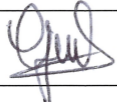



# A71 - ÉLARGISSEMENT DE L'AUTOROUTE ENTRE THEILLAY ET VIERZON

Mai 2013

**DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE PORTANT  
SUR UNE OPÉRATION SUSCEPTIBLE  
D'AFFECTER L'ENVIRONNEMENT**

au titre des articles L. 123-1 à L. 123-19 et R. 123-1 à R. 123-27  
du Code de l'Environnement

Indice	Date	Sommaire des modifications	Rédaction	Vérification	Approbation
A	04/03/2013	Première émission	SFT	ABU	YGT
B	11/04/2013	Prise en compte des remarques Cofiroute	AGX	SFT	ABU
C	29/04/2013	Prise en compte des remarques Cofiroute	AGX 	SFT 	ABU 

## PREAMBULE

Le présent dossier d'enquête publique porte sur le projet porté par Cofiroute permettant la mise à 2x3 voies de l'autoroute A71, entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20. Il s'étend sur le territoire communal de Vierzon (département du Cher) et de Theillay (département du Loir-et-Cher) en région Centre.

Les travaux d'élargissement de l'autoroute A71 entrent dans le champ d'application des travaux visés par l'annexe 1 de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, précisant la liste des travaux, ouvrages et aménagements soumis à étude d'impact, au titre de la rubrique « 6-a : Travaux de création, d'élargissement ou d'allongement d'autoroutes, [...] ». Conformément à l'article R.123-1 du Code de l'Environnement, ce projet étant soumis à la réalisation d'une étude d'impact, il doit faire l'objet d'une enquête publique.

L'enquête publique a pour objet :

- d'assurer l'information et la participation du public, ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement ;
- de recueillir les observations et propositions du public afin qu'elles soient prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision.

Le présent dossier d'enquête publique a été établi conformément à l'article R.123-8 du Code de l'Environnement qui en précise le contenu :

« Le dossier comprend au moins :

« 1° Lorsqu'ils sont requis, l'étude d'impact et son résumé non technique ou l'évaluation environnementale et son résumé non technique, et, le cas échéant, la décision d'examen au cas par cas de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement visée au I de l'article L. 122-1 ou au IV de l'article L. 122-4, ainsi que l'avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement mentionné aux articles L. 122-1 et L. 122-7 du présent code ou à l'article L. 121-12 du code de l'urbanisme ;

« 2° En l'absence d'étude d'impact ou d'évaluation environnementale, une note de présentation précisant les coordonnées du maître d'ouvrage ou du responsable du projet, plan ou programme, l'objet de l'enquête, les caractéristiques les plus importantes du projet, plan ou programme et présentant un résumé des principales raisons pour lesquelles, notamment du point de vue de l'environnement, le projet, plan ou programme soumis à enquête a été retenu ;

« 3° La mention des textes qui régissent l'enquête publique en cause et l'indication de la façon dont cette enquête s'insère dans la procédure administrative relative au projet, plan ou programme considéré, ainsi que la ou les décisions pouvant être adoptées au terme de l'enquête et les autorités compétentes pour prendre la décision d'autorisation ou d'approbation ;

« 4° Lorsqu'ils sont rendus obligatoires par un texte législatif ou réglementaire préalablement à l'ouverture de l'enquête, les avis émis sur le projet plan, ou programme. Dans le cas d'avis très volumineux, une consultation peut être organisée par voie électronique dans les locaux de consultation du dossier ;

« 5° Le bilan de la procédure de débat public organisée dans les conditions définies aux articles L.121-8 à L. 121-15, ou de la concertation définie à l'article L. 121-16, ou de toute autre procédure prévue par les textes en vigueur permettant au public de participer effectivement au processus de décision. Lorsqu'aucune concertation préalable n'a eu lieu, le dossier le mentionne ;

« 6° La mention des autres autorisations nécessaires pour réaliser le projet, plan ou programme, en application du I de l'article L. 214-3, des articles L. 341-10 et L. 411-2 (4°) du code de l'environnement, ou des articles L. 311-1 et L. 312-1 du code forestier. »

Le présent dossier est donc composé des pièces suivantes :

- Pièce A : Objet de l'enquête et informations juridiques et administratives ;
- Pièce B : Avis émis sur le projet et autres autorisations nécessaires ;
- Pièce C : Bilan de la concertation ;
- Pièce D : Etude d'impact.

Les principes de l'aménagement proposé sont définis dans l'étude d'impact (Pièce D). Des adaptations pourront y être apportées lors de la mise au point détaillée du projet, notamment pour tenir compte des observations formulées lors de l'enquête publique.

Pendant l'enquête publique, si la personne responsable du projet estime nécessaire de lui apporter des modifications substantielles, l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête peut, après avoir entendu le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête, suspendre l'enquête pendant une durée maximale de six mois.

## SOMMAIRE DU DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE

Pièce A - Objet de l'enquête et informations juridiques et administratives.....	5	Pièce B – Avis émis sur le projet et autres autorisations nécessaires.....	13
I. Objet et condition de l'enquête.....	6	I. Avis obligatoires émis sur le projet.....	14
II. Insertion de l'enquête dans la procédure administrative relative à l'opération.....	6	II. Analyse des autorisations nécessaires ou non à la réalisation du projet.....	15
II.1. Le projet avant l'enquête.....	6	Déclaration d'utilité publique.....	15
II.2. Déroulement de l'enquête.....	9	Incidence du projet sur le réseau Natura 2000.....	15
II.3. A l'issue de l'enquête.....	9	Demande de dérogation auprès du CNPN.....	15
II.4. La déclaration de projet.....	10	Autorisation au titre de la loi sur l'eau.....	15
II.5. Au-delà de la déclaration de projet.....	10	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	15
II.5.1. Les études de détail.....	10	Code forestier.....	15
II.5.2. La construction et la mise en service.....	10	Mise en compatibilité des documents d'urbanisme.....	15
II.6. Textes régissant l'enquête.....	10	Permis de construire.....	15
II.6.1. Textes relatifs à l'information du public et aux enquêtes publiques concernant des opérations susceptibles d'affecter l'environnement.....	10	Procédure d'aménagement foncier.....	15
II.6.2. Textes relatifs à l'évaluation des incidences environnementales et à l'étude d'impact.....	11	Autorisation au titre des sites classés.....	15
II.6.3. Textes relatifs à la protection de la nature.....	11	Pièce C – Bilan de la concertation.....	17
II.6.4. Textes relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques.....	11	I. Consultation préalable à la phase de conception.....	18
II.6.5. Textes relatifs à la protection du patrimoine et du paysage.....	12	II. Consultation des services de l'Etat.....	21
II.6.6. Textes relatifs à la lutte contre le bruit.....	12	Pièce D – Etude d'impact.....	23
II.6.7. Textes relatifs à l'air et à la santé.....	12		
II.6.8. Textes relatifs aux autoroutes concédées.....	12		

## PIECE A - OBJET DE L'ENQUETE ET INFORMATIONS JURIDIQUES ET ADMINISTRATIVES

## I. OBJET ET CONDITION DE L'ENQUETE

Le présent titre a pour objet de rappeler les modalités de l'enquête publique relative au projet de mise à 2x3 voies de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, porté par Cofiroute. Il s'étend sur le territoire communal de Vierzon (département du Cher) et de Theillay (département du Loir-et-Cher) en région Centre. Il indique également la façon dont cette enquête s'insère dans la procédure administrative.

La présente enquête porte sur l'intérêt général de l'opération projetée. Son but est de présenter au public le projet et les conditions de son intégration dans le milieu d'accueil afin de permettre au plus grand nombre de faire connaître leurs remarques et d'apporter ainsi des éléments d'information utiles à l'appréciation de l'intérêt général du projet.

L'enquête publique portant sur une opération susceptible d'affecter l'environnement est régie par le Code de l'Environnement (articles L.123-1 à L.123-19 et R.123-1 à R.123-27).

## II. INSERTION DE L'ENQUETE DANS LA PROCEDURE ADMINISTRATIVE RELATIVE A L'OPERATION

La présente enquête publique constitue une étape de la procédure d'élaboration et de réalisation du projet depuis sa conception jusqu'à sa mise en service.

Le synoptique suivant (figure 2) illustre l'insertion de l'enquête dans les procédures administratives relatives à l'opération projetée.

### II.1. LE PROJET AVANT L'ENQUETE

L'autoroute A71 assure la liaison entre Orléans et Clermont-Ferrand. Au niveau des échangeurs A71/A85 et A71/A20, les flux de véhicules provenant de l'A85 et de l'A20 se concentrent. La section d'A71 Theillay/Vierzon à 2x2 voies fonctionne comme un goulot d'étranglement, dont les effets sont amplifiés en période de pointe (congs scolaires).

Les études de trafic et le diagnostic de la situation existante ont montré que le seuil de trafic moyen journalier annuel (TMJA) déclenchant l'élargissement à 2x3 voies a été atteint en 2008 sur cette section (d'après la décision ministérielle du 28 mai 1997) et qu'elle sera saturée ou proche de la saturation en 2030.

L'élargissement de l'A71 entre les deux échangeurs a été envisagé afin de :

- ➔ résoudre les problèmes de congestion de trafics déjà existants sur la section et anticiper les évolutions ultérieures,
- ➔ préserver les conditions de sécurité des clients et des équipes en charge de l'exploitation de l'autoroute.

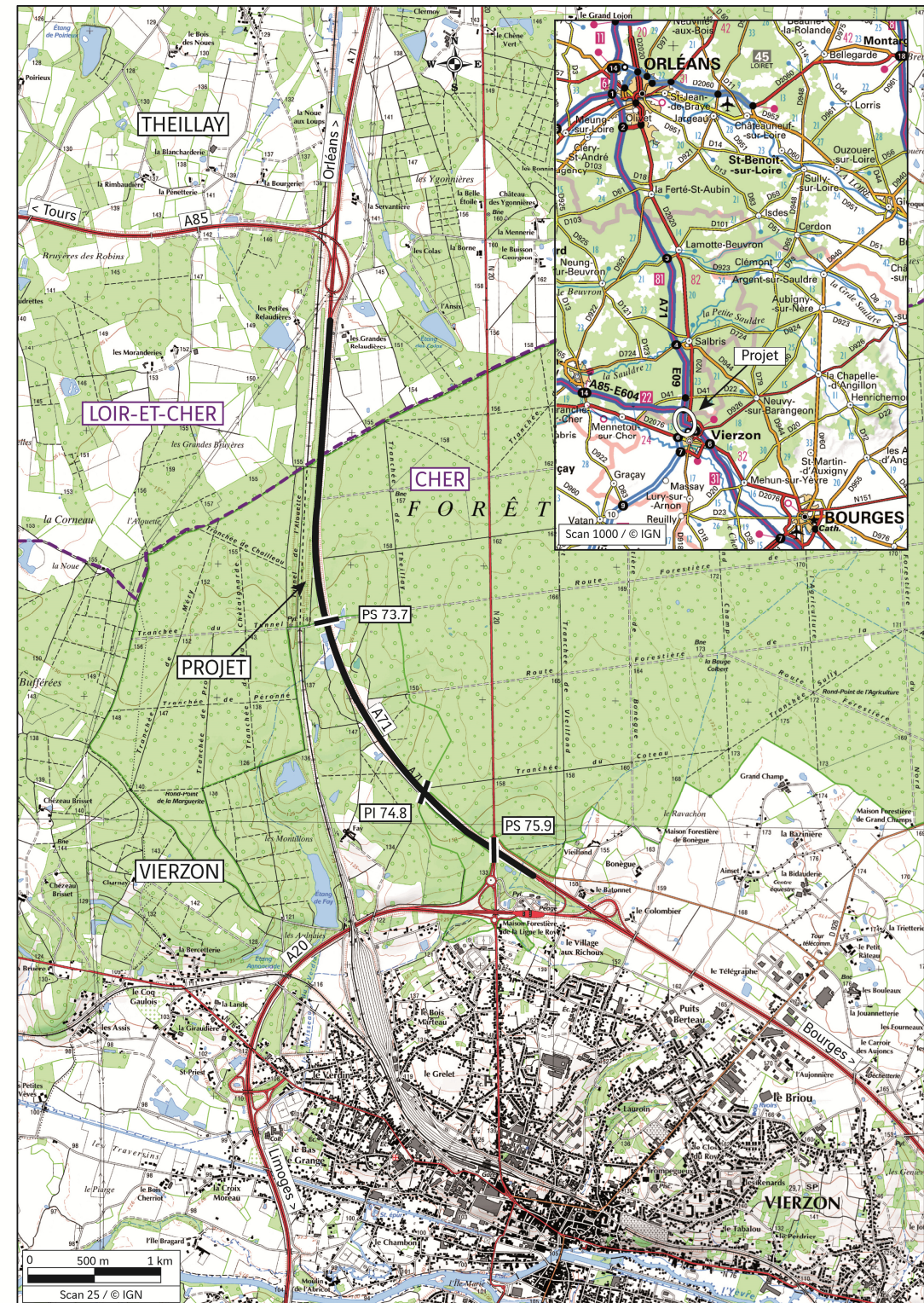


Figure 1 : Carte de localisation

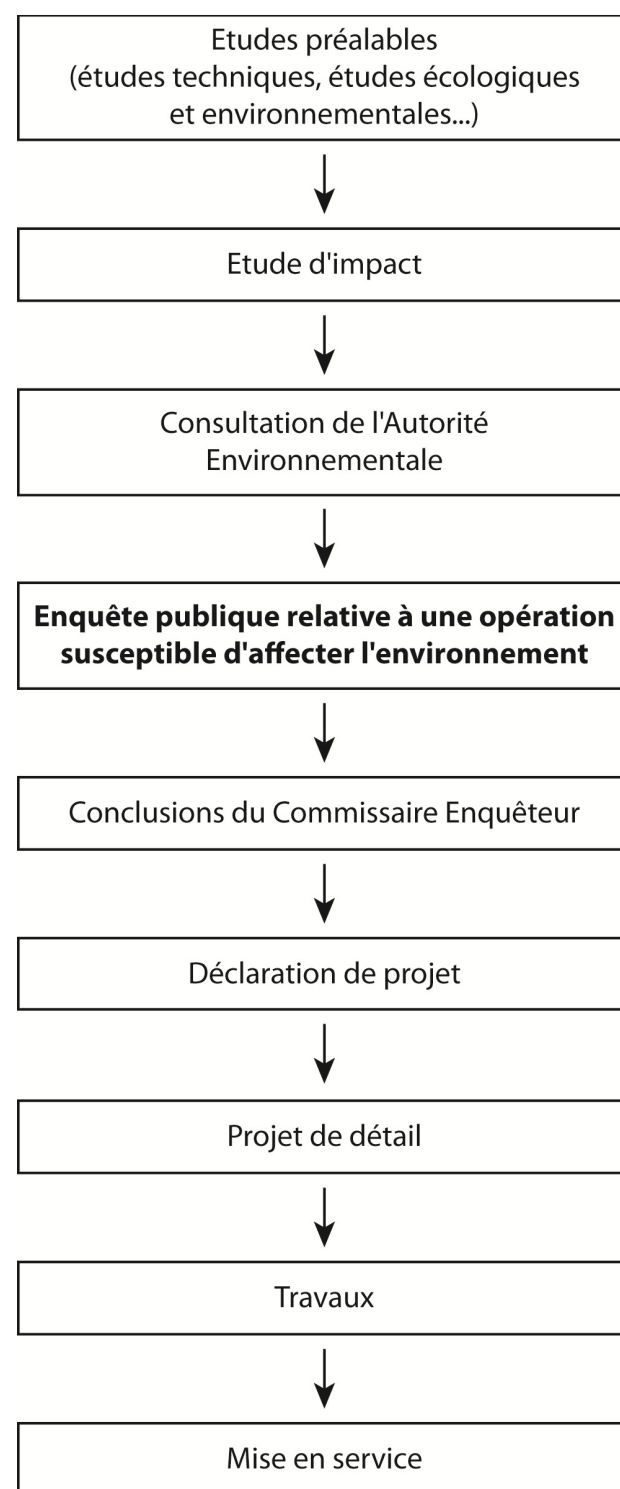


Figure 2 : Insertion de l'enquête publique dans la procédure administrative

En tant que concessionnaire, Cofiroute a en charge l'exploitation, l'entretien de ce réseau et la réalisation des travaux programmés par l'Etat.

Le projet de mise à 2x3 voies de l'autoroute A71 entre les diffuseurs A71/A85 et A71/A20 est défini par le décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011.

*Rappel des décisions antérieures*

L'aménagement de la section Theillay/Vierzon de l'autoroute A71 a fait l'objet des décisions suivantes :

- ➔ décision ministérielle du 27 novembre 1996 approuvant l'Avant-Projet Sommaire (APS) du réaménagement de l'échangeur de Vierzon Nord ;
- ➔ décision ministérielle du 28 mai 1997 suite à la demande de principe transmise le 26 juillet 1996, concernant l'aménagement de la gare de péage de Vierzon Nord, la transformation du diffuseur de Vierzon en bifurcation A71/A20, et l'élargissement de l'A71 à 2 x 3 voies entre l'A20 et l'A85 ;
- ➔ décision ministérielle du 9 décembre 2005 suite à la demande de principe modificative transmise le 30 mai 2005 concernant le réaménagement de l'échangeur de Vierzon Nord en bifurcation A71/A20 et l'extension de la gare de péage de Vierzon Nord. Cette dernière concerne en particulier l'insertion de la bretelle de l'A20 vers l'A71, en direction d'Orléans.
- ➔ décision ministérielle du 24 octobre 2008 autorisant la mise en service de la modification de la bifurcation A71/A20 et l'aménagement de la gare de péage de Vierzon Nord ;
- ➔ inscription de l'opération d'élargissement de la section A85/A20 de l'autoroute A71 au contrat de plan 2010/2014 par décret ministériel du 23 décembre 2011.

Le projet a fait l'objet d'un nouveau Dossier de Demande de Principe Modificative (DDPM) le 11/03/13. Cette demande porte sur deux nouvelles dérogations de la décision ministérielle du 28 mai 1997 :

- réduction du profil en travers au droit du PS73/7,
- interdistance entre les postes d'appel d'urgence supérieure aux recommandations de l'ICTAAL dans le diffuseur A71/A85.

Le DDPM est en cours d'approbation.

### Etudes

Le projet présenté à l'enquête publique est l'aboutissement d'études techniques et environnementales réglementaires élaborées lors des phases de conception du projet :

- Audit de sécurité réalisé par le bureau d'études INGEROP en juin 2012

Cet audit avait pour objectifs :

- o la réalisation d'un état initial de la sécurité sur la section Theillay – Vierzon
- o la définition des objectifs de sécurité routière associés à l'infrastructure aménagée,
- o la réalisation d'une analyse de l'accidentalité (analyse des points durs et des moyens à mettre en œuvre pour les résorber),
- o le contrôle de la bonne prise en compte des différents critères relatifs à la sécurité dans la conception du projet.

- Dossier de saisine au titre de l'archéologie préventive réalisé par le bureau d'études INGEROP en août 2012

En date du 03/09/2012, le service instructeur de la DRAC Centre (Service Régional de l'Archéologie) a informé le maître d'ouvrage que le projet d'élargissement de l'A71 ne donnera pas lieu à prescription de diagnostic archéologique.

- Dossier de demande d'autorisation de travaux au titre de la loi sur l'eau (articles L.214-1 et R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement) réalisé par le bureau d'études INGEROP en février 2013. Ce dossier est présenté à l'enquête publique conjointement à l'étude d'impact.

- Etude d'impact réalisée par le bureau d'études BLG Environnement en février 2013

L'étude d'impact et son résumé non technique font partie des éléments constitutifs du dossier d'enquête publique, dont le contenu est cadré réglementairement (article R.123-8 du Code de l'Environnement).

L'étude d'impact est notamment basée sur les expertises suivantes :

Thématique	Domaine d'expertise	Date / rendu	Bureau d'étude
Contexte géologique	Etude géotechnique	Décembre 2011	GENIVAR
Eaux superficielles Eaux souterraines	Etude hydrogéologique	Décembre 2011 Janvier 2012	GENIVAR/Ginger CEBTP
Patrimoine naturel	Inventaires faune, flore, milieux naturels Inventaire des zones humides Evaluation des incidences sur la ZSC <sup>2</sup>	Novembre 2012	BIOTOPE

<sup>2</sup> ZSC : Zone Spéciale de Conservation

Thématique	Domaine d'expertise	Date / rendu	Bureau d'étude
Contexte paysager	Etude paysagère	Novembre 2012	BLG Environnement / SETEC
Milieu humain	Etude socio-économique	Novembre 2011	ARCADIS
Cadre et qualité de vie	Etude de trafic	Mars 2012	Cofiroute
	Etude acoustique	Janvier 2012	LRPC Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Blois
	Etude air et santé	Mars 2012	BLG Environnement/ Numtech

- Evaluation des incidences du projet sur la ZSC « Sologne » (site Natura 2000) réalisée par le bureau d'études BIOTOPE en février 2013

Cette étude spécifique est intégrée à l'étude d'impact présentée lors de la présente enquête publique.

- Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement (CNP<sup>3</sup>) réalisé par le bureau d'études BIOTOPE en 2013 (en cours).

- Avant-Projet Autoroutier (APA) réalisé par le bureau d'études INGEROP en mai 2013.

L'APA constitue la dernière phase d'étude avant la réalisation du projet. Les études menées lors de cette phase technique ont pour objet le calage précis des différents éléments du projet, en étroite concertation avec différents acteurs du projet (collectivités, riverains, associations et organismes concernés...).

<sup>3</sup> CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature



## II.2. DEROULEMENT DE L'ENQUETE

La présente enquête porte sur un projet concernant les départements du Cher et du Loir-et-Cher, en région Centre.

L'enquête peut être ouverte et organisée par une décision conjointe des autorités compétentes. Dans ce cas, cette décision désigne l'autorité chargée de coordonner l'organisation de l'enquête et d'en centraliser les résultats. La présente enquête sera organisée par la Préfecture en charge de coordonner les modalités de l'organisation de l'enquête, soit la Préfecture du Cher, soit la Préfecture du Loir-et-Cher.

A la demande de la Préfecture organisatrice, un commissaire enquêteur est désigné par le président du Tribunal Administratif d'Orléans à partir d'une liste d'aptitudes. La nouvelle réglementation oblige la personne désignée à fournir des renseignements sur son activité et à certifier sur l'honneur son désintéressement vis-à-vis du projet.

L'enquête fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'ouverture, 15 jours minimum avant son ouverture, précisant les modalités de déroulement de l'enquête (objet de l'enquête, lieux, date et horaires où le public pourra consulter le dossier et présenter ses observations...).

Toute personne peut, sur sa demande et à ses frais, obtenir communication du dossier d'enquête publique auprès de l'autorité compétente.

L'enquête fait l'objet d'une publicité par voie de presse et d'affichage et tout autre moyen, 15 jours au moins avant son ouverture. Un rappel doit être fait dans les 8 premiers jours de l'enquête dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le ou les départements concernés.

Pour les projets d'importance nationale, cet avis est en outre diffusé dans deux journaux à diffusion nationale.

La durée de l'enquête est de 30 jours au minimum et n'excède pas 60 jours. Elle se tient dans les communes concernées. Toutefois, par décision motivée, le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête peut, après information de l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête (Préfecture coordinatrice), prolonger celle-ci pour une durée maximale de 30 jours.

Le commissaire enquêteur conduit l'enquête de manière à permettre au public de prendre une connaissance complète du projet et de présenter ses observations, suggestions et contre-propositions. Il peut recevoir tous les documents, visiter les lieux concernés, entendre toutes les personnes dont il juge l'audition utile et convoquer le maître d'ouvrage ou ses représentants, ainsi que les autorités administratives intéressées. Il peut organiser, sous sa présidence, une réunion d'information et d'échange avec le public. Le commissaire enquêteur peut demander au maître d'ouvrage tout renseignement nécessaire à la bonne compréhension du projet, en vue de compléter le dossier d'enquête publique. Il peut également demander au tribunal administratif la désignation d'un expert s'il l'estime nécessaire.

Le maître d'ouvrage communique au public les documents existants que le commissaire enquêteur juge utiles à la bonne information du public.

Pendant la durée de l'enquête, les observations orales ou écrites du public sont reçues par le commissaire enquêteur aux lieux, jours et heures fixés et annoncés dans l'avis de l'ouverture de l'enquête. Elles sont consignées sur le registre d'enquête tenu à la disposition du public dans chaque lieu où est déposé un dossier. Les observations peuvent également être adressées par correspondance (par voie postale ou électronique) au commissaire enquêteur au siège de l'enquête. Elles sont tenues à la disposition du public.

A l'expiration du délai de l'enquête, le ou les registres de l'enquête sont mis à la disposition du commissaire et clos et signés par lui. Le commissaire enquêteur rencontre dans les 8 jours la personne responsable du projet et lui communique les observations consignées dans un procès-verbal de synthèse. Le responsable du projet dispose d'un délai de 15 jours pour produire ses éventuelles observations.

## II.3. A L'ISSUE DE L'ENQUETE

Le commissaire enquêteur établira un rapport qui relatera le déroulement de l'enquête, examinera les observations recueillies et exposera, le cas échéant, les observations du responsable du projet en réponse aux observations du public.

Le commissaire enquêteur consignera également, dans un document séparé, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables, favorables sous réserves ou défavorables au projet.

Cet avis, avec l'ensemble du dossier et des registres seront transmis, dans un délai de 30 jours à compter de la clôture de l'enquête, à la Préfecture coordinatrice, et au tribunal administratif d'Orléans. Si nécessaire, le tribunal pourra notifier une insuffisance ou une irrégularité du dossier auprès du commissaire enquêteur dans les 15 jours suivant la réception du dossier. Dans le cas où le commissaire enquêteur ne pallierait pas cette insuffisance, il pourra être dessaisi de l'enquête. Le cas échéant, son suppléant disposera de 30 jours pour établir le rapport et les conclusions motivées.

La Préfecture coordinatrice adressera, dès leur réception, copie du rapport et des conclusions au responsable du projet. Ces documents resteront également à disposition du public à la mairie de chacune des communes où s'est déroulée l'enquête, ainsi qu'à la Préfecture coordinatrice pendant un an à compter de la clôture de l'enquête.

Si la Préfecture coordinatrice a publié l'avis d'ouverture de l'enquête sur son site internet, le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur seront publiés sur ce même site et se tiendront à la disposition du public pendant un an.

## II.4. LA DECLARATION DE PROJET

La déclaration de projet est prise en l'application des articles L.126-1 et R.126-1 et suivants du Code de l'Environnement :

*« Lorsqu'un projet public de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages a fait l'objet d'une enquête publique en application du chapitre III du présent titre, l'autorité de l'Etat ou l'organe délibérant de la collectivité territoriale ou de l'établissement public responsable du projet se prononce, par une déclaration de projet, sur l'intérêt général de l'opération projetée » (articles L.126-1).*

Au terme de l'enquête publique, la Préfecture coordinatrice devra se prononcer sur l'intérêt général du projet, par la voie d'une déclaration de projet, dans un délai d'un an maximum.

La déclaration de projet mentionnera l'objet de l'opération, ainsi que les motifs et considérations qui justifient son caractère d'intérêt général. Elle prendra en considération l'étude d'impact, l'avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement et le résultat de la consultation du public. Elle indiquera, le cas échéant, la nature et les motifs des principales modifications qui, sans en altérer l'économie générale, seront apportées au projet au vu des résultats de l'enquête publique.

Conformément à l'article R.126-3 du Code de l'Environnement, la déclaration de projet sera prise par le maître d'ouvrage. Cette déclaration sera publiée au Recueil des actes administratifs de l'Etat dans les départements intéressés.

Elle sera en outre affichée dans chacune des communes concernées par le projet. Chacune des formalités de publicité mentionnera le ou les lieux où le public pourra consulter le document comportant le texte de la déclaration de projet.

Si la déclaration de projet n'est pas intervenue dans le délai d'un an à compter de la clôture de l'enquête, l'opération ne peut être réalisée sans une nouvelle enquête.

Si les travaux n'ont pas reçu de commencement d'exécution dans un délai de cinq ans à compter de la publication de la déclaration de projet, la déclaration deviendra caduque. Toutefois, en l'absence de changement dans les circonstances de fait ou de droit, le délai pourra être prorogé une fois pour la même durée, sans nouvelle enquête, par une déclaration de projet prise dans les mêmes formes que la déclaration initiale et intervenant avant l'expiration du délai de cinq ans.

## II.5. AU-DELA DE LA DECLARATION DE PROJET

### II.5.1. LES ETUDES DE DETAIL

Le maître d'ouvrage a déjà engagé, sous sa propre responsabilité et en étroite concertation avec l'ensemble des partenaires concernés, les études de détail nécessaires à la définition précise du projet (études de projet).

Le projet qui sera réalisé pourra différer de celui faisant l'objet du présent dossier, pour tenir compte notamment des observations recueillies au cours de la présente enquête sans que les modifications envisagées ne remettent en cause l'économie générale du projet. Si des modifications substantielles en résultaient, une nouvelle enquête pourrait s'avérer nécessaire.

### II.5.2. LA CONSTRUCTION ET LA MISE EN SERVICE

Après la déclaration de projet, le maître d'ouvrage pourra débiter les travaux.

## II.6. TEXTES REGISSANT L'ENQUETE

La présente enquête et les procédures correspondantes sont régies par les textes suivants.

### II.6.1. TEXTES RELATIFS A L'INFORMATION DU PUBLIC ET AUX ENQUETES PUBLIQUES CONCERNANT DES OPERATIONS SUSCEPTIBLES D'AFPECTER L'ENVIRONNEMENT

- Loi n°2002-276 du 27 février 2002 modifiée relative à la démocratie de proximité.
- Décret n°2002-1187 du 12 septembre 2002 portant application de la convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, faite à Arhus le 25 juin 1998.
- Directive n°2003/4/CE du 28 janvier 2003 relative à l'accès du public à l'information en matière d'environnement.
- Loi constitutionnelle n°2005-205 du 1<sup>er</sup> mars 2005 portant Charte Constitutionnelle de l'environnement.
- Code de l'Environnement et notamment les articles suivants :
  - L.123-1 à L.123-19 et R.123-1 à R.123-46 relatifs au champ d'application de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement, ainsi qu'à sa procédure et son déroulement.
  - L.124-1 à L.124-8 et R. 124-1 à R.124-5 relatifs au droit d'accès à l'information relative à l'environnement.
  - L.126-1 et R.126-1 à R.126-4 relatifs à la déclaration de projet.
- Loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement.

### **II.6.2. TEXTES RELATIFS A L'EVALUATION DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES ET A L'ETUDE D'IMPACT**

- Loi constitutionnelle n°2005-205 du 1<sup>er</sup> mars 2005 portant Charte Constitutionnelle de l'environnement.
- Loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement.
- Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.
- Code de l'Environnement et notamment les articles R.414-19 à R.414-26 relatifs à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.
- Code de l'Environnement et notamment les articles suivants :
  - L.122-1 à L.122-12 et R.122-1 à R.122-15 relatifs à l'évaluation environnementale des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.
  - R.122-6 à R.122-8 relatifs à l'Autorité environnementale.
- Ordonnance n°2012-34 du 11 janvier 2012 portant simplification, réforme et harmonisation des dispositions de police administrative et de police judiciaire du Code de l'Environnement.

### **II.6.3. TEXTES RELATIFS A LA PROTECTION DE LA NATURE**

#### **Sites NATURA 2000**

- Code de l'Environnement et notamment les articles suivants :
  - L.411-1 à L.412-1 et R.411-1 à R.411-14 relatifs à la protection de la faune et de la flore.
  - R.411-15 à R.411-17 relatifs à la protection du biotope.
  - R.414-1 à R.414-19 et notamment les articles R.414-19 à R.414-26 relatifs à l'évaluation des incidences Natura 2000.
- Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 modifiée concernant la préservation des oiseaux sauvages (Dite OISEAUX).
- Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage (Dite HABITAT).

#### **Espèces protégées**

- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés menacés d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.
- Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

- Arrêté du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 24 février 2007, fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national.
- Arrêté du 9 mars 2009 modifiant l'arrêté du 13 octobre 1989 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.
- Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Article L.411-2 du Code de l'Environnement relatif aux demandes de dérogation auprès du CNPN pour destruction d'espèces protégées.
- Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies à l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

#### **Zones humides**

- Code de l'Environnement, Livre II, Titre II, Chapitre 1er « régime général de la ressource en eau », articles L.211-1 et suivants, L.214-7-1, articles R.211-108 et 109,
- Arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précisant les critères de définition et délimitation des zones humides (en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement).
- Circulaire opposable du 25 juin 2008 relative à la délimitation des zones humides (en l'application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement).
- Décret n°2007-882 du 14 mai 2007 relatif à certaines zones soumises à contraintes environnementales (modifiant le Code rural) et sa circulaire du 30 mai 2008 (voir plus bas).
- Convention RAMSAR signée le 2 février 1971 et ratifiée par la France le 1er octobre 1986.

#### **Trame verte et bleue (TVB)**

- Code de l'Environnement et notamment les articles L.371-1 et suivants relatifs au comité national et aux comités régionaux « trame verte et bleue ».

### **II.6.4. TEXTES RELATIFS A L'EAU ET AUX MILIEUX AQUATIQUES**

- Code de l'Environnement et notamment les articles suivants :
  - Titre I du Livre II et notamment les articles L.210-1 et suivants et R.211-1 et suivants relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques.
  - L.214-1 et suivants et R.214-1 et suivants relatifs au régime d'autorisation et de déclaration au titre de la loi sur l'eau.
  - L.212-1 à L.212-2-2 et R.212-1 à R.212-25 relatifs aux Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

- R.563-1 et suivants relatifs à la prévention du risque d'inondation.
- Code de la Santé Publique et notamment l'article L.1321-2 relatif à la mise en place des périmètres de protection des points de prélèvements d'eau destinés à la consommation humaine.
- Loi n°2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23/10/2000 établissant un cadre pour la politique communautaire dans le domaine de l'eau.
- Loi du 21 avril 2004 n°2004-338 reprenant les articles L 210-1, L 211-1, L 212-1, L 212-2, L 212-3, L 212-6 du Code de l'Environnement. Cette loi transpose la Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23/10/2000 établissant un cadre pour une politique communautaire de l'eau.
- Arrêté du 18 novembre 2009 portant approbation du SDAGE Loire-Bretagne.

#### **II.6.5. TEXTES RELATIFS A LA PROTECTION DU PATRIMOINE ET DU PAYSAGE**

- Code du Patrimoine et notamment les articles L.621-2 et suivants et L.630-1 et suivants relatifs aux monuments historiques et aux procédures et conséquences de l'inscription ou du classement des sites.
- Code de l'Environnement et notamment les articles suivants :
  - L.341-1 à L.341-22 relatifs à la protection des monuments naturels et des sites inscrits et classés.
  - L.411-1 et suivants et R.350-1 et suivants relatifs à la protection et à la mise en valeur des paysages.
- Code du Patrimoine, Livre V, archéologie préventive, articles L 510-1, articles-1 à L 521-1 à L 524-16, articles L 531-1 à L 531-16.

#### **II.6.6. TEXTES RELATIFS A LA LUTTE CONTRE LE BRUIT**

- Directive 2002/49/CE du Parlement Européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Cette directive est transposée par l'ordonnance 2004-1199 du 12 novembre 2004 et par la loi 2005-1319 du 20 octobre 2006.
- Code de l'Environnement et notamment les articles L.571-1 et suivants relatifs à la lutte contre le bruit et notamment (codifiant le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres) :
  - R.571-32 à R.571-43 relatifs au classement sonore des infrastructures de transport terrestre,
  - R.571-44 à R.571-52 relatifs à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transport terrestre.
- Arrêté du 30 mai 1996 relatif au bruit des infrastructures, aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- Arrêté ministériel du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

- Circulaire du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles et dans l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transport terrestre.

#### **II.6.7. TEXTES RELATIFS A L'AIR ET A LA SANTE**

- Code de l'Environnement : articles L.110-1 et L.110-2, L.124-4, L.125-4, L.220-1 à L.226-11, R.221-1 (modifié par l'article 1 du décret n°210-1250 du 21 octobre 2010) et suivants, R.222-13 et suivants.
- Circulaire interministérielle (DGS, DR, DEEEE, DPPR) du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières (et son annexe méthodologique).
- Décret n° 2003-1085 du 12 novembre 2003 portant transposition de la directive 2002/3/CE du Parlement européen et du Conseil du 12 février 2002 et modifiant le décret n° 98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites.
- Décret n°2002-213 du 15 février 2002 portant transposition des directives 1999/30/CE du Conseil du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du Parlement Européen et du conseil du 16 novembre 2000 et modifiant le décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils et aux valeurs limites.
- Circulaire n°2001-185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé des projets soumis à étude d'impact.
- Circulaire n°2000-61 MES/DGS du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impact.
- Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

#### **II.6.8. TEXTES RELATIFS AUX AUTOROUTES CONCEDEES**

- Circulaire n°2002-63 du 22 octobre 2002 relative aux modalités d'élaboration et d'approbation des dossiers concernant les opérations d'aménagement sur des autoroutes en service, complétant et modifiant la circulaire du 27 octobre 1987 et la directive du 27 octobre 1987 relatives la construction et à l'aménagement des autoroutes concédées.
- Circulaire du 23 août 1990 relative aux modalités d'établissement et d'instruction des dossiers techniques d'ouvrages d'art non courants.
- Circulaire n°92-71 du 15 décembre 1992 relative à la conduite des grands projets nationaux d'infrastructure.

## PIECE B – AVIS EMIS SUR LE PROJET ET AUTRES AUTORISATIONS NECESSAIRES

## I. AVIS OBLIGATOIRES EMIS SUR LE PROJET

Selon l'article L.122-1 du Code de l'Environnement « le dossier présentant le projet, comprenant l'étude d'impact et la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, est transmis pour avis à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement ».

## II. ANALYSE DES AUTORISATIONS NECESSAIRES OU NON A LA REALISATION DU PROJET

### *Déclaration d'utilité publique*

Les travaux ne nécessitent pas d'acquisitions foncières.

Le projet d'élargissement de l'A71 n'est pas soumis à déclaration d'utilité publique.

### *Déclaration de projet*

Le projet est soumis à déclaration de projet. Elle sera prise par le maître d'ouvrage.

### *Incidence du projet sur le réseau Natura 2000*

L'évaluation de l'incidence du projet sur le site Natura 2000 de la ZSC « Sologne » a été intégrée à l'étude d'impact.

### *Demande de dérogation auprès du CNPN<sup>4</sup>*

En raison de la perturbation d'habitats de trois espèces protégées d'amphibiens (grenouille agile, rainette verte et triton marbré) contactées dans les bassins et les fossés autoroutiers, une demande de dérogation est sollicitée auprès du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

### *Autorisation au titre de la loi sur l'eau*

Une demande d'autorisation de travaux a été soumise au titre des articles L.214-1 et suivants et R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement (« Loi sur l'Eau »), les rubriques visées étant les suivantes :

- 2.1.5.0 : rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol dans un bassin d'infiltration,
- 3.1.1.0 : Installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau.

Des rubriques du régime de déclaration sont également concernées :

- 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3-1-4-0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau
- 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens.

### *Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)*

A ce jour, tels qu'envisagés, les travaux n'entrent pas dans le champ d'application des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement telles que définies par le Code de l'Environnement.

Toutefois, en fonction des choix techniques retenus par les entreprises mandatées sur l'opération et/ou du type de matériel utilisé, les rubriques pouvant potentiellement être visées sont les suivantes, sous le régime de la déclaration et/ou de l'enregistrement :

- 2515 : Broyage, concassage, criblage [...] de cailloux, minerais et autres produits minéraux
- 2517 : Station de transit de produits minéraux.

Dans ce cas, les puissances des machines utilisées et/ou la capacité de stockage de la station de transit feront l'objet d'une déclaration ou d'un enregistrement préalable auprès des services concernés.

### *Code forestier*

Le projet ne nécessite pas de défrichement au sens du Code Forestier. De ce fait, aucune autorisation de défrichement n'est nécessaire dans le cadre du projet.

### *Mise en compatibilité des documents d'urbanisme*

Les règlements des zonages des documents d'urbanisme des communes de Theillay et de Vierzon autorisent les travaux envisagés. De ce fait, aucune mise en compatibilité des documents d'urbanisme n'est nécessaire dans le cadre du projet.

### *Permis de construire*

Le projet n'est pas soumis à permis de construire.

### *Procédure d'aménagement foncier*

L'aménagement projeté n'est pas susceptible de donner lieu à l'application de l'article 10 de la Loi n°62-933 du 8 août 1962 modifiée, complémentaire à la Loi d'orientation agricole et à l'application des modalités fixées par les décrets n°68-333 du 5 avril 1968 et n°68-386 du 26 avril 1968.

Aucune procédure d'aménagement foncier n'est donc nécessaire.

### *Autorisation au titre des sites classés*

Les travaux nécessaires à l'élargissement de l'A71 ne concernent aucun site classé, ni site inscrit.

<sup>4</sup> CNPN : Conseil National de Protection de la Nature





## PIECE C – BILAN DE LA CONCERTATION

## I. CONSULTATION PREALABLE A LA PHASE DE CONCEPTION

Une large consultation des services de l'Etat, des collectivités territoriales, des acteurs économiques et sociaux locaux et des riverains est menée par Cofiroute dès la phase de conception du projet d'élargissement de l'A71. L'objectif de Cofiroute est :

- de présenter le projet d'élargissement de l'A71 entre les échangeurs de l'A85 et de l'A20,
- d'associer ces différents acteurs au projet en recueillant leurs avis, remarques et suggestions.

La volonté affichée de Cofiroute est de concevoir un projet répondant à une problématique liée à la saturation planifiée de l'autoroute, mais également de concevoir une infrastructure de transport intégrée à son environnement et au service du développement du territoire du vierzonnais.

Le processus de concertation se poursuivra tout au long de la vie du projet et notamment lors de la phase de construction.

Personnes et administrations consultées dans le cadre du projet d'élargissement de l'A71	
Services de l'Etat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conseil Général du Cher</li> <li>- Direction Départementale des Territoires du Cher (DDT)</li> <li>- Direction Régionale des Affaires Culturelles Centre (DRAC)</li> <li>- Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de la région Centre (DREAL)</li> <li>- Préfecture du Loir-et-Cher</li> <li>- Sous-préfecture de Vierzon</li> <li>- RFF (Réseau Ferré de France)</li> <li>- ONF (Office National des Forêts)</li> <li>- GRT Gaz</li> </ul>
Collectivités territoriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- commune de Theillay</li> <li>- commune de Vierzon</li> <li>- communauté de communes de Vierzon « Pays des Cinq Rivières »</li> </ul>
Association naturaliste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sologne Nature Environnement (SNE)</li> </ul>

Les principaux échanges ayant eu lieu à ce jour entre Cofiroute et les acteurs territoriaux locaux du projet sont retranscrits par acteur.

### Commune de Theillay (24/11/2011)

Cofiroute a rencontré le maire de la commune de Theillay pour présenter le projet et prendre connaissance du contexte communal. M. le Maire a pu faire part des craintes des habitants quant au bruit lié au trafic autoroutier et aux emprises du projet.

⇒ Le projet de mise à 2x3 voies de l'A71 n'est pas de nature à accroître le trafic. Cet aménagement est prévu pour faire face à la croissance « naturelle » du trafic actuel. Cofiroute a néanmoins, conformément à la législation, fait procéder à une étude acoustique. L'évaluation prévisionnelle des niveaux sonores après la mise en service de l'autoroute à 2x3 voies (horizon 2030) démontre que le niveau sonore lié au trafic n'augmentera que faiblement et sera compatible avec les limites fixées règlementairement. Le projet n'occasionnera pas de gêne significative pour les riverains.

⇒ Par ailleurs, dans le souci d'éviter d'impacter les propriétés foncières des riverains de l'A71, les travaux seront réalisés à l'intérieur des emprises du Domaine Public Autoroutier Concédé à Cofiroute (DPAC).

La rencontre avec la mairie de Theillay a permis à Cofiroute de se renseigner sur la présence d'entreprises du BTP.

⇒ En effet, Cofiroute compte consulter les entreprises locales lors des appels d'offre préalables aux travaux de construction.

M. le Maire a également fait savoir que l'école de Theillay était intéressée par le programme de sensibilisation à l'environnement envisagé par Cofiroute dans le cadre d'un partenariat avec l'association naturaliste Sologne Nature Environnement.

⇒ Un partenariat est mis en œuvre entre l'école de Theillay, l'association Sologne Nature Environnement et Cofiroute pour intégrer des problématiques environnementales et de sécurité routière, en lien avec l'exploitation des autoroutes, dans le programme scolaire des enfants sur les années 2013, 2014 et 2015.

- **Commune de Vierzon et communauté de communes « Pays des Cinq Rivières » (13/02/2012)**

Lors de cette rencontre, Cofiroute a reçu l'accord de la mairie de Vierzon et de la communauté de communes pour associer la Maison de Pays à l'opération. Par ailleurs, M. le Maire a émis le souhait que l'accès à la Maison de Pays soit amélioré.

⇒ Le projet ne prévoit pas ce type d'aménagement. Les aménagements prévus dans le secteur de la Maison de Pays sont d'ordre paysager.

M. le Maire a soulevé les éventuels problèmes de circulation dans le centre-ville de Vierzon du fait du possible report du trafic lors des travaux sur la RD 2020.

⇒ Afin de les anticiper, la mairie de Vierzon et le Conseil Général du Cher seront associés au phasage des travaux au droit de la RD 2020.

- **Préfecture de Loir-et-Cher (01/12/2011) et sous-préfecture du Cher (16/11/2011)**

L'organisation et la coordination de différentes procédures administratives ont été abordées :

- la coordination des Préfectures du Loir-et-Cher et du Cher pour la désignation d'un préfet coordonnateur de l'enquête publique. Le Préfet de Loir-et-Cher a émis le souhait que la Préfecture du Cher en prenne la responsabilité.
- la saisine de la DRAC Centre au titre de l'archéologie préventive.
- demande de la consultation préalable de la Préfecture du Loir-et-Cher et volonté de la DDT 18 d'organisation de réunions de travail préalables à l'instruction des dossiers règlementaires.

⇒ La définition du projet et le montage des dossiers règlementaires (loi sur l'eau, demande de dérogation au Conseil National de Protection de la Nature, enquête publique...) sont le fruit d'une étroite collaboration entre Cofiroute et les services instructeurs.

La sous-préfecture de Vierzon a également évoqué :

- une large opération de communication sur le projet envers les élus nationaux (députés et sénateurs), les élus locaux (maires, président de communauté de commune et de pays...) et la presse écrite. Une réunion de présentation aux élus est notamment prévue le 24 mai 2013. L'objectif est de présenter le projet et les retombées attendues pour le territoire :

⇒ amélioration de la fluidité du trafic notamment aux périodes de pointe.  
 ⇒ amélioration du niveau de sécurité des clients et des équipes d'intervention de Cofiroute.  
 ⇒ amélioration de la desserte des activités économiques existantes (zone d'activités située à proximité).  
 ⇒ amélioration de l'attractivité du territoire pour de nouvelles entreprises et facteur de développement du projet de parc technologique de la communauté de communes « Pays des Cinq Rivières ».

- l'importance de l'association des entreprises et des associations locales à la conception et à la réalisation du projet.

⇒ Cofiroute a consulté à plusieurs reprises les acteurs économiques et sociaux du territoire du vierzonnais. Les entreprises du BTP seront à nouveau sollicitées lors des travaux préparatoires. Le secteur de l'hôtellerie et de la restauration pourront profiter de l'activité générée par la réalisation du projet.

- **DDT du Cher (16/01/2012, 19/06/2012, 22/06/2012 et 20/03/2013)**

L'assainissement pluvial de la nouvelle chaussée de l'A71 a été l'un des points structurants de la conception du projet. L'opération d'élargissement permet d'optimiser le traitement des eaux pluviales ainsi, la préservation de la qualité des eaux de surface et souterraines, et de la biodiversité liée aux milieux aquatiques, en ont été le principal enjeu.

Cofiroute a consulté la DDT 18 (service de police de l'eau) à plusieurs reprises sur cette problématique. Une réunion de cadrage a permis de statuer sur les grands principes d'assainissement à mettre en place, notamment la mise en place d'un dispositif d'assainissement pluvial séparatif permettant le traitement des effluents de chaussée indépendamment des eaux extérieures provenant des terrains situés à l'amont de l'A71.

Les réunions suivantes ont permis d'exposer les résultats des investigations géotechniques des terrains, de l'étude d'assainissement, puis le détail du projet d'assainissement envisagé par Cofiroute intégrant les recommandations faites par la DDT.

⇒ La consultation de la DDT dès la phase de conception du projet a permis à Cofiroute de proposer un assainissement pluvial respectant le règlement du SDAGE Loire-Bretagne et qui apportera une nette amélioration de la situation existante :

- toutes les eaux pluviales seront traitées préalablement à leur rejet vers le milieu naturel,
- les dispositifs de traitement projetés présenteront de par leurs caractéristiques des rendements épuratoires supérieurs à ceux des ouvrages existants,
- les débits de fuite des ouvrages projetés inférieurs à ceux des ouvrages existants permettront une meilleure dilution dans le milieu naturel.

- **DREAL Centre (16/01/2012 et 11/07/2012)**

Cofiroute a rencontré la DREAL Centre à plusieurs reprises. Au cours de ces réunions, Cofiroute a présenté :

- les méthodologies appliquées pour les différents inventaires (faune, flore, zones humides) et les dossiers règlementaires nécessaires à la réalisation du projet ;
- les résultats des investigations de terrains ;
- les mesures et décisions prises afin d'éviter, réduire et compenser les impacts du projet sur l'environnement. Un suivi écologique des mesures compensatoires est également mis en place.

Cette consultation a permis à la DREAL d'appréhender l'impact global du projet sur son environnement, de valider les méthodologies et de proposer des pistes d'amélioration du projet, des mesures d'insertion mises en œuvre et de la constitution des dossiers règlementaires.

⇒ Cofiroute a travaillé en étroite collaboration avec la DREAL Centre à tous les stades des études pour concevoir un projet respectueux de son environnement.

⇒ Conformément à sa politique d'action en faveur de la biodiversité, Cofiroute a également proposé à la DREAL des pistes de réflexion supplémentaires, appelées mesures d'accompagnement, afin d'apporter une réelle plus-value écologique au projet :

- la création d'un îlot de vieillissement sur une parcelle forestière, afin de constituer un habitat favorable à des espèces animales patrimoniales (notamment insectes) ;
- une réflexion sur les gîtes arboricoles pour les chiroptères ;
- l'amélioration d'un passage inférieur de manière à le rendre attractif pour le passage de la grande et petite faune ;
- la plantation sur les talus autoroutiers d'essences favorables à la laineuse du prunellier (papillon identifié localement).

- **Association naturaliste Sologne Nature Environnement** (06/03/2012, 13/07/2012, 19/07/2012 et 06/03/2013)

L'aspect environnemental du projet d'élargissement de l'A71 mené par Cofiroute a été présenté à l'association Sologne Nature Environnement. Elle s'est montrée intéressée pour travailler en partenariat avec Cofiroute sur :

- les modalités de réaménagement du passage inférieur de la Plaine pour le rendre attractif pour la faune (transparence écologique)
- les mesures d'accompagnement, de compensation et de suivi de l'élargissement de l'A71.

⇒ Cofiroute s'est associé à SNE sur les thèmes suivants :

- l'aménagement d'un passage à faune,
- la transformation d'un bassin déconnecté du réseau d'assainissement en mare,
- la sensibilisation des écoles sur le sujet de l'environnement autour des autoroutes,

Prendre l'attache d'une association locale ayant une connaissance fine du secteur a permis à Cofiroute de proposer un projet intégrant les enjeux environnementaux dès la phase de conception (mesures d'évitement et de réduction des impacts) et de définir des mesures compensatoires adéquates et proportionnées. Cette démarche volontaire s'inscrit dans la politique globale de préservation de l'environnement et de sensibilisation de la population menée par Cofiroute et permet de valoriser le projet d'un point de vue écologique.

- **RFF** (06/09/2011 et 23/09/2011)

La partie nord de la section d'A71 Theillay/Vierzon est parallèle à la voie ferrée Orléans/Bourges, dont une partie passe sous tunnel. La voie de circulation autoroutière supplémentaire prévue dans le sens nord/sud s'intercalera entre l'autoroute existante et la voie ferrée.

⇒ Cofiroute a rencontré RFF, gestionnaire de la voie ferrée, pour présenter le projet d'élargissement de l'A71 d'une part et solliciter une autorisation de passage sur un chemin du domaine de RFF. Ces autorisations étaient nécessaires dans le cadre de la réalisation de sondages géotechniques aux abords de l'autoroute actuelle qui devaient permettre de préciser la nature des sols présents.

Cofiroute s'est engagé à coordonner ses interventions avec celles de RFF, afin d'éviter d'éventuels dysfonctionnements (gêne entre les équipes d'intervention, risque d'accident...), et à remettre en place la clôture de limite de domaine de RFF en fin de chantier.

Les autorisations ont été accordées par RFF.

- **ONF** (25/08/11)

La section d'A71 à élargir traverse la forêt domaniale de Vierzon sur la presque totalité de son linéaire. La gestion des forêts domaniales est confiée à l'ONF.

⇒ Dans le souci d'éviter d'impacter cette forêt patrimoniale, Cofiroute a conçu un projet sans impact pour cette dernière.

⇒ Cofiroute a cependant rencontré l'ONF pour présenter son projet d'une part et solliciter une autorisation de passage sur les chemins forestiers pour réaliser les études liées au projet d'élargissement de l'A71, notamment pour la réalisation des sondages géotechniques. Cette autorisation a été accordée par l'ONF.

⇒ De nouveaux échanges entre Cofiroute et l'ONF seront à prévoir en amont de la phase chantier.

- **DRAC Centre** (31/01/2012, 03/09/2012)

En prévision de la procédure administrative liée à l'archéologie préventive, Cofiroute a rencontré la DRAC Centre pour planifier les investigations à mener.

Suite à la saisine officielle de la DRAC, une visite de terrain a permis au service instructeur d'évaluer précisément les enjeux archéologiques sur le tronçon à élargir. En date du 03/09/2012, la DRAC Centre a informé le maître d'ouvrage que le projet d'élargissement de l'A71 ne donnera pas lieu à prescription de diagnostic archéologique.

- **Conseil Général du Cher** (10/04/2012)

Cofiroute a rencontré le Conseil Général du Cher pour évoquer les interactions des travaux d'élargissement de l'A71 avec le domaine routier départemental :

- au niveau de l'ouvrage de l'A71 franchissant la RD 2020. Les travaux nécessiteront dans ce secteur la mise en place d'un alternat de la circulation routière,
- l'accès au chantier de l'A71 par le domaine routier départemental au niveau de l'échangeur A71/A85.

⇒ De nouveaux échanges entre Cofiroute et le CG 18 sont à prévoir en amont de la phase chantier pour organiser les actions à mener sur le domaine routier départemental.

- **GRT Gaz** (02/10/2012)

Une conduite de gaz Ø 600 mm étant présente sur la section d'A71 à aménager, Cofiroute a consulté GRT Gaz pour les modalités de protection en phase chantier :

- zone de protection par balisage sera réalisée par GRDF à 5 m de part et d'autre de la canalisation,
- présence d'un surveillant GRTGaz pour veiller au bon déroulement des travaux aux abords de la conduite,
- mesures pour limiter les problèmes liés aux vibrations.

⇒ Les contraintes de chantier à appliquer lors des travaux aux abords de la canalisation, ainsi que les caractéristiques des engins à utiliser sur l'ouvrage (problème de vibrations) seront imposées aux entreprises adjudicataires des travaux.

## II. CONSULTATION DES SERVICES DE L'ETAT

Les services de l'Etat suivants ont également été consultés :

- Préfecture du Loir-et-Cher le 15/02/2013
- Préfecture du Cher le 15/02/2013
- DREAL Centre le 15/02/2013
- DDT Cher le 15/02/2013
- DDT Loir-et-Cher le 15/02/2013



## PIECE D – ETUDE D'IMPACT

**ELARGISSEMENT DE L'AUTOROUTE A71  
MISE A 2x3 VOIES DU TRONÇON THEILLAY / VIERZON**

MAI 2013  
Version 2



**ETUDE D'IMPACT**

au titre des articles L.122 et suivants  
et R.122-1 et suivants du Code de  
l'Environnement



## INTRODUCTION

Par décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011, Cofiroute (concessionnaire autoroutier) projète d'aménager l'autoroute A71 entre l'échangeur A71/A85 au nord, sur la commune de Theillay (41), et l'échangeur A71/A20 au sud, sur la commune de Vierzon (18) (échangeurs non compris).

La section à aménager, comprise entre les points de repères (PR) n°171+860 au nord et n°177+762 au sud, comprend à ce jour, par sens de circulation :

- un terre-plein central d'une largeur variable (partie centrale de l'autoroute séparant les deux sens de circulation),
- deux voies de circulation,
- une bande d'arrêt d'urgence,
- un accotement.

Sur ce tronçon, l'autoroute A71 présente une section dite à « 2x2 voies ».

Le projet, objet de la présente étude, porte sur la mise à « 2x3 voies » de l'autoroute, c'est-à-dire la construction d'une 3<sup>ème</sup> voie par sens de circulation. Il comprend :

- l'élargissement de la chaussée (mise en place d'une 3<sup>ème</sup> voie par sens de circulation),
- la modernisation des dispositifs de traitement des eaux pluviales collectées par le réseau d'assainissement de la plate-forme autoroutière,
- l'intégration environnementale et paysagère de l'infrastructure.

Le Code l'Environnement, à travers son article L.122-1, précise que les travaux et projets d'aménagement nécessitant une autorisation ou une décision d'approbation doivent respecter les préoccupations environnementales. Dans ce cadre, les études préalables à la réalisation des aménagements, qui par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'apprécier les conséquences du projet sur l'environnement au sens large.

L'annexe 1 de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement précise la liste des travaux, ouvrages et aménagements soumis à étude d'impact.

Les travaux d'élargissement de l'autoroute A71, sur la section A71/A85 – A71/A 20, envisagés par Cofiroute entrent dans le champ d'application des travaux visés par l'annexe citée précédemment, au titre de la rubrique « 6-a : Travaux de création, d'élargissement ou d'allongement d'autoroutes, [...] ».

Le contenu de l'étude d'impact, défini à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, a été réformé par le décret n°2011-2019 du 31 décembre 2011.

Suite à la réforme des études, celle-ci doit présenter :

- 1) Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en œuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé.
- 2) Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L.371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments.
- 3) Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux.
- 4) Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
  - ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
  - ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage.
- 5) Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ;
- 6) Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3.
- 7) Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :
  - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
  - compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3°.

- 8) Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial visé au 2° et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré.
- 9) Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude.
- 10) Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation ;
- 11) Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme.

Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexe à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

- a. une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- b. une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
- c. une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;
- d. une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- e. une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.

Enfin, afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est précédée d'un résumé non technique des informations visées aux II et III. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.

L'étude d'impact produite est transmise pour avis à l'Autorité Environnementale, l'avis portant sur la complétude de l'étude d'impact, la qualité de son contenu et la pertinence des analyses produites.

Suite au retour de l'Autorité Environnementale, l'étude d'impact et l'avis de l'Autorité Environnementale sont mis à disposition du public (conformément aux articles R.123-1 et suivants du Code de l'Environnement) pendant une durée comprise entre 1 et 2 mois en fonction des projets.

Pendant l'enquête publique, la population peut exprimer ses observations et/ou remarques, l'ensemble des observations est ensuite synthétisé et analysé par le Commissaire Enquêteur. Ce dernier conclut son rapport en émettant un avis sur le projet (favorable, favorable sous réserve, défavorable ...).

Suite à l'analyse du rapport du Commissaire Enquêteur, les doléances émises par le public sont prises en compte (en fonction de leur pertinence), le projet pouvant ainsi être amené à évoluer légèrement.

Le projet final est approuvé par Déclaration de Projet, les travaux pouvant être alors engagés sous réserve de l'obtention de l'ensemble des autorisations connexes.

Le présent document constitue l'étude d'impact relative au projet d'élargissement de l'autoroute A71 – Section A71/A85 – A71/A20 (échangeurs non inclus) telle que définie à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement. Conformément à l'article R.122-5 dudit code, elle présente la structure suivante :

- Volet I : Résumé non technique.
- Volet II : Description du projet, hypothèses de trafic et contexte réglementaire.
- Volet III : Analyse de l'état initial du site et de son environnement.
- Volet IV : Analyse des effets du projet sur l'environnement, incluant l'analyse des conséquences prévisibles sur le développement éventuel de l'urbanisation, des risques liés aux aménagements fonciers, l'évaluation des consommations énergétiques ;
- Volet V : Analyse des effets du projet sur la santé (volet Air et Santé) et coût collectif des pollutions et nuisances.
- Volet VI : Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus,
- Volet VII : Raisons ayant motivé le choix de Cofiroute,
- Volet VIII : Analyse de la compatibilité du projet avec les documents cadres,
- Volet IX : Mesures envisagées dans le cadre du projet – Modalités de suivis des effets des mesures envisagées.
- Volet X : Présentation des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées – Présentation des auteurs de l'étude d'impact.
- Volet XI : Annexes

Le présent dossier a été réalisé par le bureau d'études BLG Environnement, sous la responsabilité de Morgane LE GUILCHER, chef de projet, pour le compte de :

COFIROUTE  
Maître d'ouvrage de l'opération

Siège social :  
6 à 10 rue Troyon  
92316 SEVRES CEDEX

Dossier suivi par M. Olivier DEMOUTH

## SOMMAIRE

<b>VOLET I : RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>16</b>
I. Objet de l'opération .....	17
II. Contexte réglementaire.....	17
III. Etat initial du site et de son environnement .....	18
IV. Analyse des effets du projet sur l'environnement .....	25
V. Analyse des effets du projet sur la sante .....	39
V.1. Population , sources de pollutions pre-existantes et qualité de l'air actuelle .....	39
V.1.1. Population et sources de pollution dans la zone d'étude.....	39
V.1.2. Qualité de l'air.....	39
V.2. Étude de l'impact de l'élargissement de l'A71 sur l'environnement et la santé .....	39
V.2.1. Effet du projet sur la qualité de l'air .....	39
V.2.2. Effet du projet sur la santé.....	40
V.3. Coûts collectifs des pollutions et nuisances, et des avantages induits par le projet .....	41
V.4. Changement climatique et bilan des gaz a effet de serre.....	41
VI. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus.....	41
VI.1. Définition des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés .....	41
VI.2. Analyse des effets cumulés .....	41
VII. Raisons ayant motivé le maître d'ouvrage sur le choix de la solution retenue .....	42
VIII. Compatibilité du projet avec les documents de planification urbaine, les plans, schémas et programmes .....	42
IX. Mesures envisagées dans le cadre du projet.....	43
IX.1. Demarche eco-responsable de Cofiroute .....	43
IX.2. Mesures d'évitement et de reduction .....	43
IX.3. Mesures compensatoires .....	48
IX.4. Mesures d'accompagnement.....	48
X. Auteurs de l'étude, méthodologies utilisées et difficultés rencontrées .....	49
<b>VOLET II : PRESENTATION DU PROJET .....</b>	<b>50</b>
I. Présentation de l'opération .....	51
I.1. Présentation du contexte.....	51
I.2. Situation géographique.....	52
II. Caractéristiques actuelles de l'autoroute A71.....	53
II.1. Vue en plan et profil en long.....	53
II.2. Profil en travers.....	53
II.3. Rétablissements routiers .....	54
II.3.1. Passage supérieur de la « piste forestière de l'Alouette ».....	54
II.3.2. Passage inférieur de la route forestières de la plaine.....	54
II.3.3. Passage supérieur de la RD2020 .....	54
II.4. Equipements de l'autoroute A71 .....	55
II.5. Gestion des eaux pluviales.....	55
II.5.1. Bassins versants interceptés par l'autoroute A71 .....	55
II.5.2. Modalités de collecte et de gestion des eaux pluviales .....	55
III. Trafics actuels et projections .....	56
III.1. Situation actuelle .....	56
III.2. Situation en 2030 .....	56

IV. Caractéristiques de l'autoroute A71 après élargissement.....	57
IV.1. Vue en plan et profil en long .....	57
IV.2. Profils en travers.....	59
IV.3. Raccordement de l'existant .....	60
IV.4. Rétablissements routiers .....	62
IV.5. Terrassements .....	64
IV.6. Equipements de l'autoroute A71.....	64
IV.7. Gestion des eaux pluviales et assainissement de la plate-forme autoroutière.....	64
IV.7.1. Ouvrages modifiés dans le cadre du projet .....	64
IV.7.2. Caractéristiques des ouvrages envisagés .....	66
V. Modalités de réalisation des travaux .....	67
V.1. Période et délai de réalisation des travaux .....	67
V.2. Exécution des travaux.....	67
V.3. Accès au chantier.....	68
V.4. volumes de matériaux utilisés dans le cadre du projet .....	68
V.5. Stockage des matériaux en phase chantier .....	68
V.6. Traitement des matériaux de déblais / Origine des matériaux de remblais .....	68
V.7. Alimentation en eau du chantier .....	68
VI. Cadre réglementaire .....	69
VI.1. Code de l'Environnement .....	69
VI.2. Autres procédures .....	69

<b>VOLET III : ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>70</b>
I. Aire d'étude.....	71
II. Notions d'enjeux et de contraintes.....	71
III. Situation géographique et accessibilité.....	72
IV. Contexte climatique .....	72
V. Contexte topographique / relief .....	73
VI. Contexte géologique et stabilité des terrains .....	75
VI.1. Contexte géologique régional.....	75
VI.2. Contexte local .....	76
VI.3. Stabilité des terrains.....	76
VII. Contexte hydrogéologique (eaux souterraines).....	77
VII.1. Masses d'eaux souterraines et objectifs de qualité référencées par la Directive Cadre Eau .....	77
VII.1.1. Masses d'eaux référencées .....	77
VII.1.2. Caractéristiques et qualité de la masse d'eaux souterraines « Sables et grès du Cénomaniens ».....	79
VII.1.3. Objectifs de qualité des masses d'eaux souterraines.....	79
VII.2. Contexte hydrogéologique local .....	80
VII.2.1. Nature des aquifères en présence.....	80
VII.2.2. Qualité des eaux souterraines .....	81
VII.3. Vulnérabilité des eaux souterraines .....	83
VII.4. Usages des eaux souterraines .....	84
VII.4.1. Alimentation en eau potable.....	84
VII.4.2. Usages agricoles .....	86
VII.4.3. Autres usages .....	86

VIII.	Eaux superficielles .....	87	IX.5.	Faune terrestre .....	119
VIII.1.	Masses d'eaux superficielles et objectifs de qualité .....	87	IX.5.1.	Insectes .....	119
VIII.2.	Bassins versants naturels interceptés par le projet et bassins versants autoroutiers .....	88	IX.5.2.	Reptiles .....	122
VIII.2.1.	Bassins versants naturels .....	88	IX.5.3.	Amphibiens .....	125
VIII.2.2.	Bassins versants autoroutiers .....	91	IX.5.4.	Avifaune .....	131
VIII.2.3.	Ouvrages dans le bassin versant du Verdin (BV Verdin) .....	91	IX.5.5.	Mammifères terrestres .....	136
VIII.3.	Caractéristiques des cours d'eau et débits de référence .....	93	IX.5.6.	Chiroptères .....	139
VIII.3.1.	Le Rouaire .....	93	IX.5.7.	Espèces animales d'intérêt européen présentes dans sur l'aire d'étude et pouvant être en interrelation avec le projet .....	144
VIII.3.2.	Le Verdin .....	94	IX.6.	Zones humides .....	146
VIII.3.3.	Conclusion .....	95	IX.6.1.	Définition des zones humides .....	146
VIII.4.	Caractérisation des plans d'eau et usages .....	95	IX.6.2.	Description des zones humides .....	146
VIII.4.1.	Plan d'eau des Petites Relaudières .....	97	IX.7.	Fonctionnalité écologique globale de l'aire d'étude .....	148
VIII.4.2.	Plan d'eau des Grandes Relaudières .....	97	IX.7.1.	Définitions .....	148
VIII.4.3.	Plan d'eau du Verdin amont .....	97	IX.7.2.	Continuums forestiers .....	149
VIII.4.4.	L'étang de Fay .....	97	IX.7.3.	Continuum milieu ouvert / semi ouvert .....	149
VIII.4.5.	Autres points d'eau .....	98	IX.7.4.	Continuum aquatique / humide .....	149
VIII.5.	Qualité et usages des eaux superficielles .....	99	IX.7.5.	Conclusion sur la fonctionnalité globale .....	149
VIII.5.1.	Rappel du contexte institutionnel .....	99	IX.8.	Synthèse des contraintes et enjeux écologiques .....	150
VIII.5.2.	Qualité des eaux superficielles .....	100	X.	Documents de planification urbaine .....	153
VIII.5.3.	Conclusion sur la qualité des eaux superficielles .....	102	X.1.	Zonages et règlements d'urbanisme .....	153
VIII.6.	Qualité piscicole .....	103	X.1.1.	Zonages concernés par le projet .....	153
VIII.6.1.	Classement piscicole .....	103	X.1.2.	Perspectives d'urbanisation .....	155
VIII.6.2.	Populations piscicoles .....	103	X.2.	Emplacements réservés, Espaces Boisés Classés et autres servitudes .....	156
VIII.6.3.	Populations de crustacés .....	103	X.2.1.	Emplacements réservés .....	156
VIII.6.4.	Populations de moules d'eau douce .....	103	X.2.2.	Espaces Boisés Classés .....	156
VIII.7.	Usages de la ressource en eaux superficielles .....	103	X.2.3.	Monuments historiques .....	156
VIII.7.1.	Loisirs .....	103	X.2.4.	Périmètre de protection des captages AEP .....	156
VIII.7.2.	Prélèvements .....	103	X.3.	Risques naturels et technologiques .....	156
VIII.7.3.	Rejets pluviaux .....	103	X.3.1.	Plans de Prévention des Risques .....	156
VIII.7.4.	Assainissement .....	103	X.3.2.	Risque sismique .....	156
VIII.8.	Conclusion sur la vulnérabilité des eaux superficielles .....	104	X.3.3.	Risque de mouvements de terrain .....	156
IX.	Patrimoine naturel .....	104	X.3.4.	Risque d'inondation .....	157
IX.1.	Aires d'étude et périodes de prospection .....	104	X.3.5.	Risque d'incendie de forêt .....	157
IX.1.1.	Aires d'étude retenues dans le cadre de l'expertise écologique .....	104	X.3.6.	Risques technologiques .....	157
IX.1.2.	Périodes de prospections .....	104	X.3.7.	Risque lié au transport de matières dangereuses .....	157
IX.2.	Périmètres remarquables et/ou réglementés .....	105	XI.	Contexte socio-économique .....	158
IX.2.1.	Périmètres naturels protégés .....	105	XI.1.	Démographie et évolution de la population .....	158
IX.2.2.	Périmètres naturels remarquables .....	105	XI.2.	Evolution de la trame urbaine .....	158
IX.2.3.	Présentation du Zone Spéciale de Conservation « Sologne » .....	105	XI.2.1.	Commune de Vierzon .....	158
IX.3.	Habitats naturels .....	107	XI.2.2.	Commune de Theillay .....	161
IX.3.1.	Boisements naturels .....	107	XI.3.	Habitat aux abords de l'autoroute A71 .....	162
IX.3.2.	Landes et fourrés arbustifs .....	108	XI.4.	Activités économiques .....	162
IX.3.3.	Prairie et friches .....	109	XI.4.1.	Structure de la population active .....	162
IX.3.4.	Végétations amphibies .....	110	XI.4.2.	Activités agricoles et forestières .....	163
IX.3.5.	Végétations aquatiques .....	111	XI.4.3.	Activités industrielles et artisanat .....	165
IX.3.6.	Milieus fortement artificialisés .....	112	XI.4.4.	Activités du tertiaire .....	167
IX.3.7.	Habitats intérêt européen .....	112	XI.4.5.	Equipements publics .....	168
IX.3.8.	Conclusion sur les habitats et l'intérêt patrimonial des formations végétales – Bioévaluation des formations végétales .....	113	XI.4.6.	Tourisme et loisirs .....	169
IX.4.	Flore .....	115	XI.5.	infrastructures de transport et réseaux .....	171
IX.4.1.	Espèces protégées .....	116	XI.5.1.	Réseau routier .....	171
IX.4.2.	Espèces floristiques patrimoniales .....	117	XI.5.2.	Voie ferrée .....	171
IX.4.3.	Espèces invasives .....	118	XI.5.3.	Trafic et accidentologie .....	172

XII.	Contexte paysager .....	173	III.	Effets du projet sur la ressource minérale, les sols et la stabilité des terrains .....	208
XII.	Contexte paysager .....	173	III.1.	Effets du projet sur la ressource minérale.....	208
XII.1.	Les entités paysagères du site.....	173	III.1.1.	Approche générale .....	208
XII.2.	Les séquences paysagères .....	174	III.1.2.	Possibilités de réemploi des matériaux dans le cadre du projet .....	208
XII.2.1.	Les près de Theillay .....	175	III.1.3.	Equilibre déblais / remblais – Destination des matériaux excédentaires – Origine des matériaux apportés sur site.....	208
XII.2.2.	La pinède et les talus boisés.....	176	III.2.	Synthèse des impacts du projet sur la ressource minérale .....	210
XII.2.3.	les petits bois et les talus herbeux .....	176	III.3.	Effets du projet sur la stabilité des sols .....	210
XII.2.4.	Le vallon des chênes .....	177	III.4.	Impacts sur la qualité des sols .....	211
XII.2.5.	La grande forêt de chênes.....	177	III.5.	Impacts du projet sur les usages des terrains riverains.....	212
XII.3.	Les co-visibilités.....	178	IV.	Effets du projet sur la ressource en eaux souterraines.....	213
XII.4.	Enjeux paysagers.....	179	IV.1.	Approche générale .....	213
XIII.	Contexte patrimonial.....	180	IV.1.1.	Incidences possibles en phase chantier.....	213
XIII.1.	Monuments historiques.....	180	IV.1.2.	Incidences possibles en phase d’exploitation.....	213
XIII.1.1.	Commune de Theillay .....	180	IV.1.3.	Spécificités du projet .....	213
XIII.1.2.	Commune de Vierzon.....	180	IV.2.	Effets du projet sur l’aquifère « Sables et argiles du Cénomanien » et ses usages.....	213
XIII.2.	Vestiges archéologiques.....	181	IV.2.1.	Impacts sur les modalités d’écoulement et d’alimentation de l’aquifère .....	213
XIII.2.1.	Commune de Vierzon.....	181	IV.2.2.	Impacts sur la qualité des eaux .....	214
XIII.2.2.	Commune de Theillay .....	182	IV.2.3.	Impacts sur les usages de l’aquifère du Cénomanien.....	215
XIII.2.3.	Conclusion.....	182	IV.2.4.	Synthèse des impacts du projet sur l’aquifère du Cenomanien .....	216
XIV.	Cadre et qualité de vie .....	182	IV.3.	Effets du projet sur les nappes d’eaux souterraines perchées.....	216
XIV.1.	Ambiance sonore .....	182	IV.3.1.	Impacts sur les modalités d’écoulement et d’alimentation des nappes perchées .....	216
XIV.1.1.	Elément généraux concernant le bruit .....	182	IV.3.2.	Impacts sur la qualité des eaux .....	218
XIV.1.2.	Réglementation en vigueur.....	182	IV.3.3.	Impacts sur les usages des eaux souterraines superficielles.....	219
XIV.1.3.	Evaluation du niveau sonore actuel.....	183	IV.3.4.	Synthèse des impacts du projet sur la ressource en eaux souterraines (nappes perchées).....	219
XIV.2.	Qualité de l’air.....	185	V.	Incidences du projet sur les eaux superficielles et les milieux aquatiques.....	220
XIV.2.1.	Qualité de l’air à proximité du domaine d’étude.....	185	V.1.	Effets du projet sur les débits des cours d’eau / Impacts quantitatifs sur les plans d’eau.....	220
XIV.2.2.	Historique de la pollution dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher.....	186	V.1.1.	Impacts sur les débits en phase chantier .....	220
XIV.2.3.	Campagne de mesures spécifique .....	189	V.1.2.	Impacts sur les débits en phase exploitation .....	220
XIV.2.4.	Résultats des mesures .....	190	V.1.3.	Impact quantitatif sur les plans d’eau .....	220
XIV.2.5.	Synthèse des campagnes de mesures in-situ.....	191	V.1.4.	Synthèse des impacts quantitatifs du projet sur les eaux superficielles .....	221
XIV.3.	Emissions lumineuses .....	192	V.2.	Effets du projet sur la qualité des eaux superficielles .....	221
XIV.4.	Vibrations.....	192	V.2.1.	Effets du projet sur la qualité des cours d’eau en phase chantier .....	221
XIV.5.	Sécurité et salubrité publique.....	192	V.2.2.	Effets du projet sur la qualité des eaux en phase exploitation .....	221
XIV.6.	Déchets .....	192	V.2.3.	Synthèse des impacts du projet sur les eaux superficielles.....	223
XV.	Interactions existant entre les différentes thématiques.....	193	V.3.	Effets du projet sur les milieux aquatiques .....	224
XVI.	Conclusion de l’état initial.....	195	V.3.1.	Effets du projet sur la continuité écologique .....	224
			V.3.2.	Effets du projet la faune aquatique.....	224
			V.3.3.	Synthèse des impacts du projet sur les milieux aquatiques.....	224
			VI.	Effets du projet sur le patrimoine naturel .....	225
<b>VOLET IV : ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR SON ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>197</b>		VI.1.	Introduction .....	225
I.	Effets du projet sur le climat .....	199	VI.2.	Impacts du projet sur les habitats, la flore et la faune .....	225
I.1.	Analyse des effets du projet sur le climat local – Approche qualitative .....	199	VI.2.1.	Effets du projet sur les habitats naturels non communautaires .....	225
I.2.	Evaluation des émissions de gaz à effet de serre – Approche quantitative.....	199	VI.2.2.	Effets du projet sur la flore.....	227
I.2.1.	Méthodologie.....	200	VI.2.3.	Effets du projet sur les espèces invasives.....	228
I.2.2.	Bilan GES de la construction .....	201	VI.2.4.	Effets du projet sur les insectes.....	229
I.2.3.	Bilan GES par poste d’émission de la phase construction .....	203	VI.2.5.	Effets du projet sur les reptiles.....	231
I.2.4.	Conclusion sur les émissions de gaz à effet de serre .....	206	VI.2.6.	Effets du projet sur les amphibiens .....	232
I.3.	Synthèse des impacts du projet sur le climat .....	206	VI.2.7.	Effets du projet sur les oiseaux.....	233
II.	Effets du projet sur le relief et la topographie .....	206	VI.2.8.	Impacts du projet sur les chiroptères.....	234
II.1.	Impacts en phase chantier .....	206	VI.2.9.	Impacts du projet sur les mammifères terrestres .....	235
II.2.	Impacts en phase exploitation .....	207			
II.3.	Synthèse des impacts du projet sur le relief et la topographie locale .....	207			

VI.3.	impacts du projet sur les zones humides.....	236	XI.	Caracteres additifs des impacts du projet.....	262
VI.3.1.	Impact en phase chantier.....	236	XII.	Conclusion sur les impacts du projet sur son environnement.....	263
VI.3.2.	Impact en phase exploitation.....	236			
VI.4.	Evaluation appropriée des incidences du projet sur la ZSC « Sologne ».....	237	<b>VOLET V : EFFETS DU PROJETS SUR LA SANTE HUMAINE ..... 264</b>		
VI.4.1.	Impacts directs.....	237	I.	Contexte, objet et cadre réglementaire de référence .....	265
VI.4.2.	Impacts indirects.....	237	I.1.	Contexte réglementaire.....	265
VI.4.3.	Conclusion.....	238	I.2.	Domaine et bande d'étude.....	266
VI.5.	Analyse des risques potentiels lies aux aménagement fonciers, agricoles et forestiers .....	238	I.3.	Niveau et contenu de l'étude .....	267
VII.	Effets du projet sur le développement urbain et les activités économiques.....	239	I.4.	Polluants étudiés .....	268
VII.1.	compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme.....	239	I.5.	Références .....	268
VII.2.	Impacts du projet sur le développement urbain et économique / Impacts sur la fonctionnalité des territoires.....	239	II.	Généralités concernant la pollution atmosphérique d'origine automobile et ses effets .....	269
VII.3.	Effets du projet sur les activités existantes.....	240	II.1.	Rappels généraux concernant la pollution atmosphérique d'origine automobile .....	269
VII.3.1.	Impacts sur les activités agricoles.....	240	II.2.	Effets des polluants sur la santé .....	269
VII.3.2.	Impacts sur les activités industrielles, artisanales et de services .....	240	II.2.1.	Dioxyde d'azote .....	270
VII.3.3.	Effets du projet sur les équipements publics.....	240	II.2.2.	Le dioxyde de soufre.....	270
VII.3.4.	Effets du projet sur les loisirs et le tourisme.....	240	II.2.3.	Le monoxyde de carbone .....	271
VII.3.5.	Synthèse des impacts du projet sur les activités économiques existantes.....	241	II.2.4.	Les composés organiques volatils (COV) dont le benzène .....	272
VII.4.	Effets du projet sur les risques naturels.....	241	II.2.5.	Les particules .....	273
VII.5.	Effets du projet sur les risques Technologiques.....	241	II.2.6.	Le plomb .....	274
VII.6.	Impacts du projet sur les réseaux .....	241	II.2.7.	Le cadmium .....	275
VIII.	Effets du projet sur les paysages.....	242	II.2.8.	L'ozone .....	276
VIII.1.	Effets du projet sur les grands paysages.....	242	II.3.	Effets des polluants sur l'environnement.....	277
VIII.2.	Effets du projet en phase chantier et au terme des travaux pour l'usager de l'autoroute A71 .....	242	II.3.1.	Dioxyde d'azote .....	277
VIII.2.1.	Impacts en phase chantier.....	242	II.3.2.	Ozone.....	277
VIII.2.2.	Impacts au terme des travaux.....	242	II.3.3.	Le dioxyde de soufre.....	277
VIII.2.3.	Impacts à moyen et long termes.....	242	II.3.4.	Les Composés Organiques Volatils et le monoxyde de carbone .....	277
VIII.3.	Impacts du projet sur les perceptions visuelles rapprochées .....	246	II.3.5.	Métaux.....	277
VIII.3.1.	Perceptions depuis la RD2020 et ses abords .....	246	II.4.	Effets des polluants sur la faune et la flore et le sol .....	277
VIII.3.2.	Perceptions depuis les habitations des Grandes Relaudières.....	248	II.4.1.	Dioxyde d'azote .....	277
VIII.3.3.	Perceptions depuis la piste forestière des alouettes .....	248	II.4.2.	Le dioxyde de soufre.....	277
VIII.3.4.	Perceptions depuis la piste forestière de la Plaine .....	250	II.4.3.	Le monoxyde de carbone .....	277
VIII.3.5.	Synthèse des impacts du projet sur les paysages .....	250	II.4.4.	Le benzène.....	277
IX.	Effets du projet sur le patrimoine.....	251	II.4.5.	Les particules .....	278
X.	Effets du projet sur le cadre et la qualité de vie.....	251	II.4.6.	Le plomb et le cadmium .....	278
X.1.	Impacts du projet sur le réseau routier .....	251	II.4.7.	L'Ozone .....	278
X.2.	Impacts du projet sur la sécurité des usagers du réseau routier et autoroutier .....	252	II.5.	Réglementation des concentrations en polluants dans l'air .....	278
X.3.	Impacts projet sur l'ambiance sonore aux abords de l'autoroute A71.....	253	III.	Caractérisation du domaine et de la bande d'étude .....	279
X.3.1.	Rappel du cadre réglementaire.....	253	III.1.	Climatologie.....	279
X.3.2.	Evaluation des niveaux sonores en situation future .....	253	III.2.	Données démographiques générales et identification des populations sensibles.....	279
X.4.	Impacts du projet sur la qualité de l'air .....	254	III.3.	Zones naturelles remarquables et productions végétales .....	279
X.4.1.	Elements généraux concernant la pollution atmosphérique d'origine automobile .....	254	III.4.	Principales sources de pollution dans l'environnement du domaine d'étude .....	280
X.4.2.	Évolution des rejets.....	255	III.4.1.	Les émissions en région Centre .....	280
X.4.3.	Évolution des normes des gaz d'échappement et des carburants .....	256	III.4.2.	Les principales industries des départements du Cher et du Loir-et-Cher les plus proches.....	281
X.4.4.	Comparaison aux seuils réglementaires .....	257	III.4.3.	Les principales sources d'émissions dans l'environnement du domaine d'étude.....	281
X.4.5.	Synthèse de l'impact sur la qualité de l'air .....	260	III.4.4.	Les principaux axes routiers dans l'environnement du domaine d'étude.....	282
X.5.	Impacts du projet sur les émissions lumineuses.....	261	IV.	Analyse de la qualité de l'air actuelle .....	282
X.6.	Impacts du projet sur les vibrations.....	261	IV.1.1.	Synthèse des mesures réalisées par Lig'Air sur les départements du Cher et du Loir-et-Cher (année de référence 2010) .....	282
X.7.	Impacts liés aux déchets .....	261	IV.1.2.	Synthèse des bilans d'émissions du domaine d'étude .....	282
X.8.	Impacts sur les consommations energetiques.....	262			
X.8.1.	Phase Chantier .....	262			
X.8.2.	Phase exploitation.....	262			

V.	Contribution de l'A71 sur la qualité de l'air – Dispersion atmosphérique.....	283
V.1.	Modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants .....	283
V.1.1.	Phénomènes pris en compte dans la modélisation de la dispersion atmosphérique .....	283
V.1.2.	Présentation des calculs réalisés par modélisation .....	283
V.1.3.	Dispersion des polluants sur le domaine et la bande d'étude .....	284
VI.	Impact du projet sur la qualité de l'air.....	286
VII.	Indice Pollution Population (IPP) .....	287
VII.1.	Définition .....	287
VII.2.	L'Indice Pollution – Population du domaine d'étude.....	287
VII.3.	Variation spatiale de l'Indice Pollution - Population.....	288
VII.4.	Conclusion.....	288
VII.5.	Evaluation des risques sanitaires liés aux polluants atmosphériques émis par le projet d'élargissement de l'A71.....	289
VII.6.	Conceptualisation de l'exposition .....	289
VII.6.1.	Cibles.....	289
VII.6.2.	Temps d'exposition .....	290
VII.7.	Identification des dangers et relation dose-réponse .....	291
VII.7.1.	Identification des dangers.....	291
VII.7.2.	Relations dose-effet/dose-réponse .....	292
VII.7.3.	Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence .....	293
VII.7.4.	Tableau de synthèse des VTR.....	293
VII.8.	Estimation des niveaux d'exposition liés aux rejets atmosphériques.....	295
VII.8.1.	Quantification des expositions par inhalation .....	295
VII.8.2.	Quantification des expositions par ingestion.....	295
VII.9.	Caractérisation des risques liés aux émissions atmosphériques du projet.....	296
VII.9.1.	Méthodologie de calcul des risques .....	296
VII.9.2.	Caractérisation du risque sanitaire chronique par inhalation .....	296
VII.9.3.	Caractérisation du risque sanitaire chronique par ingestion .....	299
VII.9.4.	Caractérisation du risque sanitaire aigu .....	301
VII.10.	Limites de l'étude.....	301
VIII.	Conclusion .....	302
IX.	analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances, et des avantages induits par le projet .....	303
IX.1.	Incidence du projet sur les coûts de déplacement .....	304
IX.2.	Incidence du projet sur les coûts collectifs liés aux nuisances sonores .....	304
IX.3.	Incidence du projet sur les Coûts collectifs liés aux impacts sur la qualité de l'air et la santé .....	304
IX.4.	Incidence du projet sur les Coûts collectifs à l'effet de serre .....	305
IX.5.	Incidences sur les consommations énergétiques .....	305
IX.6.	Conclusion .....	305

**VOLET VI : ANALYSE DES EFFETS CUMULES ..... 306**

I.	Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés.....	307
I.1.	Typologie des projets retenus.....	307
I.2.	Aire d'étude .....	307
I.3.	Sources de connaissance des projets en cours .....	307
I.4.	Projets en cours dans l'aire d'étude.....	307
I.4.1.	Données récupérées auprès des acteurs institutionnels .....	307
I.4.2.	Projets portés à connaissance par les communes de Vierzon et de Theillay.....	308
I.4.3.	Autres projets .....	308
I.5.	Projets retenus pour l'analyse des effets cumulés .....	308
II.	Analyse des effets cumulés .....	308

**VOLET VII : RAISONS AYANT MOTIVE LE CHOIX DU PROJET, NOTAMMENT SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL..... 310**

I.	Justification de l'aménagement.....	311
II.	Demarche « éviter, réduire, compenser » (ERC) de Cofiroute .....	311
III.	Justification du parti d'aménagement au regard des enjeux environnementaux .....	312

**VOLET VIII : ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION URBAINES, PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES..... 313**

I.	Compatibilité du projet avec le Schéma National des Infrastructures de transport .....	314
I.1.	Objet et vocation du SNIT.....	314
I.2.	Orientations du SNIT pour les projets routiers .....	314
I.3.	Elargissement de l'autoroute A71 et SNIT .....	315
II.	Compatibilité du projet avec les documents de planification urbaine .....	316
II.1.	Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) .....	316
II.2.	Documents locaux d'urbanisme .....	316
II.3.	Plan de prévention des risques naturels (PPR) .....	316
II.4.	Plan de prévention des risques Technologiques (PPRT).....	316
II.5.	Directive Territoriale D'aménagement (DTA).....	316
II.6.	Plan de déplacement urbain (PDU) .....	316
II.7.	Plan Local de l'Habitat (PLH).....	316
II.8.	Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) .....	316
III.	Documents cadres thématiques.....	317
III.1.	Gestion et protection des ressources en eau .....	317
III.1.1.	Compatibilité du projet avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne .....	317
III.1.2.	Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).....	318
III.1.3.	Contrats de Rivière .....	320
III.1.4.	Périmètre de protection de point d'eau destiné à la l'alimentation en eau potable des populations.....	320
III.2.	Milieux naturels .....	320
III.2.1.	Trame Verte et Bleue / Schéma Regional de Coherence Ecologiques (SRCE) .....	320
III.2.2.	Document d'objectif (DOCOB) de la ZSC « Sologne ».....	321
III.2.3.	Parc Naturel Régional et espaces réglementés .....	321
III.2.4.	Schémas Départementaux de Vocation Piscicole et Halieutique (SDVP) et/ou Plans Départementaux pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG) .....	321
III.3.	Qualité de l'air .....	322
III.4.	Schémas Départementaux des Carrières.....	322
III.5.	Schémas Départementaux d'Élimination des Déchets du BTP .....	322
III.5.1.	Département du Cher .....	322
III.5.2.	Département du Loir-et-Cher .....	322
III.6.	Espaces forestiers .....	323
III.6.1.	Schéma Régional de gestion sylvicole (SRGS) de la région Centre .....	323
III.6.2.	Plan de Gestion de la forêt domaniale de Vierzon .....	323



III.7.	Economie .....	323
III.7.1.	Schéma Régional de Développement économique et Social (SRDE) de la région Centre .....	323
III.7.2.	Schéma Régional d'Intelligence Economique de la région Centre (SRIE) .....	324
III.7.3.	Schémas Départementaux de Développement commercial .....	324
III.7.4.	Schémas Départementaux de développement touristique.....	324
III.7.5.	Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR) du Loir-et-cher ...	325
III.7.6.	Plan Départemental de Tourisme Equestre (PDTE) .....	325
III.7.7.	Plan Departemental des Espaces, Sites et Intinéraires relatifs aux sports de nature (PDESI) du Loir-et-Cher .....	325

**VOLET IX : MESURES VISANT A SUPPRIMER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR SON ENVIRONNEMENT – MOYENS DE SUIVIS ..... 326**

I.	Demarche éco-responsable de Cofiroute.....	327
I.1.	Une démarche nationale : le « Paquet vert autoroutier » .....	327
I.2.	Demarche eco-responsable de cofiroute dans le cadre du projet d'aménagement de l'autoroute A71 .....	327
I.2.1.	Définition des enjeux environnementaux.....	327
I.2.2.	Désignation d'uncoordonateur environnement dedie au projet en phase chantier .....	327
I.2.3.	Realisation Plan REspect environnement .....	328
II.	Mesures en faveur du climat et de la limitation des Gaz à Effet de Serre .....	328
II.1.	Améliorer la connaissance .....	328
II.2.	Piste d'actions pour reduire et/ou maitriser les emissions de GES liees aux materiaux entrants.....	328
II.3.	Piste d'actions pour reduire et/ou maitriser les emissions de GES liees au transports des materiaux entrants.....	330
II.4.	Piste d'actions pour reduire et/ou maitriser les emissions de GES liees aux dechets .....	330
II.5.	Piste d'actions pour reduire et/ou maitriser les emissions de GES liees au Fret des materiaux entrants.....	330
II.6.	Piste d'actions pour reduire et/ou maitriser les emissions de GES liees aux consommations de carburant (parc véhicules et engins).....	330
II.7.	Piste d'actions pour reduire et/ou maitriser les emissions de GES liees aux déplacements domicile-travail du personnel de chantier .....	331
II.8.	Synthese des Pistes d'actions pour réduire les emissions de gaz a effet de serre.....	332
II.9.	Modalités de suivis des mesures envisagées .....	332
II.10.	Modalités de mise en œuvre des mesures et efficacité .....	332
II.11.	Synthèse des mesures et estimation des coûts .....	332
III.	Mesures en faveur de l'économie de la ressource minerale, de la stabilite des terrains et le relief .....	333
III.1.	Mesures en phase chantier .....	333
III.1.1.	Utilisation raisonnee des matériaux .....	333
III.1.2.	Mesures constructives envisagees pour garantir la stabitite des terrains et preverver les caractéristiques du relief local .....	333
III.2.	Mesures en phase exploitation .....	334
III.3.	Modalites de suivi et de contrôle.....	334
III.4.	Coût des mesures et du suivi .....	334
IV.	Mesures en faveur de la préservation de qualité des sols et de leurs usages .....	335
IV.1.	Mesures en phase chantier .....	335
IV.1.1.	Gestion des risques de pollution accidentelle .....	335
IV.1.2.	Economie de la ressource minérale .....	335
IV.1.3.	Contrôle et origine des matériaux apportés sur site .....	335
IV.1.4.	Reconstution des sols .....	335
IV.2.	Mesures en phase exploitation .....	336
IV.3.	Modalites de suivi et de contrôle.....	336
IV.4.	Coût des mesures et du suivi .....	336

V.	Mesures en faveur de la préservation de des eaux souterraines et superficielles .....	336
V.1.	Mesures en phase chantier .....	336
V.1.1.	Précautions générales prises en phase chantier .....	336
V.1.2.	Lutte contre une pollution accidentelle .....	336
V.1.3.	Stockage et distribution des hydrocarbures.....	337
V.1.4.	L'allongement des ouvrages hydrauliques .....	337
V.1.5.	Mesures visant à limiter la perturbation des débits naturels en phase chantier .....	337
V.1.6.	Mesures visant à préserver la qualité des eaux du Verdin et de son affluent .....	337
V.1.7.	Gestion des effluents sanitaires .....	338
V.2.	Mesures constructives et mesures mises en place en phase exploitation .....	338
V.2.1.	Gestion des pollutions accidentelles .....	338
V.2.2.	Mesures en faveur des eaux souterraines.....	338
V.2.3.	Collecte, gestion et traitement des eaux pluviales en phase .....	338
V.3.	MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION .....	345
V.3.1.	Suivi de la qualité des eaux en phase chantier .....	345
V.3.2.	L'entretien et la surveillance des ouvrages .....	345
V.3.3.	Les opérations d'entretien courantes et de surveillance régulières .....	345
V.3.4.	Les opérations d'entretien non courantes .....	346
V.3.5.	Les opérations de suivi environnementales .....	346
V.3.6.	Les mesures d'intervention en cas de pollution accidentelle.....	346
V.4.	Côût des mesures et de leur suivi .....	347
VI.	Mesures en faveur des milieux naturels .....	347
VI.1.	Application de la démarche « éviter Reduire Compenser » .....	347
VI.2.	Mesures en phase chantier .....	347
VI.2.1.	Mesures d'évitement favorables à l'ensemble des compartiments écologiques .....	347
VI.2.2.	Mesures en faveur des habitats naturels, de la flore protégée et des habitats d'espèces protégées et/ou patrimoniale .....	348
VI.2.3.	Mesures en faveur des insectes .....	349
VI.2.4.	Mesures en faveur des reptiles .....	350
VI.2.5.	Mesures en faveur des amphibiens.....	350
VI.2.6.	Mesures en faveur des oiseaux .....	353
VI.2.7.	Mesures en faveur des chiroptères .....	353
VI.2.8.	Mesures en faveur des mammifères terrestres .....	353
VI.3.	Mesures en phase Exploitation .....	353
VI.3.1.	Mesures en faveur des habitats naturels, de la flore protégée et des habitats d'espèces protégées et/ou patrimoniale .....	353
VI.3.2.	Mesures en faveur de la laineuse du prunellier .....	353
VI.3.3.	Mesures en faveur des reptiles .....	353
VI.3.4.	Mesures en faveur des amphibiens.....	353
VI.3.5.	Mesures en faveur des oiseaux .....	353
VI.3.6.	Mesures en faveur des chiroptères .....	353
VI.3.7.	Mesures en faveur des mammifères terrestres .....	354
VI.4.	Mesures en faveur des espèces à l'origine de la désignation de la ZSC « Sologne ».....	354
VI.5.	Mesures compensatoires .....	354
VI.5.1.	Compensation de zones humides.....	354
VI.5.2.	Conversion d'un bassin de rétention abandonné dans le cadre du projet en zone humide a vocation écologique.....	354
VI.6.	Mesures d'accompagnement .....	355
VI.6.1.	Mise en œuvre d'un îlot de vieillissement.....	355
VI.6.2.	Création d'habitats favorables à la Laineuse du prunellier au niveau des talus autoroutiers .....	355
VI.6.3.	Création de talus autoroutiers en liaison avec le contexte écologique local .....	356
VI.6.4.	Réhabiliation du passage inferieur de la piste forestiere de la plaine pour le rendre attractif pour la faune .....	356

VI.7.	Mesures de suivi scientifique proposées .....	356
VI.8.	Synthèse des mesures et estimation des coûts .....	357
VII.	Mesures en faveur du développement urbain et économique .....	358
VIII.	Mesures en faveur des activités riveraines.....	358
VIII.1.	Mesures en faveur des activités agricoles .....	358
VIII.2.	Mesures en faveur des activités industrielles, artisanales et de services .....	358
IX.	Mesures en faveur des risques naturels et technologiques.....	359
X.	Mesures en faveur des paysages .....	359
X.1.1.	Mesures d'évitement en phase chantier .....	359
X.1.2.	Mesures de réduction en phase exploitation .....	359
X.2.	Mesures de suivi des plantations.....	364
X.2.	Mesures de suivi des plantations.....	364
X.3.	Coût des aménagements paysagers .....	364
XI.	Mesures en faveur du patrimoine .....	364
XII.	Mesures en faveur des populations riveraines.....	364
XII.1.	Mesures relatives à la réduction des émissions sonores .....	364
XII.1.1.	Mesures en phase chantier .....	364
XII.1.2.	Mesures en phase exploitation .....	364
XII.2.	Mesures envisagées pour réduire l'impact sur la qualité de l'air .....	365
XII.2.1.	Mesures envisagées pour réduire l'impact sur la santé.....	365
XII.2.2.	Proposition de protocole de surveillance de la qualité de l'air.....	365
XII.2.3.	Coûts des mesures de suivi .....	365
XII.3.	Réduction et gestion des déchets .....	365
XII.3.1.	Mesures en phase chantier.....	365
XII.3.2.	Mesures en phase exploitation.....	365
XIII.	Synthèse du coût des mesures et de leur suivi .....	366

**VOLET X : PRESENTATION DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES –  
PRESENTATION DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT. .... 368**

I.	Moyens et méthodes des auteurs.....	369
I.1.	Présentation des Auteurs de l'étude d'impact, des contributeurs et de leurs Qualifications .....	369
I.2.	Etudes spécifiques réalisées dans le cadre du projet.....	370
I.3.	Methodologies utilisees dans le cadre de l'étude d'impact (hors etudes specifiques) .....	370
I.3.1.	Démarche générale.....	370
I.3.2.	Guides méthodologiques .....	370
I.3.3.	Démarche du bureau d'études et intervenants.....	371
I.3.4.	Données bibliographiques et qualification de l'état initial .....	371
I.3.5.	Extrait des sites internet consultés .....	372
II.	Méthodologies mises en œuvre par thématique et difficultés rencontrées (hors expertises) .....	373
II.1.	Bande / Aire d'étude.....	373
II.2.	Caractérisation de l'état initial.....	373
II.2.1.	Notions d'enjeux et de contraintes.....	373
II.2.2.	Contexte climatique, topographie, géologie et stabilité des terrains.....	374
II.2.3.	Eaux superficielles et souterraines .....	374
II.2.4.	Documents d'urbanisme, occupation du sol et population riveraine.....	374
II.2.5.	Emissions sonores .....	374
II.2.6.	Patrimoine et paysage .....	374
II.3.	Evaluation des impacts .....	374
II.4.	Analyse des effets cumulés.....	375
II.5.	Analyse de la compatibilité du projet avec les documents cadres .....	375

II.6.	Définition des mesures et des moyens de suivi.....	375
III.	Méthodologie mise en œuvre dans le cadre des études spécifiques et difficultés rencontrées .....	376
III.1.	Etude géotechnique.....	376
III.2.	Etude hydraulique et hydrogéologique .....	376
III.3.	Expertise faune/flore .....	377
III.3.1.	Définition des aires d'étude .....	377
III.3.2.	Bibliographie consultée .....	377
III.3.3.	Personnes ressources consultées .....	378
III.3.4.	Dates de prospection et conditions météorologiques .....	379
III.3.5.	Méthodologie utilisée pour les inventaires .....	379
III.3.6.	Détermination des zones humides .....	384
III.3.7.	Evaluation des incidences sur la ZSC « Sologne » .....	386
III.4.	Etude socio-économique .....	386
III.5.	Etude trafic .....	386
III.6.	Etude acoustique .....	387
III.7.	Volet air et santé .....	388
III.7.1.	Approche générale .....	388
III.7.2.	Qualification de la qualité de l'air.....	388
III.8.	Bilan Gaz à Effet de Serre .....	390
III.8.1.	Référentiel méthodologique .....	390
III.8.2.	Methodologies utilisées pour le bilan GES par poste d'émission de la phase construction .....	390

**VOLET XI : ANNEXES ..... 396**

Annexe 1 : Résultats des investigations floristiques et faunistiques (source BIOTOPE) .....	<b>397</b>	
I.	Synthèse des habitats inventoriés en 2011 .....	398
II.	Liste des espèces végétales inventoriées en 2011 .....	399
III.	Liste des espèces d'insectes inventoriés en 2011 .....	402
IV.	Liste des espèces d'oiseaux observées sur les aires d'étude en période de nidification (BIOTOPE, 2011, 2012 et bibliographie).....	404
V.	Liste des espèces d'oiseaux observées sur les aires d'étude en période de migration/hivernage (BIOTOPE, 2011 et 2012).....	407
VI.	Cartographie de la Localisation et nature des relevés pédologiques .....	408
VII.	Relevés pédologiques effectués en 2011.....	413
Annexe 2 : Modélisation de la qualité de l'air (cartographie) .....	<b>415</b>	

## LISTE DES FIGURES

Figure n°1 : Réseau autoroutier de la société Cofiroute.....	51	Figure n°42 : Cartographie des périmètres naturels protégés et/ou remarquables.....	105
Figure n°2 : Schéma du réseau autoroutier entre les communes de Theillay (41) et de Vierzon (18).....	51	Figure n°43 : Habitats communautaires aux abords de la section de l'autoroute A71 à aménager.....	112
Figure n°3 : Localisation de la section de l'autoroute A71 à aménager et localisation des points de repères kilométriques.....	52	Figure n°44 : Habitats présents à proximité de l'autoroute A71 à aménager.....	114
Figure n° 4 : Profil en travers type de l'autoroute A71 au droit de la section à aménager.....	53	Figure n°45 : Espèces floristiques protégées.....	116
Figure n°5 : Prévisions de trafic sur la section Theillay – Vierzon nord à l'horizon 2030.....	56	Figure n° 46 : Cartographie des espèces floristiques protégées.....	116
Figure n°6 : Evolution du trafic annuel de l'autoroute A10 entre 1980 et 2011.....	57	Figure n°47 : Cartographie des espèces floristiques patrimoniales.....	118
Figure n°7 : Vue en plan de l'élargissement.....	58	Figure n°48 : Localisation des stations d'espèces invasives.....	119
Figure n°8 : Profil en travers type après travaux : configuration de l'autoroute en déblais.....	59	Figure n°49 : Cartographie des habitats favorables aux espèces d'insectes protégées et localisation des individus observés.....	120
Figure n°9 : Profil en travers type après travaux : configuration de l'autoroute en remblais.....	59	Figure n° 50 : Cartographie localisant les individus remarquables (entémofaune) observés.....	121
Figure n°10 : Schéma de principe de l'autoroute A71 en situation actuelle et future.....	61	Figure n°51 : Cartographie des habitats favorables aux reptiles et localisation des individus observés.....	123
Figure n°11 : Vue en coupe de l'élargissement du remblai au niveau du passage inférieur rétablissant la piste forestière de l'Alouette.....	63	Figure n°52 : Cartographie des habitats favorables aux amphibiens et localisation des individus observés.....	126
Figure n°12 : Elargissement du passage supérieur de la RD2020 en encorbellement.....	63	Figure n°53 : Cartographie des points de contacts / observations des espèces nichant à proximité de l'autoroute A71.....	134
Figure n°13 : Schéma de principe de l'assainissement pluvial – Situation projet.....	65	Figure n°54 : Cartographie des points de contacts / observations des espèces migratrices et hivernant à proximité de l'autoroute A71.....	136
Figure n°14 : Accès en phase chantier et plate-forme dédiée au traitement des matériaux.....	67	Figure n°55 : Répartition des populations de cerfs sur l'aire d'étude élargie.....	138
Figure n°15 : Plan de situation et zone d'étude.....	72	Figure n°56 : Carte de libre circulation du cerf.....	138
Figure n°16 : Evolution de la pluviométrie sur un an.....	73	Figure n°57 : Cartographie des points de contacts / observations des espèces mammifères terrestres à proximité de l'autoroute A71.....	137
Figure n°17 : Rose des vents de Bourges (1991-2000).....	73	Figure n°58 : Proportion des contacts enregistrés lors des investigations réalisées par BIOTOPE.....	140
Figure n°18 : Topographie de la section à aménager.....	74	Figure n°59 : Cartographie des points de contacts / observations des chiroptères à proximité de l'autoroute A71.....	141
Figure n°19 : Contexte géologique régional.....	75	Figure n°60 : Espèces d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation de la ZSC « Sologne » présente sur l'aire d'étude.....	141
Figure n° 20 : Extrait de la carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles.....	76	Figure n°61 : Potentiel d'accueil des arbres gîtes recensés (chiroptères).....	142
Figure n°21 : Masses d'eaux souterraines définies au SDAGE Loire-Bretagne.....	77	Figure n°62 : Répartition des gîtes arboricoles à chiroptères dans la zone d'étude.....	142
Figure n°22 : Correspondance entre les différentes masses d'eau codifiées.....	78	Figure n°63 : Cartographie des zones humides à proximité de l'autoroute A71.....	147
Figure n° 23 : Masses d'eaux souterraines.....	78	Figure n°64 : Schéma de principe d'un réseau écologique.....	148
Figure n°24 : Carte piézométrique de la nappe du Cénomaniens.....	79	Figure n°65 : Carte du réseau écologique en région Centre – Pays de Vierzon.....	150
Figure n°25 : Localisation des points d'eau utilisés pour l'analyse qualitative des eaux souterraines.....	81	Figure n°66 : Zonage du PLU de VIERZON.....	154
Figure n° 26 : Localisation des points d'eau utilisés pour l'analyse qualitative des eaux souterraines.....	82	Figure n°67 : Zonage du PLU de Theillay.....	154
Figure n°27 : Vulnérabilité qualitative et quantitative des masses d'eaux souterraines.....	83	Figure n°68 : Extrait du PADD de Vierzon.....	155
Figure n°28 : Localisation des forages d'alimentation en eau potable de Theillay et de leurs périmètres de protection.....	84	Figure n°69 : Forêt de Vierzon au droit de la zone d'étude.....	157
Figure n°29 : Localisation des points d'eau.....	85	Figure n°70 : Esquisse de la ville de Vierzon s'étendant au pied du coteau boisé.....	159
Figure n°30 : Masses d'eau concernées par la zone d'étude.....	87	Figure n°71 : Vierzon au XVIIIème siècle (carte de Cassini).....	159
Figure n°31 : Réseau hydrographique au droit de la zone d'étude.....	87	Figure n°72 : Vierzon au XIXème siècle (carte de l'Etat-major).....	159
Figure n° 32 : Localisation des rétablissements hydrauliques.....	89	Figure n°73 : Vierzon au XXIème siècle.....	160
Figure n°33 : Bassins versants naturels en amont de l'autoroute A71.....	90	Figure n°74 : Organisation urbaine de Vierzon au pied du coteau boisé et sur les interfluves entre l'Yère, le Cher et l'Arnon.....	160
Figure n°34 : Tracé du Rouaire à proximité de l'autoroute A71.....	93	Figure n°75 : Evolution de la population des actifs et inactifs – Commune de Theillay.....	163
Figure n°35 : Tracé du Verdin et de ses affluents à proximité de l'autoroute A71.....	94	Figure n°76 : Evolution de la population des actifs et des inactifs – commune de Vierzon.....	163
Figure n°36 : Localisation des plans d'eau expertisés.....	96	Figure n°77 : Zones artisanales et industrielles – Commune de Theillay.....	165
Figure n°37 : Classes d'aptitude biologique des eaux par altération et par paramètres – SEQ Eau.....	99	Figure n°78 : Localisation des Zones d'Activités et Industrielles sur la commune de Vierzon.....	166
Figure n°38 : Paramètres définissant les classes d'aptitude biologique des eaux – SEQ Eau.....	99	Figure n°79 : Localisation des projets de développement économique – Commune de Vierzon.....	166
Figure n°39 : Indice de qualité SEQ-Bio.....	99	Figure n°80 : Localisation des zones de commerces et services sur la commune de Vierzon.....	167
Figure n°40 : Relation entre la note IBGN et la qualité biologique.....	100	Figure n°81 : Carte de synthèse de l'occupation du sol aux abords de l'autoroute A71 à aménager.....	170
Figure n°41 : Localisation des stations de suivis de la qualité des eaux.....	101	Figure n°82 : Axes de communication sur les communes de Theillay et Vierzon.....	171

Figure n°83 : Entité paysagère du site concerné par le projet .....	173	Figure n°122 – Synthèse de la comparaison aux valeurs réglementaires.....	261
Figure n°84 : Sous-unités paysagères .....	173	Figure n°123 – Domaine et bande d'étude confondus.....	267
Figure n° 85 : Séquences paysagères .....	174	Figure n° 124 – Localisation des habitations riveraines présentes sur le domaine d'étude. ....	279
Figure n°86 : Séquence paysagère de la zone d'étude et localisation des prises de vue .....	175	Figure n° 125 : Répartition (en %) des émissions de polluants dans la région Centre. ....	280
Figure n°87 : Covisibilité avec l'autoroute A71 .....	178	Figure n° 126 : Environnement immédiat de l'A71 .....	281
Figure n° 88 : Enjeux paysagers.....	179	Figure n° 127– Niveaux de concentrations simulés pour un polluant de type gazeux et pour un polluant de type particulaire en fonction de la distance aux voies (le centre des voies étant situé en 0). ....	284
Figure n°89 : Localisation des points de mesures acoustique.....	184	Figure n°128 : Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO2) pour l'état initial (2011) .....	285
Figure n° 90 : Localisation de la station de mesure de Vierzon .....	185	Figure n° 129– Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO2) pour la situation 2030 sans réalisation du projet.....	285
Figure n° 91 : Evolution des moyennes annuelles des polluants mesurés aux stations urbaines de Bourges et de Vierzon (18).....	186	Figure n°130 – Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO2) pour la situation 2030 avec réalisation du projet.....	286
Figure n°92 : Evolution des moyennes annuelles des polluants mesurés à la station urbaine de Blois (41).....	186	Figure n°131 : Localisation des populations exposées.....	290
Figure n°93 : Evolution des concentrations en NO2 de novembre 2010 à septembre 2011 à la station urbaine de Vierzon .....	186	Figure n°132 : Schéma conceptuel adapté au projet routier.....	291
Figure n°94 : Evolution des concentrations en NO2 pour la journée du 5 décembre 2011– Station Vierzon. ....	187	Figure n° 133 : QD Sommé (système respiratoire) .....	298
Figure n° 95 - Echelle de l'indice Atmo représenté par la girafe ATMO .....	188	Figure n°134 : ERI Sommé .....	299
Figure n° 96 - Indice ATMO de la commune de Vierzon pour l'année 2010.....	189	Figure n°135 : Périmètres des SAGE du bassin Loire-Bretagne et état d'avancement.....	319
Figure n° 97 – Localisation des points de mesure .....	190	Figure n° 136 : Présentation du questionnaire dématérialisé AIR be pour calculer les émissions des trajets domicile- travail.....	331
Figure n° 98 – Concentrations en NO2 mesurées au cours de la campagne de qualification initiale de la qualité de l'air .....	190	Figure n°137 : Bassins versants et ouvrages de rétention après travaux.....	339
Figure n° 99– Concentrations en benzène mesurées au cours de la campagne de qualification initiale de la qualité de l'air.....	191	Figure n°138 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur le Verdin (OH 71A1750).....	340
Figure n°100 : Synthèse des enjeux et contraintes .....	196	Figure n°139 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur l'affluent 1 du Verdin (OH 71A1757) .....	340
Figure n°101 : Emission totale des GES liées à la phase construction (en équivalent carbone).....	201	Figure n°140 : Schémas de principe des bassins de rétention avec ou sans by-pass.....	343
Figure n°102 : Contribution de chaque étape de construction aux émissions GES .....	202	Figure n°141 : Schéma de principe d'une barrière à sens unique .....	350
Figure n°103 : Contribution de chaque poste d'émissions aux émissions GES .....	202	Figure n°142 : Schéma de principe d'une marre.....	355
Figure n°104 : Emissions de gaz à effet de serre générées lors de la phase construction par poste d'émission et étape de construction .....	202	Figure n°143 : Schéma de principe des aménagements paysagers au niveau des Prés de Theillay .....	360
Figure n°105 : Emissions de GES dues aux matériaux entrants .....	203	Figure n°144 : Schéma de principe des aménagements paysagers au nord du passage inférieur des Alouettes.....	361
Figure n°106 : Emissions de GES liées au transport des matériaux entrants.....	204	Figure n°145 : Schéma de principe des aménagements paysagers au sud du passage inférieur des Alouettes.....	362
Figure n°107 : Emissions des engins de chantier .....	205	Figure n°146 : Schéma de principe des aménagements paysagers au nord et au niveau du passage inférieur de la RD2020.....	363
Figure n°108 : Incidences en phase travaux sur la qualité des eaux de l'aquifère du Cénomane.....	215	Figure n°147 : Carte de synthèse des principales mesures environnementales envisagées dans le cadre du projet .....	367
Figure n°109 : Localisation des zones de déblais par rapport aux nappes perchées .....	217	Figure n° 148– Comparaison des conditions de vent durant la campagne de mesures avec la rose des vents décennale.....	389
Figure n°110 : Incidences en phase travaux sur la qualité des eaux des nappes perchées.....	217	Figure n°149– Températures et précipitations mesurées lors de la campagne de mesures.....	389
Figure n°111 : Charges unitaires et supplémentaires annuelles par hectare imperméabilisé pour différents polluants .....	223		
Figure n°112 : Impact du projet sur les stations d'espèces invasives .....	228		
Figure n°113 : Impact du projet sur les stations de Laineuses du Prunellier et de Grands Capricorne .....	230		
Figure n°114 : Positionnement de la colonie d'utriculaires dans le bassin de rétention du Verdin à modifier .....	237		
Figure n°115 : Positionnement de la colonie d'utriculaire dans le bassin de rétention de l'affluent Verdin à modifier .....	237		
Figure n°116 : Estimation des niveaux sonores à l'horizon 2030 avec et sans aménagement.....	253		
Figure n°117 – Contribution des différents secteurs d'activités dans les émissions de NOx .....	254		
Figure n°118 – Évolution des émissions du trafic routier en polluants en France métropolitaine par rapport aux émissions de l'année 1990 .....	256		
Figure n°119 – Évolution du parc roulant français depuis 1960 .....	256		
Figure n°120 - Concentrations en dioxyde de soufre aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios.....	259		
Figure n°121 - Concentrations en benzo(a)pyrène aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios.....	259		

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Caractéristiques principales du climat local.....	72	Tableau n°42: Mesure de benzène en 2010.....	188
Tableau n° 2 : Objectifs de qualité des eaux souterraines.....	79	Tableau n°43: Mesure des métaux en 2010 dans le département du Loir-et-Cher, à la station de mesure de Blois.....	188
Tableau n°3: Suivi de la qualité des eaux souterraines – Décembre 2011.....	81	Tableau n°44: Concentrations moyennes mesurées lors de la campagne en région Centre par Lig'Air.....	191
Tableau n°4: Vulnérabilité qualitative des masses d'eaux souterraines.....	83	Tableau n°45 : Composition prévisionnelle des équipes et du parc véhicules / engins.....	200
Tableau n°5: Vulnérabilité quantitative des masses d'eaux souterraines.....	83	Tableau n°46 : Postes d'émissions pris en compte pour le bilan GES de la phase construction.....	201
Tableau n°6: Caractéristiques des forages alimentant en eau potable la commune de Theillay.....	84	Tableau n°47 : Poste d'émissions non étudiés pour le bilan GES de la phase construction.....	201
Tableau n°7: Puits à usages agricoles.....	86	Tableau n°48 : Emissions générées par l'apport de nouveaux matériaux lors des travaux de terrassement.....	203
Tableau n°8: Autres puits.....	86	Tableau n°49 : Utilisation du groupe mobile de traitement à la chaux.....	203
Tableau n°9 : Etat des masses d'eaux superficielles et objectifs de qualité.....	88	Tableau n°50 : Emissions générées par l'utilisation ou non d'un groupe mobile de traitement à la chaux.....	204
Tableau n°10: Rejet direct des eaux autoroutières vers le milieu naturel.....	91	Tableau n° 51 : Récapitulatif des déchets et émissions afférentes.....	204
Tableau n°11: Débits caractéristiques du Verdin et de son affluent 1.....	95	Tableau n°52 : Emissions générées par l'utilisation des engins.....	205
Tableau n°12: Mares localisées sur la zone d'étude.....	98	Tableau n°53: Contribution du transport routier aux émissions totales en polluants à l'échelle de la France.....	255
Tableau n°13: Stations de mesures de la qualité des eaux.....	100	Tableau n°54: Émissions maximales fixées par les différentes normes Euro (g/kWh).....	256
Tableau n°14 : Enjeux hydro-écologiques des écoulements concernés par la section de l'autoroute A71 à aménager.....	104	Tableau n°55: Concentrations en dioxyde d'azote aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios.....	258
Tableau n°15 : Vulnérabilité des écoulements par rapport à l'autoroute A71.....	104	Tableau n°56: Concentrations en poussières PM10 aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios.....	258
Tableau n°16: Espèces floristiques patrimoniales.....	117	Tableau n°57: Concentrations en benzène aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios.....	259
Tableau n°17: Espèces floristiques invasives.....	118	Tableau n°58: Concentrations en nickel aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios.....	259
Tableau n°18: Secteurs présentant un enjeu pour les insectes.....	120	Tableau n°59: Concentrations en arsenic aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios.....	260
Tableau n°19: Espèces d'insectes protégés présentes dans la bande d'étude.....	120	Tableau n°60: Concentrations en cadmium aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios.....	260
Tableau n°20: Espèces d'insectes remarquables présentes dans la bande d'étude.....	121	Tableau n°61 : Concentrations de PM2,5 aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios.....	260
Tableau n°21: Espèces de reptiles protégés présentes dans la bande d'étude.....	123	Tableau n°62: Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude.....	266
Tableau n°22 : Espèces d'amphibiens protégées présentes dans la bande d'étude.....	126	Tableau n°63: Contenu du volet Air et Santé en fonction du niveau de l'étude.....	267
Tableau n°23: Synthèse des observations relatives aux amphibiens et possibilités de report.....	130	Tableau n°64: Niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de population et de la longueur du projet.....	268
Tableau n°24: Espèces d'oiseaux nicheuses présentes à proximité de l'autoroute A71 (observations).....	133	Tableau n°65: Polluants considérés dans l'étude et type d'exposition possible des populations.....	268
Tableau n°25: Espèces remarquables observées en période de nidification sur les aires d'études (bibliographie).....	133	Tableau n°66: Effets toxiques sans seuils du benzène.....	273
Tableau n°26 : Espèces patrimoniales observées en période de migration et/ou d'hivernage en 2011 et 2012.....	134	Tableau n°67: Effets toxiques à seuil du benzène.....	273
Tableau n°27: Espèces de mammifères terrestres protégées et/ou patrimoniales potentiellement présentes dans la zone d'étude.....	137	Tableau n°68: Effets toxiques sans seuil du plomb.....	275
Tableau n°28: Espèces et groupes d'espèces identifiées.....	140	Tableau n°69: Effets toxiques à seuil du plomb.....	275
Tableau n°29: Bio-évaluation des populations d'insectes d'intérêt communautaire présentes sur l'aire d'étude.....	145	Tableau n°70: Effets toxiques sans seuil du cadmium.....	276
Tableau n°30: Bio-évaluation des populations d'insectes d'intérêt communautaire présentes sur l'aire d'étude.....	145	Tableau n°71: Effets toxiques à seuil du cadmium.....	276
Tableau n°31: Evolution de la population entre 1982 et 2008 des communes de Theillay et de Vierzon.....	158	Tableau n°72: Seuils de qualité de l'air issus de l'article R221-1 du Code de l'Environnement.....	279
Tableau n°32: Localisation de l'habitat dans la zone d'étude.....	162	Tableau n°73: Quantités annuelles de polluants émis dans la région Centre.....	280
Tableau n°33: Population de 15 à 64 par type d'activités en 2008 – Communes de Theillay et Vierzon.....	162	Tableau n°74: Principaux industriels des communes de Vierzon, Theillay, et proches du domaine d'étude, en 2010.....	281
Tableau n°34: Chiffres clés de l'agriculture.....	164	Tableau n°75: Phénomènes pris en compte dans la modélisation atmosphérique.....	283
Tableau n°35: Couvert forestier – Communes de Theillay et Vierzon.....	164	Tableau n°76: Percentiles calculés dans cette étude.....	283
Tableau n°36: Liste des monuments classés et inscrits.....	180	Tableau n°77: Synthèse de la comparaison aux valeurs réglementaires.....	287
Tableau n°37: Caractéristiques des stations de mesures de l'ambiance sonore.....	183	Tableau n°78 : - IPP Benzène cumulé.....	287
Tableau n°38: Résultat de la campagne de mesures.....	183	Tableau n° 79 - Carte de variation d'IPP - Impact de la mise en place du projet (année 2030).....	288
Tableau n°39: Concentrations mesurées en NO2, en 2010, dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher.....	187	Tableau n°80 : Scénarii d'exposition retenus.....	290
Tableau n°40: Concentrations mesurées en SO2, en 2010, à la station de Bourges.....	187		
Tableau n°41: Concentrations mesurées en poussières PM10 en 2010, dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher.....	187		

Tableau n°81 : Temps d'exposition retenus.....	290
Tableau n°82 : Classification en termes de cancérogénécité.....	291
Tableau n°83 : Classification en termes de mutagénécité.....	292
Tableau n° 84 : Classification en termes d'effets reprotoxiques.....	292
Tableau n°85 : Synthèse des VTR retenues - exposition chronique - voie inhalation.....	294
Tableau n° 86 : Synthèse des VTR retenues - exposition aigue - voie inhalation.....	294
Tableau n°87 : Synthèse des VTR retenues - exposition chronique - voie ingestion.....	294
Tableau n°88 : Substances retenues pour les différents scénarios d'exposition.....	294
Tableau n°89 : Synthèse des organes cibles critiques - inhalation - effet à seuil.....	296
Tableau n°90 : Quotients de danger au récepteur le plus impacté - inhalation.....	297
Tableau n°91 : Quotients de danger par organe cible - inhalation.....	297
Tableau n°92 : Excès de risque individuel au récepteur le plus impacté - inhalation.....	298
Tableau n° 93 : Synthèse des organes cibles critiques - ingestion - effet à seuil.....	299
Tableau n°94 : Quotients de danger au récepteur le plus impacté - ingestion.....	300
Tableau n°95 : Quotients de danger par organe cible - ingestion.....	300
Tableau n° 96 : Excès de risque individuel au récepteur le plus impacté - ingestion.....	300
Tableau n° 97 : Synthèse des organes cibles critiques - inhalation aigue.....	301
Tableau n° 98 : Quotients de danger maximal - inhalation aigue.....	301
Tableau n° 99 : Quotients de danger maximal par organe cible - inhalation aigue.....	301
Tableau n°100 : Valeurs 2000 en €/100 véh.km.....	304
Tableau n°101 : Monétarisation des coûts collectifs (en €/jour) relatifs à la pollution atmosphérique induite par l'A71.....	305
Tableau n° 102 : Valeurs 2000 de la tonne de carbone (source : instruction cadre, mai 2004).....	305
Tableau n°103 : Monétarisation des coûts collectifs (en €/jour) relatifs à la section de l'A71 étudiée (domaine d'étude) sur l'effet de serre.....	305
Tableau n°104 : Les 15 orientations du SDAGE Loire-Bretagne et dispositions associées.....	317
Tableau n°105:Récapitulatif des orientations d'action pour réduire les émissions de GES.....	332
Tableau n°106 : Paramètres physique et hydrologique des ouvrages hydrauliques.....	340
Tableau n°107 : Bilan des débits rejetés dans le cours d'eau à l'état actuel pour un évènement pluvieux décennal.....	341
Tableau n°108:Proposition de suivi des mesures d'insertion écologique proposée.....	357
Tableau n°45:Mesures réalisées au cours de la campagne de novembre-décembre 2011.....	390

## LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photographie n°1 : Vue sur l'autoroute A71.....	53
Photographie n°2 : Passage supérieur (PR 174 + 740) sens Paris Vierzon : Route forestière de l'alouette.....	54
Photographie n°3 : Passage inférieur (PR 175 +710) : route forestière de la Plaine - Vue vers l'est.....	54
Photographie n°4 : Passage inférieur (PR 176+ 918) : RD 2020.....	54
Photographie n°5 : Portique de signalisation.....	55
Photographie n°6 : Signalisation directionnelle.....	55
Photographie n°7 : Clôture latérale.....	55
Photographie n°8 : Site technique.....	55
Photographie n°9 : Exemple de masque poids réalisé sur le talus de déblai (PR 176+450).....	77
Photographie n°10 : Captage AEP privé.....	85
Photographie n°11 : Ouvrage de rétablissement du Rouaire au niveau de l'autoroute A71 - Vue vers l'amont.....	88
Photographie n°12 : Vue sur le passage busé rétablissant le Verdin sous l'autoroute A71 - Vue vers l'amont à l'aval de l'autoroute.....	89
Photographie n°13 : Passage busé de l'affluent 1 sous l'autoroute A71 - Vue vers l'aval (amont de l'autoroute A71).....	89
Photographie n° 14 : Passage busé de l'affluent 1 sous l'autoroute A71- Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71).....	89
Photographie n°15 : Passage busé de l'affluent 2 sous l'autoroute A71 - Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71).....	89
Photographie n°16 : Passage busé de l'affluent 3 sous l'autoroute A71 - Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71).....	89
Photographie n°17 : Bassins de rétention situés en amont de l'échangeur A71/A85.....	91
Photographie n° 18 : Vue sur le bassin de rétention situé au nord de la route forestière de l'Alouette.....	92
Photographie n°19 : Vue sur le bassin de rétention situé à proximité de la route forestière de la Plaine.....	92
Photographie n°20 : Vue sur le ruisseau du Rouaire en amont du franchissement de l'autoroute A71 - Vue vers l'aval.....	93
Photographie n° 21 : Vue sur le Verdin en aval de la voie ferrée.....	94
Photographie n°22 : Vue sur l'affluent 1 à l'aval de l'autoroute A71.....	94
Photographie n°23 : Mare des Petites Relaudières.....	97
Photographie n°24 : Retenue d'eau artificielle des Grandes Relaudières.....	97
Photographie n°25 : Plan d'eau artificiel du Verdin amont.....	97
Photographie n°26 : Etang de Fay.....	97
Photographie n°27 : Points d'eau identifiés sur la zone d'étude.....	98
Photographie n°28 : Hêtraie-chênaie acidiphile à houx.....	107
Photographie n° 29 : Lisière à Jonc d'Europ.....	108
Photographie n°30 : Roncier en bordure de chaussée.....	108
Photographie n°31 : Roncier en bordure de chaussée.....	108
Photographie n° 32 : Accrus forestiers.....	109
Photographie n°33 : Prairie acidiphile à Molinie.....	109
Photographie n°34 : Prairie de fauche.....	109
Photographie n° 35 : friche.....	110
Photographie n°36 : Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond.....	110
Photographie n° 37 : Typhaie.....	110
Photographie n°38 : Végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs.....	111
Photographie n°39 : Colonies d'utriculaires.....	111
Photographie n°40 : Végétation aquatique à Potamot nageant.....	111
Photographie n°41 : Exemples de milieux « prairiaux » des aires d'étude favorables aux reptiles.....	124
Photographie n°42 : Exemples de talus embroussaillés favorables aux reptiles.....	124

Photographie n° 43 : Exemples de lisières forestières des aires d'étude favorables aux reptiles.....	124	Photographie n° 85 : Simulations visuelles – vue de l'utilisateur de l'autoroute A71 au niveau du PR173 en direction du nord .....	244
Photographie n° 44 : Exemples de milieux aquatiques des aires favorables à la Couleuvre à collier.....	125	Photographie n° 86 : Simulations visuelles – vue de l'utilisateur de l'autoroute A71 au niveau du passage supérieur de la Plaine.....	245
Photographie n° 45 : Eléments bétonnés et empièvements des aires d'étude favorables aux reptiles.....	125	Photographie n° 87 : Simulations visuelles – vue de l'utilisateur depuis la RD2020 en direction de Theillay .....	247
Photographie n° 46 : De gauche à droite : bassin (n°1) nord et bassin sud (n°2) au niveau du passage supérieur.....	128	Photographie n° 88 : Simulations visuelles – vue de l'utilisateur de l'autoroute A71 au niveau du passage supérieur de la Plaine.....	249
Photographie n° 47 : Bassin n°3 au niveau du passage inférieur .....	128	Photographie n° 89 : Exemples : dispositifs installés sur le centre de stockage de déchets SITA Nord à Lewarde (59) .....	350
Photographie n° 48 : Bassin n°4 au niveau du centre autoroutier .....	128		
Photographie n° 49 : Etang au nord, en contexte bocager.....	128		
Photographie n° 50 : Etang dans lequel se reproduit le Crapaud commun.....	128		
Photographie n° 51 : De gauche à droite : Etang au niveau du passage supérieur et vue d'une berge sur la ceinture de végétation aquatique.....	128		
Photographie n° 52 : Mare forestière dans une pinède récemment éclaircie, au nord de l'aire d'étude.....	129		
Photographie n° 53 : Mare forestière au sud de l'aire d'étude.....	129		
Photographie n° 54 : Différents types d'anfractuosités observées sur les arbres pouvant accueillir des chauves-souris.....	143		
Photographie n° 55 : Pont permettant le passage des chauves-souris.....	143		
Photographie n° 56 : Passage souterrain fréquenté par les chauves-souris .....	143		
Photographie n° 57 : Guet de chasse.....	163		
Photographie n° 58 : Terrain agricole – Commune de Vierzon.....	163		
Photographie n° 59 : Forêt de Vierzon – Commune de Vierzon .....	164		
Photographie n° 60 : Entreprise située en bord d'autoroute .....	167		
Photographie n° 61 : Maison de Pays – Commune de Vierzon.....	168		
Photographie n° 62 : Centre d'exploitation Cofiroute.....	168		
Photographie n° 63 : Stade Robert Barran – Commune de Vierzon .....	168		
Photographie n° 64 : Ligne de la voie ferrée (Paris-Toulouse).....	171		
Photographie n° 65 : Vue A – Les Grandes Relaudières – vue de la voie communale.....	175		
Photographie n° 66 : Vue C – Les près à l'est.....	175		
Photographie n° 67 : Vue B – vue vers le nord à l'ouest la végétation du merlon ferrovière, à l'est celle du merlon des Grandes Relaudières.....	175		
Photographie n° 68 : Vue E – Les talus boisés .....	176		
Photographie n° 69 : Vue D – La pinède à l'est de l'autoroute A71.....	176		
Photographie n° 70 : Vue F – La « trouée » dans les bois et les dépression des bassins .....	176		
Photographie n° 71 : Vue G – Un talus ponctué de pins.....	176		
Photographie n° 72 : Vue H – Vue sur le vallon des Chênes.....	177		
Photographie n° 73 : Vue I – Bruyères et chêne.....	177		
Photographie n° 74 : Vue J – Vue sur la forêt de chêne.....	177		
Photographie n° 75 : Vue K – Bassin de rétention.....	177		
Photographie n° 76 : Eglise de Saint Sulpice – Commune de Theillay .....	180		
Photographie n° 77 : Jardin de l'abbaye .....	181		
Photographie n° 78 : Maison à pan en bois .....	181		
Photographie n° 79 : Usine Celestin Gerard .....	181		
Photographie n° 80 : Usine de porcelaine .....	181		
Photographie n° 81 : Logis des monnayeurs .....	181		
Photographie n° 82 m : Vues sur les points de mesures acoustiques et caractéristiques des stations.....	184		
Photographie n° 83 : Vue sur la Maison de Pays depuis la limite sud de la section à aménager.....	240		
Photographie n° 84 : Simulations visuelles – Vue de l'utilisateur sur le passage inférieur des Alouettes en direction du nord .....	243		

VOLET I :

RESUME NON TECHNIQUE



Le présent volet constitue le résumé non technique de l'étude d'impact réalisée dans le cadre du projet, telle que défini à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement.

## I. OBJET DE L'OPERATION

Le projet, porté par Cofiroute et défini par décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011, prévoit la mise à « 2x3 voies » de l'autoroute A71 dans sa traversée des communes de Theillay et de Vierzon, entre les échangeurs A71/A85 (au nord) et A71/A20 (au sud).

Le projet de mise à « 2x3 voies » comprend :

- l'élargissement de la chaussée (mise en place d'une 3<sup>ème</sup> voie par sens de circulation),
- la modernisation des dispositifs de traitement des eaux pluviales collectées par le réseau d'assainissement de la plate-forme autoroutière,
- l'intégration environnementale et paysagère de l'infrastructure.

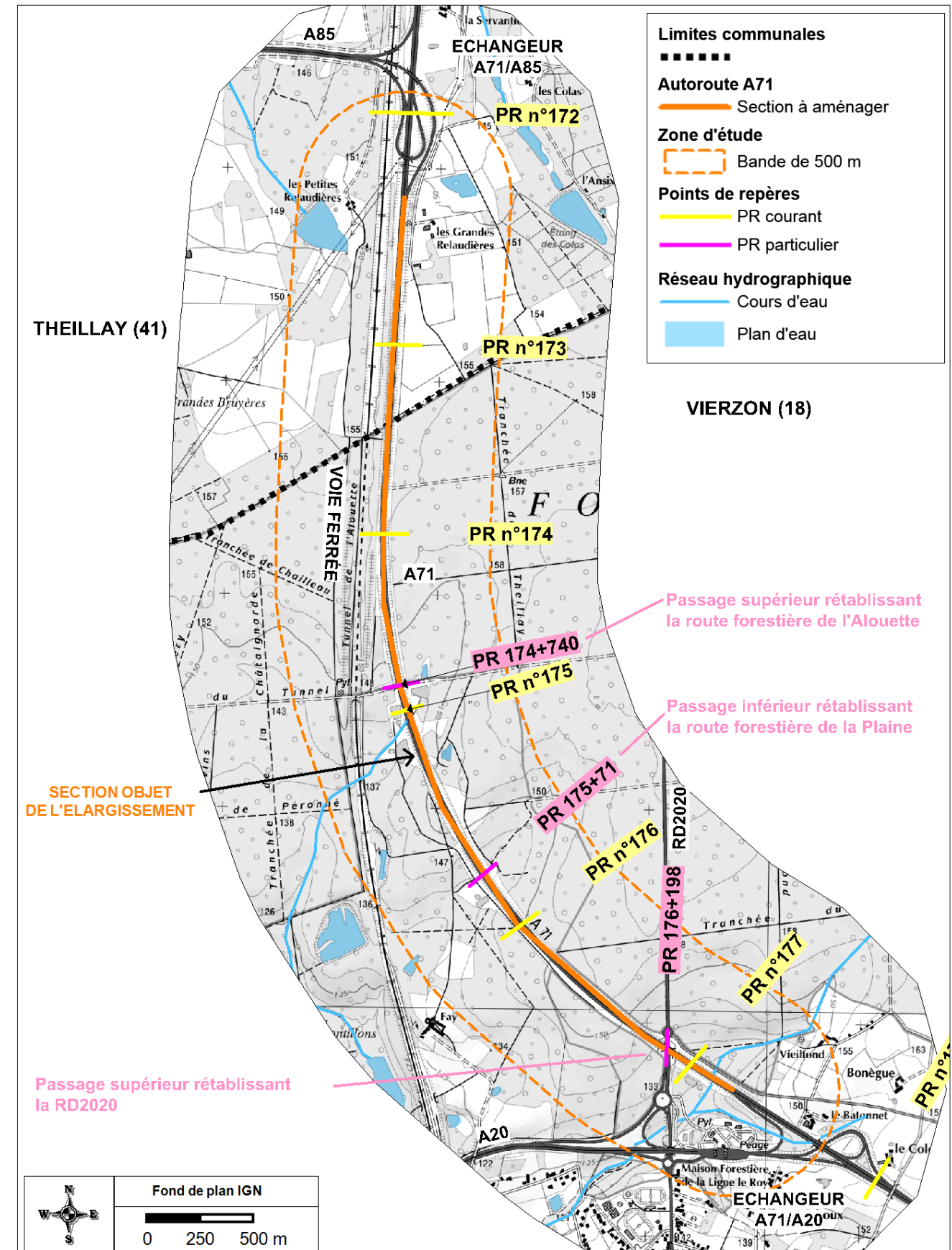
Conformément au décret n°2011-1963 du 23 novembre 2011, la mise en service de la section aménagée interviendra au plus tard 2 ans après la Déclaration de Projet.

## II. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Conformément au Code de l'Environnement, le projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre Theillay et Vierzon est soumis à :

- étude d'impact au titre des articles L.122-1 et R.122-1 et suivants,
- enquête publique au titre des articles L.123-1 et R.123-1 et suivants,
- autorisation « Loi sur l'Eau » au titre des articles L.214-1 et R.214-1 et suivants,
- demande de dérogation relative à la présence d'espèces protégées dans l'emprise du projet au titre des articles L.411-1 et R.411-1 et suivants.

Figure A : Plan de situation de la section à aménager et zone d'étude  
(Source : BLG Environnement)



### III. ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

L'état initial du site et de son environnement permet :

- d'évaluer les enjeux environnementaux,
- de définir les contraintes réglementaires, techniques et/ou d'usages devant être prises en compte dans le cadre du projet,
- d'établir un état de référence permettant d'évaluer à court, moyen et long termes l'incidence du projet sur son environnement mais également l'efficacité des mesures envisagées.

Le niveau d'enjeu est évalué par rapport à la valeur intrinsèque du compartiment environnemental et/ou de l'objet considéré, tandis que le niveau de contraintes est évalué en rapport avec la nature du projet.

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a été réalisée sur une aire d'étude correspondant à un fuseau de 500 m de large de part et d'autre de la section à aménager.

En fonction des thématiques abordées, cette aire est étendue ou réduite en tant que besoin, permettant de disposer d'une vision plus globale du territoire ou, au contraire, de disposer d'éléments plus précis de connaissance.

Le tableau suivant résume les enjeux et contraintes issus de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement.

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
Contexte climatique	Fort au niveau international	Faible en phase travaux	Les enjeux relatifs à la préservation du climat peuvent être qualifiés de forts dans un contexte international propice aux changements climatiques. Toutefois dans le cadre du projet, les enjeux locaux de conservation demeurent faibles en l'absence d'élément physique influençant de manière significative le climat local.  Les conditions climatiques locales, principalement en périodes hivernales, induiront un certain nombre de contraintes en phase chantier, notamment en termes de phasage de l'opération (prise en compte des périodes pluvieuses et de gel dans la planification des terrassements, ...). Le niveau de contraintes liées au climat est néanmoins considéré comme faible dans le cadre du projet.
	Faible au niveau local.	Non significative en phase exploitation	
Contexte topographique / Relief	Non significatif	Faible	Les enjeux liés au relief local sont considérés comme non significatifs en l'absence d'élément marquant du paysage local à préserver.  Les contraintes topographiques s'appliquant au projet sont faibles, la topographie relativement plane du site ne nécessitant pas de grands mouvements de terres.

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
Contexte géologique & stabilité des terrains			
Contexte géologique	Nul	Moyen	En l'absence de ressource géologique et/ou minérale stratégique dans la zone d'étude, les enjeux relatifs à la préservation de la ressource minérale et/ou géologique sont considérés comme nuls.  Les matériaux en présence sont de qualité médiocre et nécessiteront, pour être valorisés, un traitement préalable. C'est pourquoi le niveau de contrainte est considéré comme moyen.
Stabilité des terrains	Nul	Moyen	En l'absence de constructions physiques et/ou d'éléments naturels menacés par des mouvements de terrain, le niveau d'enjeux est considéré comme nul.  En raison de la nature argileuse des terrains, le niveau de contraintes est considéré comme moyen dans le cadre du projet, des mesures constructives devant être mises en œuvre pour garantir la stabilité des talus (évasement, ouvrages de soutènements, masques ...).
Eaux souterraines			
Masse d'eaux souterraines du Cénomanien	Fort	Faible à moyen	L'aquifère « Sable et Grès Cénomanien » constitue une ressource pour l'alimentation en eau potable des populations d'échelon régional. Les enjeux de conservation liés à cet aquifère sont donc forts.  L'aquifère « Sable et Grès Cénomanien » est un aquifère captif protégé vis-à-vis des pollutions d'origine superficielle par une couche de matériaux imperméables, le rendant peu vulnérable. Au droit du vallon du Verdin, l'aquifère est libre et présente une vulnérabilité plus forte vis-à-vis des risques de pollution. De ce fait, le niveau de contraintes vis-à-vis du projet relatif à cet aquifère est considéré comme faible à moyen.
Masses d'eaux souterraines peu profondes (nappes perchées)	Faible	Fort	Les horizons supérieurs sont le siège de circulations d'eau peu profondes, valorisées par quelques puits privés (utilisés pour l'arrosage). Le niveau d'enjeux relatifs à la préservation de cette ressource en eau est considéré comme faible.  La présence d'eau à faible profondeur induit une vulnérabilité forte vis-à-vis des risques de pollutions superficielles.  La présence d'eaux à faible profondeur se traduit par des contraintes fortes vis-à-vis du projet (nécessité de drainer certaines zones ; moyens de lutte contre les pollutions accidentelles en phase chantier ; lutte contre les pollutions accidentelles, saisonnières et/ou chroniques en phase exploitation).

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
Objectifs de qualité fixés pour les masses d'eau souterraines	Fort	Moyen	<p>L'usage pour l'eau potable de la ressource en eau profonde induit des niveaux d'objectifs de qualité élevés. Il en est de même vis-à-vis des eaux peu profondes, celles-ci étant en relation avec les nappes d'accompagnement des cours d'eau. Le niveau d'enjeux relatifs à la préservation de la qualité des eaux souterraines est considéré comme fort.</p> <p>Dans le cadre du projet, la vulnérabilité des eaux de l'aquifère du Cénomaniens est considérée comme faible et celles des nappes perchées comme moyenne.</p> <p>Le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est qualifié de moyen</p>
Usages des eaux souterraines			
Alimentation en eau potable des populations	Fort	Moyen	<p>La masse d'eau du Cénomaniens est utilisée pour l'alimentation en eau potable des populations. A ce titre les niveaux d'enjeux sont considérés comme forts.</p> <p>Il existe au nord de la zone d'étude, un forage utilisé pour l'alimentation en eau potable de la commune de Theillay. Bien que la zone d'emprise du projet n'intercepte pas les périmètres de protection de ce point d'eau potable, le niveau de contraintes est considéré comme moyen dans le cadre du projet.</p>
Usage agricole	Moyen	Moyen	<p>Les nappes d'eau perchées (superficielles) sont sollicitées localement par des puits privés pour l'arrosage et/ou l'irrigation des parcelles. Toutefois, les débits restitués par ces nappes étant relativement faibles, leur utilisation demeure relativement confidentielle. C'est pourquoi, le niveau d'enjeux est considéré comme moyen dans le cadre du projet.</p> <p>Des puits privés ayant été localisés dans la zone d'étude (mais à l'extérieur du domaine concédé à Cofiroute), le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est considéré comme moyen.</p>
Autres usages	Fort	Faible	<p>Un point d'eau privé, situé au nord-est de l'échangeur A71/A20 est utilisé pour alimenter en eau potable un foyer. C'est pourquoi l'enjeu est considéré comme fort (forage sollicitant les ressources en eaux perchées).</p> <p>Ce forage étant situé en amont hydraulique du projet, au-delà de la zone d'étude, le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est faible.</p>
<b>Eaux superficielles</b>			
Masses d'eaux superficielles / Objectifs de qualité.	Fort	Fort	<p>La bande d'étude intercepte deux cours d'eau : le Rouaire et le Verdin. Ces deux cours d'eau sont inscrits au SDAGE Loire-Bretagne et sont décrits comme présentant un bon Etat Ecologique et un Bon Etat Chimique. Les objectifs d'atteinte du Bon Etat Général sont fixés à 2027 pour le Verdin et à 2015 pour le Rouaire. Les enjeux de conservation peuvent donc être considérés comme forts.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
			<p>Les objectifs d'atteinte du bon état général fixés par le SDAGE conditionnent la qualité des rejets des eaux pluviales ruisselant sur l'infrastructure.</p> <p>Les exigences sur la qualité des rejets dans les cours d'eau du Verdin et du Rouaire étant poussées, le niveau de contraintes s'appliquant au projet est fort.</p>
Qualité des eaux des cours d'eau	Fort	Moyen	<p>Les suivis de qualité des eaux réalisés dans le cadre de l'étude sur le Verdin et ses affluents, ainsi que sur le Rouaire, mettent en évidence une qualité des eaux médiocres au niveau de la zone d'étude en raison de leur caractère intermittent, de l'environnement boisé (présence de feuilles en décomposition ...) et de plans d'eau influençant leurs débits. Ces deux cours d'eau sont des affluents de la Rère et du Cher, dont les objectifs de qualité sont « bon ». Pour permettre l'atteinte de ces objectifs sur le Rère et le Cher, il est impératif que les affluents présentent une bonne qualité des eaux. C'est pourquoi les enjeux sont considérés comme forts à l'échelle du bassin versant.</p> <p>Lors de la conception de l'autoroute A71, les enjeux liés à la préservation de la qualité des cours d'eau ont été intégrés (mise en place de bassins de rétention). Néanmoins, en raison des faibles débits d'étiage des deux cours d'eau, le niveau de contraintes vis-à-vis du projet relatif à la préservation de la qualité des eaux est considéré comme moyen.</p>
Hydrologie des cours d'eau / Gestion des eaux pluviales	Moyen	Moyen	<p>Le Rouaire et le Verdin présentent des périodes d'assecs marquées, influençant la qualité de leur eau. Les deux cours d'eau (et les deux affluents du Verdin concernés par le projet) sont rétablis via des buses et/ou des systèmes équivalents. Le maintien de la transparence hydraulique et la gestion des débits issus de la plate-forme autoroutière présentent un enjeu considéré comme moyen en l'absence de zone vulnérable au risque d'inondation et d'usages avérés sur les cours d'eau.</p> <p>Les eaux pluviales issues de la plate-forme autoroutière sont collectées et dirigées vers des bassins de rétention permettant d'écrêter les débits en périodes pluvieuses. Les ouvrages hydrauliques sous l'autoroute A71 permettent le passage des crues centennales.</p> <p>Enfin, aucun dysfonctionnement hydraulique n'a été observé à ce jour. Ainsi, dans le cadre du projet, une mise à niveau contraignante des équipements n'est pas nécessaire, même si des optimisations peuvent être envisagées (mise en séparatif du réseau pluvial). Le niveau de contraintes relatif à la gestion des eaux pluviales est considéré comme faible dans le cadre du projet</p>
Qualité piscicole	Moyen	Faible	<p>Les cours d'eau du Rouaire et du Verdin sont classés en 2<sup>ème</sup> catégorie piscicole sur l'ensemble de leur cours. Le niveau d'enjeux est donc considéré comme moyen à l'échelle de leur bassin versant.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
			<p>Au niveau de la zone d'étude, l'autoroute A71 s'inscrit en tête des bassins versants des cours d'eau du Rouaire, du Verdin et de ses affluents, ceux-ci présentant des débits intermittents (périodes d'assecs marqués). Leur cours est encadré, en amont et en aval de la zone d'étude, d'obstacles infranchissables (buses, seuils).</p> <p>En conséquent, les potentialités piscicoles au niveau de la zone d'études sont considérés comme faibles, voire nulles, bien que les plans d'eau situés à l'aval de l'autoroute A71 (sur les deux cours d'eau) fassent l'objet régulièrement d'empoisonnement pour la pêche.</p>
Usages	Nul	Nul	<p>Les cours d'eau traversant la zone d'étude étant intermittents, aucun usage n'est recensé sur leur cours au niveau de la zone d'étude, en amont et/ou en aval proche. De ce fait, le niveau d'enjeux et de contraintes sont considérés comme nuls.</p>
Plans d'eau	Fort	Faible	<p>La forêt de Vierzon, au niveau de la zone d'étude et/ou à proximité, comprend de nombreuses marres et plans d'eau privés. La présence de ces points d'eau est propice au développement d'une faune et d'une flore diversifiées, spécifiques des secteurs humides. Par ailleurs, ces plans d'eau sont utilisés pour les loisirs, l'irrigation, comme points d'eau pour le bétail et/ou la faune sauvage. Le maintien de ces plans d'eau dans le paysage local est donc important pour maintenir la diversité écologique et des paysages, ... Le niveau d'enjeux liés à la préservation des plans d'eau est donc considéré comme fort.</p> <p>L'ensemble des plans d'eau se situe en dehors de l'emprise du domaine concédé. Le niveau de contraintes liées à la présence de ces plans d'eau dans le cadre du projet est faible.</p>
Patrimoine naturel			
Périmètres naturels réglementés	Fort	Moyen	<p>La section à aménager se situe 600 m environ au sud de la ZSC « Sologne ». L'inscription de ce territoire dans le réseau de protection européen NATURA 2000 traduit des enjeux de conservation forts.</p> <p>Bien que situé à l'extérieur de la ZSC « Sologne », il conviendra dans le projet d'évaluer son impact sur les habitats naturels et les espèces patrimoniales ayant justifié le classement du site. A ce titre le niveau de contrainte est considéré comme moyen au titre de Natura 2000.</p>
Habitats naturels	Faible à moyen	Faible à moyen	<p>La construction de l'autoroute A71 à travers les bois de Sologne s'est accompagnée de la création d'habitats ouverts contrastant avec les milieux forestiers limitrophes. Les habitats naturels ainsi créés se révèlent favorables à certaines espèces protégées et/ou patrimoniales telles que les amphibiens, les reptiles et certains insectes. Les enjeux relatifs à la conservation des habitats sont donc faibles pour les habitats présents sur la majeure partie de la zone d'étude et moyens pour les habitats d'intérêt communautaire.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
			<p>Au niveau des abords proches de la section à aménager (bande de 30 m), deux habitats inscrits à la Directive Habitats ont été identifiés, en retrait de la voie existante à l'intérieur des bassins de rétention. Plusieurs habitats accueillant des espèces protégées ont été identifiés, notamment aux abords du passage supérieur de la route forestière de l'Alouette et à proximité des bassins de rétention.</p> <p>Toutefois, les habitats présents sont liés au remaniement des sols et de l'apport de terres de Sologne lors de la construction de l'autoroute A71. Ils présentent donc un caractère fortement anthropisé et artificiel. Par ailleurs, ils sont dégradés et/ou altérés. Enfin, il s'agit d'habitats relativement communs en Sologne.</p> <p>Le niveau de contraintes relatif à la préservation des habitats naturels est considéré comme faible à moyen dans le cadre du projet.</p>
Zone humide	Faible à moyen	Moyen	<p>Les zones humides peuvent être identifiées suivant plusieurs paramètres : la nature pédologique des sols et/ou le cortège floristique. Néanmoins, dans tous les cas, le critère prépondérant demeure la notion de fonctionnalité de la zone humide.</p> <p>La région de la Sologne, en raison de son climat et du profil argileux de ses sols, est propice à la constitution de secteurs humides. Dans le cadre du projet, les zones humides ont été délimitées en retenant les paramètres pédologiques et floristiques. Les ouvrages techniques (bassins de rétention) et d'assainissement (fossés) ont été exclus, leur fonctionnement étant directement lié aux modalités d'exploitation des ouvrages.</p> <p>Au niveau de la zone d'étude rapprochée (bande de 30 m), 0,46 ha de zone humide ont été identifiés.</p> <p>Le niveau d'enjeux et de contraintes relatifs aux zones humides est considéré comme moyen.</p>
Flore	Moyen	Faible	<p>L'expertise écologique réalisée dans le cadre du projet a mis en évidence la présence d'une espèce protégée (la Grande Sanguisorbe) et de 9 espèces végétales patrimoniales (mais non protégées) dans la bande d'étude rapprochée de 30 m. A ce titre, les enjeux de conservation existants sur le secteur sont considérés comme forts.</p> <p>Par ailleurs, concernant la Grande Sanguisorbe, celle-ci présente des enjeux forts de conservations lorsqu'elle présente des populations significatives implantées dans des habitats typiques. Dans le cas présente, seuls 10 pieds ont été observés dans des habitats dégradés, dans le domaine concédé, à proximité de la clôture.</p> <p>L'éloignement des pieds par rapport à la chaussée existante permet d'envisager des mesures d'évitement. Ces pourquoi le niveau de contraintes est considéré comme faible dans le cadre du projet.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
Espèces invasives	Fort	Fort	<p>Deux espèces végétales considérées comme invasives (l'Erable negundo et le Robinier faux-Acacia) ont été identifiées à proximité de l'autoroute. Les pieds observés sont principalement issus de plantations ornementales réalisées à la construction de l'autoroute (ces espèces n'étant pas considérées comme invasives à l'époque). Par ailleurs, deux autres espèces invasives à fort potentiel de colonisation sont présentes au sud de la section à aménager, à proximité de l'autoroute A20 (Ambroisie et Berce du Caucase). Du fait de l'expansion avérée de ces deux dernières espèces, le niveau d'enjeux est considéré comme fort.</p> <p>Dans le cadre du projet, la présence d'espèces végétales invasives à proximité de l'autoroute nécessite la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures en phase chantier afin d'éviter la dissémination des plants depuis la zone de travaux, mais également d'import de nouvelles espèces invasives sur le site. A ce titre, le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est considéré comme fort.</p> <p>Remarque : le Robinier Faux Acacia dispose d'un système racinaire favorisant naturellement son extension.</p>
Insectes	Moyen à fort	Fort	<p>Dans la bande d'étude rapprochée (30 m) 2 espèces protégées ont été observées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la Laineuse du Prunellier (observations de larves et d'adultes au niveau du talus nord-ouest du passage inférieure de l'Alouette),</li> <li>- et le Grand capricorne (trace de présence dans les vieux arbres en bordure de la piste forestière de l'Alouette),</li> </ul> <p>ainsi que 17 espèces patrimoniales (mais non protégées). Le niveau d'enjeux relatifs à la conservation de ce compartiment écologique est donc considéré comme fort.</p> <p>Les stations de Laineuse du Prunellier et de Grand capricorne sont localisées à proximité immédiate ou proche de l'infrastructure existante, des ouvrages hydrauliques et d'assainissement, ou des pistes d'accès au domaine concédé. Le niveau de contraintes est donc fort vis-à-vis du projet.</p>
Reptiles	Faible à moyen	Fort	<p>Dans la bande d'étude restreinte de 30 m, 5 espèces de reptiles protégées ont été observées (la Couleuvre à collier, la Coronelle lisse, le Léopard des murailles, le Léopard vert, l'Orvet fragile). Bien que protégées, ces espèces sont communes et bien réparties au niveau régional. Les enjeux de conservation sont faibles.</p> <p>Par contre, les contraintes réglementaires peuvent être fortes si le projet est de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles de reproduction des individus.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
Amphibiens	Fort	Fort	<p>Dans la bande d'étude restreinte (30 m), 6 espèces protégées d'amphibiens ont été observées (le Crapaud commun, la Rainette verte, la Grenouille agile, la Grenouille verte, la Salamandre tachetée et le Triton palmé). Toutefois, bien que protégées, ces espèces sont communes et bien réparties au niveau régional. Les enjeux de conservation relatifs à ces espèces sont forts.</p> <p>Les populations ont principalement été observées au niveau des bassins de rétention et de leurs abords proches. Les prospections ont montré que ces populations effectuent leur cycle biologique en relation étroite avec les espaces boisés périphériques. Dans le cadre du projet, les contraintes liées à la présence de ces individus sont fortes.</p>
Avifaune	Moyen	Faible à moyen	<p>Les prospections réalisées dans le cadre du projet ont identifié une soixantaine d'oiseaux nichant et/ou fréquentant les abords de l'autoroute (espaces ouverts et boisements), dont une vingtaine d'espèces protégées. Les enjeux de conservation de relatifs à ce compartiment écologique sont considérés comme moyens.</p> <p>Il s'agit d'espèces essentiellement forestières, nichant dans les bois riverains de l'autoroute et fréquentant les espaces ouverts essentiellement pour la chasse. Le niveau de contraintes est donc considéré comme faible à moyen, en fonction des espèces, vis-à-vis du projet.</p>
Mammifères terrestres	Moyen	Faible	<p>Aux abords de l'autoroute A71 (domaine concédé et espaces riverains), de nombreuses espèces communes ont été observées et/ou sont jugées potentiellement présentes. Parmi les espèces pointées dans le cadre de l'étude, 5 espèces protégées sont avérées (l'Ecureuil d'Europe, le Hérisson d'Europe, le Muscardin, le Chat Forestier et la Musaraigne aquatique).</p> <p>Les enjeux de conservation relatifs à ce compartiment écologique sont moyens.</p> <p>L'analyse des axes de déplacements de la grande faune n'a pas mis en évidence d'axes de cheminements transverses à l'autoroute, la grande faune se déplaçant parallèlement à l'autoroute. Dans le cadre du projet, les contraintes liées aux mammifères terrestres sont considérées comme faibles.</p>
Chiroptères	Fort	Moyen	<p>Dans le cadre des prospections réalisées, une dizaine d'espèces de chauves-souris a été identifiée aux abords de l'autoroute, dont 3 espèces référencées dans la ZSC « Sologne » (la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et le Grand Murin). Les enjeux de conservation relatifs aux chiroptères sont forts.</p> <p>Dans la bande d'étude élargie, une centaine de gîtes de potentialité d'usages faible à forte ont été identifiés, dont 7 gîtes de faible potentialité dans le domaine concédé. Le niveau de contraintes relatif aux chiroptères est considéré comme moyen dans le cadre du projet.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
Documents de planification urbaine / Risques naturels et technologiques			
Zonages et règlements d'urbanisme / Espaces Boisés Classés / Bois relevant du régime forestier	Fort	Moyen	<p>Les communes de Vierzon et de Theillay (traversées par la section de l'autoroute A71 à aménager) sont toutes deux dotées de documents d'urbanisme approuvés.</p> <p>Sur les deux communes, le domaine concédé dispose d'un zonage spécifique, et d'un règlement compatible avec le projet d'élargissement. Sur la commune de Vierzon, les bois situés de part et d'autre du domaine concédé sont inscrits en Espaces Boisés Classés et relèvent du régime forestier.</p> <p>Enfin, les terrains situés de part et d'autre de l'autoroute sont inscrits soit en zone naturelle, soit en zone agricole aux documents d'urbanisme. Aucune urbanisation future n'est envisagée aux abords de la section de l'A71 à aménager.</p> <p>La présence d'Espaces Boisés Classés en limite du domaine concédé constitue une contrainte dans le cadre du projet, dans l'éventualité où des accès extérieurs soient nécessaires. C'est pourquoi le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est considéré comme moyen.</p>
Emplacements réservés	Faible	Nul	La zone d'étude ne recoupe aucun des emplacements réservés (autres que ceux dédiés aux infrastructures autoroutières) inscrits aux documents d'urbanisme des communes de Vierzon et de Theillay.
Périmètre de protection des monuments historiques	Fort	Nul	La zone d'étude ne recoupe aucun périmètre de protection de 500 m des monuments inscrits ou classés présents sur les communes de Vierzon et de Theillay.
Périmètre de protection des captages AEP	Fort	Faible	<p>Un forage destiné à l'alimentation en eau potable, disposant de périmètres de protection, est localisé au nord de l'échangeur A71/A85. Comme vu au niveau de la thématique « eaux souterraines », les enjeux de conservation de cette ressource sont forts.</p> <p>La section à aménager se situe à l'aval hydraulique de l'ouvrage, en dehors des périmètres de protection. Néanmoins, la présence de cet ouvrage implique une certaine vigilance dans la conception du projet et la réalisation des travaux, c'est pourquoi le niveau de contraintes est considéré comme faible dans le cadre du projet.</p>
Plan de Prévention des Risques Naturels (PPR) – Risque d'inondation	Nul	Nul	<p>La commune de Theillay ne dispose pas de PPR.</p> <p>La zone d'étude, correspondant au plateau de Vierzon, n'est pas concernée par le risque inondation identifié au PPR de Vierzon. Aucune zone vulnérable au risque d'inondation n'a été identifiée à l'aval proche du projet.</p> <p>Le niveau d'enjeux et de contraintes relatifs au PPR et au risque inondation sont nuls dans le cadre du projet.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
Risque sismique	Faible	Faible	<p>L'ensemble de la zone d'étude est inscrite en zone de très faible ou de faible risque sismique au zonage sismique de France établi par décret du 22 octobre 2010.</p> <p>Le niveau d'enjeux et de contraintes relatifs aux risques sismiques est faible.</p>
Risque mouvements de terrain	Nul	Nul	La zone d'étude n'est pas référencée comme un secteur sensible au risque de mouvements de terrain.
Risque incendie de forêt	Moyen	Faible	<p>La zone d'étude se situe au cœur de la forêt de Vierzon. Toutefois en raison des conditions météorologiques locales et les caractéristiques pédologiques des sols (plutôt humides), le secteur est peu propice aux feux de forêts. Le niveau d'enjeux est donc considéré comme moyen.</p> <p>La présence de boisements à proximité de la zone de chantier nécessitera la mise en place de mesures préventives en phase chantier pour éviter tout départ de feu. S'agissant de mesures classiquement mises en œuvre sur ce type de travaux, le niveau de contraintes relatif au risque de feu de forêt est considéré comme faible dans le cadre du projet.</p>
Risque technologique	Nul	Nul	<p>La zone d'étude est couverte par aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques. Par ailleurs, aucune activité économique à risque (ICPE par exemple) n'est implantée à proximité du tronçon de l'autoroute A71 à aménager.</p> <p>Le niveau d'enjeux et de contraintes relatifs aux risques technologiques est considéré comme nul dans le cadre du projet.</p>
Transport de matières dangereuses	Moyen	Moyen	<p>L'autoroute A71 constitue un maillon du réseau de transport routier régional et national. A ce titre, l'autoroute est susceptible de voir transiter des camions chargés de matières dangereuses. Elle est d'ailleurs classée comme axe de Transport de Matières Dangereuses.</p> <p>Les enjeux relatifs aux transports de matières dangereuses portent principalement sur la sécurité des échanges (diminution du risque d'accident). Le niveau d'enjeux est à mettre en relation avec l'importance du trafic routier (plus le trafic est important, plus le risque d'accident augmente). Dans le cas présent, les enjeux sont considérés comme moyens.</p> <p>Au niveau du projet, le niveau de contraintes est également considéré comme moyen (notamment en phase chantier) – la prise en compte du transport de matières dangereuses étant commune à tous travaux sur autoroute.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
<b>Milieu humain</b>			
Population, urbanisation et perspectives d'évolution	Fort	Faible	<p>La section de l'A71 à aménager traverse le plateau boisé de Vierzon. Les abords de l'autoroute sont constitués essentiellement de forêts non habitées. 2 habitations isolées sont néanmoins présentes de part et d'autre de l'autoroute, au sud de l'échangeur A71/A85, sur la commune de Theillay au niveau des Grandes Relaudières (distance : 40 m) et des Petites Relaudières (distance : 80 m).</p> <p>L'analyse des documents d'urbanisme des communes de Theillay et de Vierzon ne montre pas de futures zones d'urbanisation à proximité de la section de l'autoroute à aménager, ni de densification des secteurs construits.</p> <p>Les enjeux et contraintes relatifs à la population et au développement urbain sont faibles dans le cadre du projet.</p> <p>A noter toutefois un projet de zone d'activités prévu par la commune de Vierzon au nord de l'autoroute, à l'est de l'échangeur A71/A20.</p>
Activités économiques et perspectives de développement	Fort	Nul	<p>La région de Vierzon a été relativement impactée depuis une vingtaine d'années sur le plan économique avec la fermeture de nombreuses industries (automobile notamment) et de pôles publics (base militaire sur Theillay).</p> <p>Le projet ne prévoyant pas de modification des conditions d'accès à la commune de Vierzon (pas de création ou de suppression de bretelles de sortie et/ou d'accès), le niveau de contraintes est considéré comme nul.</p> <p>Depuis quelques années, la ville de Vierzon retrouve un certain dynamisme, de nouvelles activités s'implantant sur son territoire. Cela se traduit par l'ouverture de nouvelles zones d'activité et l'attrait de nouvelles populations. Les zones d'activité envisagées par la commune de Vierzon sont projetées principales au nord de l'agglomération, de part et d'autre de l'autoroute A71 et au sud-est (zone du Vieux Domaine, zone des Forges).</p>
Activités économiques et perspectives de développement (suite)	Fort	Nul	<p>La commune de Theillay dispose quant à elle de 2 zones d'activités, situées au nord de l'échangeur A71/A85.</p> <p>L'ouverture de l'autoroute A71 et son maillage avec les autoroutes A20 et A85 ont permis de rapprocher Vierzon et ses alentours des principaux pôles économiques régionaux (Bourge, Orléans ...). Elle apparaît ainsi comme un des éléments moteurs du développement économique observable ces dernières années, bien qu'à ce jour aucune donnée chiffrée ne soit disponible.</p> <p>Les enjeux économiques pour Vierzon, et dans une moindre mesure Theillay, sont forts, avec un taux de chômage respectif de 11,1 et de 5,7% en 2008.</p> <p>Le projet d'aménagement de l'autoroute A71 consistant en un aménagement sur place (élargissement), le niveau de contrainte vis-à-vis du projet est quant à lui nul.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
Activités industrielles, commerciales, et artisanales	Fort	Faible	<p>Le renouvellement et la pérennisation du tissu économique local constituent un enjeu fort pour Vierzon et les communes riveraines.</p> <p>L'extension des zones économiques étant prévue au nord de l'autoroute A71, à l'est de la zone d'étude, le niveau de contraintes est considéré comme faible dans le cadre du projet.</p>
Activités agricoles et forestières	Fort	Faible à fort	<p>50% du territoire communal de Theillay et 27% de celui de Vierzon sont recouverts de boisements. La forêt de Vierzon, attenante à la forêt de Sologne, constitue un vecteur économique important, les bois étant utilisés essentiellement pour les loisirs (chasse).</p> <p>Sur la commune de Theillay, la surface active des exploitations agricoles a plus de doublé en 10 ans, passant de 217 ha en 2000 à 495 ha en 2010. L'activité agricole est principalement tournée vers les fleurs et l'horticulture.</p> <p>Sur la commune de Vierzon, malgré une forte diminution du nombre d'exploitations implantées sur la commune, la surface agricole des exploitations évolue faiblement (passant de 1 289 ha en 2000 à 1 012 ha en 2010).</p> <p>L'agriculture sur les communes traversées demeure un élément significatif de l'économie locale, contribuant au dynamisme du monde rural.</p> <p>Enfin, l'ensemble du territoire communal de Vierzon est couvert par l'IGP (Information Géographique Protégée) relative à la production d'échalotes.</p> <p>Les enjeux relatifs au maintien des activités agricoles et forestières sont forts.</p> <p>Les parcelles agricoles situées à proximité de la zone d'étude se concentrent sur le tiers nord du tronçon (commune de Theillay). Le reste de l'itinéraire est bordé par la forêt domaniale de Vierzon. Le niveau de contraintes liées à l'agriculture est faible dans le cadre du projet. Celui lié à la présence des boisements gérés par l'ONF est fonction de l'emprise du projet (nul si les travaux demeurent dans l'enceinte du domaine concédé, moyen si des accès extérieurs sont nécessaires en phase chantier et forts si le projet empiète sur la forêt de Vierzon).</p>
Tourisme et loisirs	Moyen	Nul	<p>Le tourisme, notamment lié à la zone naturelle de Sologne, constitue un enjeu fort pour les départements du Cher et du Loir-et-Cher.</p> <p>Hormis la Maison de Pays, aucun équipement touristique et/ou hébergement n'a été identifié dans la zone d'étude. Le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est nul.</p>
Réseaux	Fort	Faible	<p>Un réseau souterrain majeur a été identifié au niveau de la zone d'étude : il s'agit d'un gazoduc traversant l'autoroute à proximité du passage supérieur rétablissant la piste forestière de l'Alouette.</p> <p>Il s'agit d'un équipement structurant du réseau de gaz et, à ce titre, les enjeux relatifs à la préservation de cet équipement sont forts.</p>

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
			Le rétablissement et/ou le déplacement de ces réseaux induit des contraintes techniques. Le niveau de contrainte est considéré comme faible, l'autoroute étant en remblai sur ce secteur.
Contexte patrimonial			
Contexte paysager	Moyen	Faible	<p>Le cadre paysager se caractérise principalement par l'unité paysagère relative aux bois de la forêt de Vierzon. L'autoroute A71 sur la section à aménager traverse plusieurs ambiances du nord au sud : les prés de Theillay, une zone de pinède et de talus boisés, une zone de petit bois et de talus herbeux, un vallon de chênes et enfin la grande forêt de chênes.</p> <p>Le paysage local est caractéristique des portes de la Sologne et ne présente pas d'intérêt particulier, si ce n'est d'appartenir à un ensemble paysager plus vaste. Les enjeux relatifs à la conservation des paysages sont considérés comme moyens dans le cadre du projet.</p> <p>Depuis l'extérieur du domaine concédé, les perceptions visuelles sur l'autoroute sont rares et se limitent à quelques fenêtres (Grandes Relaudières, RD2020, pistes forestières longeant l'autoroute). La topographie relativement plane du site ne permet pas à un observateur de disposer de vues dégagées et profondes. De plus, les nombreux boisements présents (forêt de Vierzon mais également les talus boisés) et la position en déblais de l'autoroute sur certains secteurs, constituent des masques visuels efficaces rendant très peu visible l'autoroute depuis la zone d'étude.</p> <p>Au droit des habitations, l'autoroute est masquée par le merlon de protection acoustique, bien que ponctuellement la chaussée et/ou ses équipements puissent être visibles.</p> <p>Le niveau de contraintes liées au paysage est considéré comme faible dans le cadre du projet.</p>
Monuments historiques	Faible	Nul	<p>Les monuments historiques présents sur les communes de Theillay et de Vierzon sont localisés dans les centres urbains. Les enjeux de conservation sont liés aux projets urbains des communes et sont considérés comme faibles à moyens.</p> <p>La zone d'étude ne recoupe aucun périmètre de protection des monuments historiques identifiés sur les deux communes. De plus, le projet, localisé à l'écart des zones urbaines, ne se situe dans aucun axe de perceptions des monuments. Le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est nul.</p>
Vestiges archéologiques	Moyen	Faible	Les communes de Vierzon et de Theillay disposent d'un riche patrimoine archéologique. Les vestiges se concentrent essentiellement au niveau d'anciennes zones de vie (campement, itinéraire, fond de vallon). La sensibilité archéologique du secteur est considérée comme moyenne.

Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
			Au niveau de la zone d'étude, aucun vestige archéologique connu n'a été signalé par les services compétents. Toutefois la découverte fortuite de vestiges archéologiques ne pouvant être exclue, le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est considéré comme faible.
Cadre et qualité de vie			
Voiries et dessertes locales	Moyen à fort	Moyen	<p>L'autoroute A71 permet de relier Vierzon à Paris en 1h30 environ, mais également, via le maillage avec d'autres autoroutes, à Orléans, Clermont-Ferrand, Angers, Tours ...</p> <p>Le renouveau économique de Vierzon a été accéléré par le maillage de l'autoroute A71 avec les autoroutes A85 et A20.</p> <p>L'autoroute A71 constitue donc un maillon important du réseau routier. Les enjeux liés au maintien de la fluidité du trafic peuvent donc être considérés comme moyens à forts.</p> <p>La section de l'autoroute A71 à aménager croise la RD 2020 et 2 pistes forestières. Aucune autre voie ne traverse l'autoroute et aucune voie communale et/ou départementale ne finit en cul-de-sac au niveau du domaine concédé, l'ensemble des routes ayant été rétabli lors de la construction de l'autoroute.</p> <p>Le maintien de la circulation sur la route départementale est impératif en phase chantier. C'est pourquoi, le niveau de contrainte est considéré comme moyen.</p>
Ambiance sonore	Moyen	Faible	<p>La préservation de l'ambiance sonore aux abords des infrastructures constitue un enjeu fort et un problème dans de nombreuses zones urbaines. Au niveau de la zone d'étude, la densité du bâti est relativement faible, les zones habitées (habitat diffus) se concentrant sur la partie nord de la section à aménager. C'est pourquoi, dans le cadre du projet, l'enjeu est considéré comme moyen.</p> <p>Lors de la construction de l'autoroute A71, des protections phoniques (merlons) ont été mises en place au droit des habitations des Grandes Relaudières. Les suivis acoustiques réalisés sur ce secteur montrent que les objectifs de réduction des niveaux sonores fixés lors de la construction de l'autoroute sont respectés et que les niveaux sonores enregistrés sont conformes au cadre réglementaire actuel.</p> <p>Aucun point noir n'a été mis en évidence dans le cadre des études. Ainsi, dans le cadre du projet, le niveau de contraintes est considéré comme faible, aucune mise à niveau n'étant nécessaire.</p>
Qualité de l'air	Moyen	Faible	Comme pour le bruit, la préservation de la qualité de l'air aux abords des infrastructures routières constitue un enjeu majeur de société. Néanmoins, dans le cas présent, en raison d'une faible densité de population aux abords de la section de l'autoroute à aménager, le niveau d'enjeu est considéré comme moyen.



Thématique	Niveau		Commentaires
	enjeu	contrainte	
			Le suivi de la qualité de l'air aux abords de l'autoroute montre une bonne dispersion des émissions gazeuses issues du trafic routier. Le niveau de contraintes relatif à la préservation de la qualité de l'air est donc considéré comme faible dans le cadre du projet.
Emission lumineuse	Moyen	Faible	Les émissions lumineuses accompagnant les infrastructures routières et les zones urbaines agglomérées peuvent être sources de pollution tant pour les populations riveraines que la faune sauvage. Le niveau d'enjeux affecté à cette thématique est moyen. Dans le cas présent, l'éclairage existant se limite aux abords des échangeurs autoroutiers. Le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est considéré comme faible.
Vibration	Faible	Faible	En l'absence de construction en limite immédiate de l'autoroute, les enjeux et contraintes liés aux vibrations induites par le trafic autoroutier sont considérés comme faibles.
Sécurité et salubrité publique	Fort	Fort	Le respect des conditions de sécurité et de salubrité publique constitue un enjeu majeur sur les autoroutes. C'est pourquoi, l'accès à la chaussée depuis l'extérieur du site est rendu impossible par la présence d'une clôture et que les cheminements piétons sur la voie et de ses abords sont interdits. Les enjeux sont considérés comme forts. Les travaux sur autoroutes étant, même lorsque les mesures de sécurité sont optimales, dangereux, le niveau de contraintes est considéré comme fort dans le cadre du projet.
Sécurité et salubrité publique (suite)	Fort	Fort	Dans le cas présent, l'aménagement proposé nécessite la réalisation de travaux tout en maintenant le trafic routier sur l'autoroute A71. La sécurisation des clients de l'autoroute, mais également du personnel de chantier, nécessite la mise en place de mesures spécifiques.
Déchets	Fort	Moyen	L'exploitation courante d'une autoroute est par définition peu génératrice de déchets, ceux-ci se limitant généralement aux déchets verts issus de l'entretien des talus. Par contre, la réfection des voies et/ou les travaux de plus grandes ampleurs peuvent être générateurs de déchets tels que le bitume, des graves, du béton, des métaux (glissières) ... La valorisation de ces déchets constitue un enjeu majeur pour les exploitants et un problème de société. C'est pourquoi le niveau d'enjeux relatifs à cette thématique est considéré comme fort. La valorisation optimale des déchets de chantier nécessite dès la phase amont de mener une réflexion spécifique à cette thématique. C'est pourquoi le niveau de contraintes est considéré comme moyen.

## IV. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 peut avoir des effets sur son environnement. Ceux-ci peuvent être :

- directs, c'est-à-dire en lien direct avec le projet,
- indirects, c'est-à-dire induits par le projet (effets en chaîne),
- positifs, lorsque la situation actuelle est améliorée,
- négatifs, lorsque la situation actuelle est dégradée,
- temporaires, lorsque l'effet des impacts est limité dans le temps,
- permanents, lorsque leur effet est durable.

Les impacts peuvent être observés en phase chantier et en phase exploitation à court, moyen et long termes.

Le tableau ci-après synthétise les impacts prévisibles du projet en phase chantier et après la mise en service de l'élargissement. Y sont présentés :

- les impacts bruts, c'est-à-dire, sans prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction prévues dans le cadre du projet,
- les impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et/ou de réduction.

Lorsque l'impact résiduel n'est pas faible ou nul, il est nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)									EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)						Mesures compensatoires nécessaires	
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel						
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M	F	Commentaires		
Climat																	
Approche qualitative	X					X			X	Pas de modification de relief, d'assèchement de plans d'eau ... pouvant avoir des incidences sur le climat local.	NON	X				Sans objet	NON
Emissions de gaz à effet de serre		-			X			X		La réalisation des travaux, comme toutes activités humaines, induira l'émission de gaz à effets de serre.	OUI		-			Les mesures envisagées permettront de limiter les émissions de gaz à effet de serre, mais pas de les supprimer.	NON
Topographie																	
Modification du relief local		-			X				X	Elargissement des talus de remblais et modification des talus de déblais.	OUI		-			Sans objet	NON
Modification du paysage local	X					X			X	La modification locale du relief n'induit pas de modification sur les grands paysages et éléments paysagers caractéristiques de la section aménagée.	NON	X				Sans objet	NON
Modification des modalités d'écoulement des eaux dans les bassins versants naturels	X					X			X	Les travaux de terrassements ne modifieront pas les modalités d'écoulement des eaux superficielles non interceptées par l'infrastructure autoroutière.	NON	X				Sans objet.	NON
Consommation de terrains						X			X	Du fait du relief local, l'élargissement de la plate-forme en zone de déblais induit une consommation des terrains à pente égale (notamment en domaine Office National des Forêts et Réseau Ferré de France).	OUI		-			La mise en place de mesures d'évitement et de réduction permet de réduire significativement l'emprise des travaux.  Le projet nécessite d'augmenter l'emprise du domaine concédé de l'ordre de 5 000 m <sup>2</sup> (propriétaire concerné : RFF). Les acquisitions seront réalisées par accord amiable.	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif

D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)								EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)					Mesures compensatoires nécessaires		
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel					
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M		F	Commentaires
Ressources minérales / stabilité des terrains / sols																
Besoin en matériaux		-			X		X		Les besoins en matériaux du chantier sont estimés à 35 000 m <sup>3</sup> de terre végétale et 86 000 m <sup>3</sup> de matériaux pour l'élaboration des remblais et de la structure de chaussée.	OUI		-			Dans le cadre du projet, la quasi-totalité des matériaux de déblais sera réutilisée dans le cadre du chantier, soit sur d'autres opérations.	NON
Matériaux excédentaires			-		X			X	L'évacuation des matériaux (plus de 120 000 m <sup>3</sup> ) induira la consommation d'espaces naturels et/ou agricoles lors de leur mise en dépôt définitif.						L'apport de matériaux sur site concerne principalement les matériaux nécessaires à la construction de la structure de chaussée (contrainte liée aux normes techniques).	
Usures des voies adjacentes liées à l'approvisionnement du chantier et à l'évacuation des matériaux	X					X		X	Le trafic routier induit par le projet dans l'éventualité où il n'y ait pas de valorisation in situ des matériaux n'est pas significatif au regard du trafic supporté par la RD2020.						Sans objet	
Impact du trafic induit par les mouvements de matériaux sur le trafic routier	X					X	X			OUI	X			NON		
Impact du trafic induit par les mouvements de matériaux sur les populations riveraines		-				X	X									
Valeur agronomique des sols		-			X			X	Les travaux peuvent être à l'origine d'une perte de valeur agronomique des sols en raison : du remaniement des horizons supérieurs, du stockage de matériaux compactant les sols, ...	OUI	X			Pas de terrain agricole impacté par le projet.	NON	
Qualité des sols en phase chantier																
Phase chantier			-		X			X	Risque possible de pollution des sols en phase chantier (rupture de circuit hydraulique, renversement accidentel ...).	OUI	X			Sans objet.	NON	

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif  
D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)									EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)						Mesures compensatoires nécessaires	
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel						
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M	F	Commentaires		
Phase exploitation				-	X				X	Risque de pollution accidentelle, la superficie impactée est fonction du volume déversé.	OUI	X				Sans objet	NON
Transfert d'une pollution vers les eaux souterraines		-						X	X	En cas de pollution des sols (accidentelle ou chronique), il existe un risque de pollution des eaux souterraines par infiltration.	OUI	X				Sans objet.	NON
Transfert d'une pollution vers les eaux superficielles			-					X	X	En cas de pollution des sols, il y a un risque de contamination des cours d'eau par lessivage.	OUI	X				Sans objet.	NON
Utilisation des sols	X				X				X	Le projet est compatible avec le maintien des activités situées à proximité.	NON	X				Sans objet.	
Stabilité des terrains																	
Stabilité des terrains				-	X				X	Risque d'accroissement des zones identifiées comme présentant des désordres géotechniques lors des travaux de terrassements.	OUI			+		La mise en place de mesures correctives permettra de résoudre les désordres existants actuellement.	NON
Terrains riverains		-						X	X	L'effondrement d'un talus de déblais peut se traduire par une perte de terrain des propriétés attenantes.	OUI	X				Sans objet	NON
Eaux souterraines																	
Aquifère du Cénomanien																	
Ecoulement des eaux	X				X				X	Nappe du Cénomanien non interceptée par le projet.	NON	X				Sans objet	NON
Alimentation en eaux	X				X				X	Surface imperméabilisée par le projet n'est pas significative à l'échelle du bassin d'alimentation de l'aquifère du Cénomanien.	NON	X				Sans objet	NON
Massif drainant		-			X				X	L'apport de matériaux de remblais sur site peut être à l'origine d'une pollution du massif drainant. Toutefois, au vu de l'épaisseur de matériaux protégeant l'aquifère et des faibles vitesses de transit, cette hypothèse est très peu probable.	OUI	X				Sans objet.	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif  
D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)									EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)						Mesures compensatoires nécessaires	
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel						
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M	F	Commentaires		
Modification des débits et des niveaux piézométriques	X				X				X	En l'absence d'impact sur les modalités d'écoulement des eaux et des modalités d'alimentation de l'aquifère, il n'y aura pas d'impact sur les niveaux piézométriques ou sur les débits.	NON	X				Sans objet	NON
Pollution en phase chantier		-			X				X	Aquifère peu vulnérable (bonne couverture de protection) sauf au niveau du vallon de Verdin (risque de pollution accidentelle).	OUI	X				Sans objet	NON
Pollution en phase d'exploitation	X				X				X	Risque de pollution des eaux souterraines en cas de renversement accidentel sur le secteur du Verdin.	OUI	X				Sans objet	NON
Risque de transfert de la pollution vers un autre aquifère	X							X	X	Risque extrêmement faible au vu des caractéristiques de l'aquifère du Cénomaniens.	OUI	X				Sans objet	NON
Risque de transfert vers un cours d'eau								X	X	Aquifère profond à l'exception des vallons empruntés par le ruisseau du Verdin et ses affluents.	OUI	X				Sans objet	NON
Usages	X				X				X	Pas de risque de pollution du forage AEP des Robins (commune de Theillay)	NON	X				Sans objet	NON
Nappes perchées																	
Écoulement des eaux		-			X				X	Les talus de déblais interceptent sur deux secteurs des nappes souterraines perchées.	OUI	X				En raison de la nature des sols (horizon argileux piégeant les eaux), les circulations d'eau sont faibles actuellement. Rapidement après la réalisation des travaux, les eaux mettront en place de nouveaux axes de cheminement.	NON
Alimentation en eaux	X				X				X	Pas d'imperméabilisation des terrains alimentant les nappes perchées.	NON	X				Sans objet	NON
Modification des débits et des niveaux piézométriques		-			X				X	La réalisation de terrassements au niveau des zones en contact avec des nappes perchées pourra induire un drainage des eaux souterraines. Celui-ci sera toutefois réduit en raison de la nature géologique des terrains.	OUI	X				La perméabilité des sols étant mauvaise, le phénomène de drainage sera limité (zone de drainage et durée).	NON
Pollution en phase chantier					X				X	Les engins étant en contact avec la ressource en eaux souterraines, le risque de pollution est fort en phase chantier.	OUI	X				Sans objet	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif

D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)									EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)						Mesures compensatoires nécessaires
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel					
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M	F	Commentaires	
Pollution en phase d'exploitation		-			X		X		Risque potentiellement faible sur les secteurs en remblais ou à niveau.	OUI	X				Sans objet	NON
Risque de transfert de la pollution vers un autre aquifère	X					X	X		Risque extrêmement faible au vu des caractéristiques de l'aquifère du Cénomaniens.	OUI	X				Sans objet	NON
Risque de transfert vers un cours d'eau		-				X		P	Connexion possible entre les nappes perchées et la nappe d'accompagnement du ruisseau du Verdin.	OUI	X				Sans objet	NON
Usages	X				X			X	Pas d'incidence prévisible sur les puits privés situés à proximité de l'autoroute.	NON	X				Sans objet	NON
Eaux superficielles																
Débit des cours d'eau																
Phase chantier		-			X		X		Incidents liés à la nécessité de contrôler les débits dans le Verdin et son affluent 1 lors des interventions dans leur lit (prolongement des ouvrages).	OUI		-			Le choix de la période d'intervention permettra de limiter cet impact, mais pas de le supprimer en cas d'événement pluvieux significatif.	NON
Phase exploitation : gestion des eaux pluviales		+			X			X	Du fait de la mise en séparatif strict de l'assainissement de la plate-forme, le régime hydraulique des cours d'eau sera moins influencé par la présence de l'autoroute.	NON		+			Sans objet.	NON
Phase exploitation : élargissement de l'autoroute			-		X			X	L'augmentation de la superficie imperméabilisée (+30%) induira une augmentation des débits ruisselés.	OUI	X				Les débits restitués correspondront aux débits naturels avant aménagement.	NON
Phase exploitation : augmentation du risque d'inondation à l'aval	X					X		X	Pas de zone sensible au risque inondation identifiée à l'aval de l'autoroute.	NON	X				Sans objet.	NON
Plans d'eau – Aspects quantitatifs	X				X		X	X	Les travaux ne seront pas à même de modifier les modalités d'alimentation en eau des différents plans d'eau présents sur le secteur.	NON	X				Sans objet.	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif

D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)									EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)						Mesures compensatoires nécessaires
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel					
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M	F	Commentaires	
Qualité des eaux des cours d'eau																
Phase chantier			-		X		X	X	Risque de pollution des eaux par l'apport de MES, de pollution accidentelle (hydrocarbures et fluides hydrauliques) notamment.	OUI	X				Les mesures envisagées présentent un bon niveau de performance.	NON
Phase exploitation : pollution accidentelle	X				X		X		Les ouvrages existants permettent le stockage d'une pollution accidentelle.	NON	X					NON
Phase exploitation : pollutions chroniques et saisonnières			-		X		X	X	Les ouvrages actuels, en absence de dispositifs spécifiques, ne permettent pas le traitement de la pollution chronique et saisonnière.	OUI	X				Modernisation des ouvrages de rétention pour prendre en compte le traitement des pollutions chroniques et saisonnières.	NON
Risques de pollution des eaux souterraines		-				X	X	X	En cas de pollution du Verdin, il existe un risque de pollution de sa nappe d'accompagnement.	OUI	X				Les mesures mises en place permettent de supprimer ce risque.	NON
Qualité des plans d'eau																
Phase chantier / Phase exploitation		-				X		X	En cas de pollution du Verdin et de son affluent 1 en phase chantier, il existe un risque faible de transfert des polluants vers les plans d'eau situés à l'aval.	OUI	X				Les mesures mises en place permettent de supprimer ce risque.	NON
Milieux aquatiques																
Continuité écologique	X				X			X	Pas de modification par rapport à la situation actuelle.	NON	X				Sans objet.	NON
Diversité des habitats sur le Verdin	X				X			X	Pas de perte d'habitat à prévoir sur les cours d'eau et/ou sur les plans d'eau du fait du projet, le Verdin étant un écoulement non pérenne.	NON	X				Sans objet.	NON
Diversité des peuplements aquatiques	X				X			X	Le Verdin est apiscicole.	NON	X				Sans objet.	NON
Chaîne alimentaire	X					X		X	En l'absence de diversité des peuplements aquatiques, la chaîne alimentaire ne sera pas perturbée du fait du projet.	NON	X				Sans objet.	NON
Usages sur les cours d'eau	X					X		X	Pas d'usage identifié sur les cours d'eau.	NON	X					NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif

D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)									EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)						Mesures compensatoires nécessaires		
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel							
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M	F	Commentaires			
Usages sur les plans d'eau	X					X			X	En l'absence d'impact sur les plans d'eau, le projet n'aura aucun effet sur les usages associés.	NON	X					NON	
Patrimoine naturel																		
Habitats communautaires																		
Phase chantier		-			X				X	2 stations d'utriculaires, situées dans les bassins de rétention modifiés dans le cadre du projet, seront impactées par les travaux.	NON		-				Il n'est pas possible de mettre en place des mesures d'évitement total.	NON
Phase exploitation	X				X				X	De part leur vocation, les bassins de rétention pourront être amenés à stocker une pollution accidentelle. De ce fait, la pérennité des habitats d'intérêt communautaire ne peut être assurée sur le long terme. Le niveau d'impact demeure toutefois identique à la situation actuelle (pas d'aggravation du risque d'atteinte en phase exploitation).  Toutefois, rappelons que c'est en raison de la présence des bassins de rétention et du fait des modalités de gestion et d'entretien des ouvrages hydrauliques mises en place par Cofiroute qu'il est possible d'observer sur le secteur ces deux habitats communautaires.	NON	X					Les habitats communautaires présents sur la section de l'autoroute A71 se sont développés à l'intérieur des ouvrages techniques, sans lien fonctionnel avec les stations de la ZSC « Sologne »  Depuis plusieurs années, Cofiroute a mis en place un entretien fractionné des ouvrages hydrauliques (intervention sur une partie seulement des ouvrages de rétention), permettant une recolonisation naturelle par la faune et la flore des superficies entretenues.	NON
Flore - Phase chantier																		
Destruction d'espèces protégées			-		X				X	Plusieurs pieds de Grande Sanguisorbe sont situés dans l'emprise du projet, à proximité des bassins de rétention de l'Alouette à modifier.	OUI	X					Les mesures d'évitement permettent de supprimer l'impact sur les pieds de Grande Sanguisorbe	NON
Extension des invasives				-		X			X	Le risque du chantier est d'induire une dispersion et une propagation des espèces invasives présentes dans le domaine concédé (Robinier faux Acacia et Erable négundo), mais également d'importer sur site des espèces présentes à proximité du chantier (Ambroisie et Berce du Caucase).	OUI		+				Les mesures envisagées en phase chantier et en phase exploitation permettent de supprimer les risques liés à la propagation et à la dispersion des espèces invasives.  Le projet permettra par ailleurs de supprimer 25 000 m² de Robinier faux Acacia.	NON
Flore - Phase exploitation		-			X				X	Les travaux d'entretien des abords de l'autoroute A71 auront la même incidence après les travaux qu'actuellement, les modalités d'entretien étant reconduites.	OUI			+			Les mesures mises en place en phase exploitation permettront de garantir la conservation des pieds de la Grande Sanguisorbe.	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif  
D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent



THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)								EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)					Mesures compensatoires nécessaires		
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel					
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M		F	Commentaires
Zones humides																
Phase chantier		-							Le projet impactera les 0,46 ha de zones humides identifiées aux abords immédiats de la section de l'autoroute A71 à aménager.	NON		-			Pas de possibilité de mise en place de mesure d'évitement ou de réduction.	OUI
Phase exploitation	X				X			X	Les modalités d'entretien des abords autoroutier en situation future seront similaires à celle actuellement mise en œuvre, permettant de pérenniser les zones humides existantes.	NON	X				Sans objet.	NON
Insectes																
Phase chantier			-		X			X	La réalisation des travaux induit la présence d'engins à proximité d'une station de Laineuse du prunellier (espèce protégée) et la circulation d'engins de chantier à proximité d'une station de Grand capricorne (située en dehors du domaine concédé)	OUI	X				Adaptation du projet et des modalités d'accès pour éviter les secteurs présentant des enjeux vis-à-vis de la Laineuse du Prunellier et du Grand Capricorne.	NON
Phase exploitation			-			X		X	Les travaux d'entretien des abords autoroutiers peuvent se traduire par la réduction, voire la suppression, de l'habitat de la Laineuse du prunellier.	OUI	X				Les mesures envisagées permettront d'une part de pérenniser la présence de l'espèce dans le temps, et d'autre part d'étendre la superficie de son habitat de prédilection.	NON
Amphibiens																
Phase chantier				-	X			X	Les travaux de terrassement peuvent induire : - l'écrasement d'individus, - la réduction des zones de reproduction, - la suppression des zones d'alimentation, - la perturbation du cycle écologique de l'espèce.	OUI			-		Les mesures d'évitement et de réduction mises en place permettront de réduire significativement le niveau d'impact du projet sur les amphibiens. Toutefois, l'absence d'impact (écrasement accidentel par les véhicules au niveau des pistes par exemple) ne peut être garantie.	NON
Phase exploitation			-			X		X	En cas de pollution accidentelle, l'ensemble des populations d'amphibiens peut être amené à disparaître.	OUI			+		Dans le cadre du projet, les aménagements réalisés permettront de mettre à disposition des amphibiens des habitats non influencés par le risque de pollution accidentelle.	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; -= impact négatif  
D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)								EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)					Mesures compensatoires nécessaires		
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel					
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M		F	Commentaires
Reptiles																
Phase chantier			-		X		X		Les travaux induiront une perte d'habitat pour les espèces. Toutefois, le cycle biologique des espèces ne sera pas remis perturbé.	OUI		-			Les mesures de réduction envisagées permettront de fournir aux reptiles des habitats de substitution en phase chantier, permettant de réduire significativement l'impact du projet sur ce compartiment.	NON
Phase exploitation			-			X	X		Les modalités d'entretien actuelles étant reconduites, l'incidence en phase exploitation sera similaire à l'incidence actuellement observable, à savoir faible.	OUI			+		Les mesures d'accompagnement proposées permettront de diversifier les habitats favorables aux reptiles au sein du domaine concédé.	NON
Oiseaux																
Phase chantier			-			X	X		Les travaux induiront des émissions sonores pouvant déranger les oiseaux et une consommation des espaces de chasse des oiseaux. Toutefois, en raison du contexte forestier au sein duquel s'inscrit le projet, ces impacts seront très faibles.	OUI		-			La réalisation des coupes d'arbres et d'arbustes à l'automne permettra de diminuer le dérangement des oiseaux.	NON
Phase exploitation			-			X	X		Les modalités d'entretien actuelles étant reconduites, l'incidence en phase exploitation sera similaire à l'incidence actuellement observable, à savoir faible.	NON		-			Sans objet.	NON
Mammifères terrestres																
Phase chantier			-			X	X		Les travaux seront sans incidence sur la grande faune. La petite faune sera quant à elle dérangée et tendra à se déplacer sur les espaces périphériques.	NON		-			Sans objet.	NON
Phase exploitation			-			X	X		Les modalités d'entretien actuelles étant reconduites, l'incidence en phase exploitation sera similaire à l'incidence actuellement observable, à savoir faible.	NON		-			Sans objet	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif

D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)									EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)						Mesures compensatoires nécessaires	
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel						
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M	F	Commentaires		
Chiroptères																	
Phase chantier			-		X	X	X			Dans le cadre des travaux, un seul gîte potentiel (potentialité faible) sera impacté. Les chauves-souris pourront être dérangées, notamment lors des travaux nocturnes.	OUI		-			L'adaptation des modalités d'éclairage en phase chantier permettra de réduire la gêne occasionnée aux chauves-souris en période nocturne.	NON
Phase exploitation		-				X	X			Les modalités d'entretien actuelles étant reconduites, l'incidence en phase exploitation sera similaire à l'incidence actuellement observable, à savoir faible	NON		-			Sans objet	NON
Transparence écologique																	
Phases chantier et exploitation	X				X		X			Dans le cadre du projet, les axes de cheminements privilégiés de la faune (parallèles et transverses à l'autoroute) ne seront pas modifiés ni impactés par les travaux.	NON			+		Amélioration du passage inférieur de la Plaine pour augmenter son attractivité vis-à-vis de la faune (mesure d'accompagnement du projet).	NON
ZSC « Sologne »																	
Phase chantier	X				X			X		Les travaux n'auront pas d'incidence directe sur la ZSC « Sologne ». En phase travaux, les espèces communautaires retenues pour le classement de la ZSC « Sologne » ne seront pas ou très peu impactées par le projet.	OUI	X				Sans objet.	NON
Phase exploitation	X	-				X			X	Les modalités d'entretien actuelles étant reconduites, l'incidence en phase exploitation sera similaire à l'incidence actuellement observable, c'est-à-dire nulle.	NON	X				Sans objet	NON
Activités économiques et touristiques																	
Projets de développement urbain et économique		+			X				X	La zone d'étude se situe à l'écart des zones de développement urbain et économique des communes de Vierzon et de Theillay. L'amélioration des conditions de circulation sur l'A71 facilitera l'accès aux zones de développement économique en projet sur le territoire communal de Vierzon.	NON		+			Sans objet.	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif  
D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)									EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)						Mesures compensatoires nécessaires
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel					
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M	F	Commentaires	
Activités agricoles	X				X			X	Pas de parcelle agricole concernée par le projet.	NON	X				Sans objet.	NON
Activités industrielles, artisanales et commerciales	X				X			X	Pas d'activité économique située dans l'emprise du projet.	NON	X				Sans objet.	NON
Activités touristiques	X				X		X		Le projet n'est pas de nature à induire une perte d'attractivité du secteur traversé, ni des centres urbains et/ou des espaces naturels riverains.	NON	X				Sans objet.	NON
Maisons de pays		- +			X		X		Nuisances en phase chantier (modification du cadre paysager). Positif en phase exploitation (accessibilité).	NON		+			Sans objet.	NON
Population riveraine																
Ambiance sonore		-			X			X	Pas de modification significative des niveaux sonores des habitations situées à proximité de l'autoroute (Grandes et Petites Relaudières).	NON		-			Situation conforme au cadre réglementaire. Pas d'évolution par rapport à la situation actuelle.	NON
Qualité de l'air	X				X			X	Le projet n'est pas de nature à modifier significativement la qualité de l'air aux abords de l'autoroute.	NON	X				Sans objet.	
Risque sanitaire	X					X		X	Le projet n'ayant pas d'incidences sur les sols, les eaux, la qualité de l'air et ne générant pas de déchets toxiques, il n'aura aucune incidence sur la santé des populations riveraines.	NON	X				Sans objet.	
Emissions lumineuses	X				X			X	Le projet ne sera pas à l'origine de nouvelles sources d'émissions lumineuses.	NON	X				Sans objet.	NON
Déchet																
En phase chantier					-	X		X	La réalisation des travaux induira un volume important de déchets : matériaux minéraux, déchets verts, déchets métalliques, déchets bitumineux ...	OUI		-			La valorisation et le recyclage des déchets seront privilégiés permettant de réduire considérablement les volumes devant être évacués en décharge.	NON
En phase exploitation	X				X			X	Les modalités d'exploitation de l'autoroute A71 aménagées seront similaires à celles actuellement mis en œuvre, n'induisant pas la production de déchets supplémentaires (déchets verts, détruits tombés sur les voies ...)	OUI	X				Mesures entrant dans la démarche d'amélioration continue mise en place par Cofiroute à l'échelle de l'ensemble de son réseau.	NON
Vibrations	X				X			X	Le projet ne sera pas à l'origine de nouvelles sources de vibrations.	NON	X				Sans objet	

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif

D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)									EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)						Mesures compensatoires nécessaires	
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel						
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M	F	Commentaires		
Paysage																	
Perceptions éloignées	X				X				X	Pas de perception lointaine sur la section de l'autoroute A71 à aménager.	NON	X				Sans objet	NON
Perceptions des usagers																	
Phase chantier			-		X			X		Les travaux seront directement perceptibles par les clients de l'autoroute, dans les deux sens de circulation.	NON			-		Pas de mesures d'évitement et/ou de réduction possible.	
Phase exploitation			-		X				X	Du fait de la suppression de la végétation, les travaux d'élargissement resteront visibles par les usagers au terme des travaux. Toutefois, les modifications apportées aux séquences paysagères traversées s'atténueront au fil des ans (croissance des végétaux, phénomène « d'accoutumance » des usagers).	OUI		+			Le projet paysager permettra de mettre en valeur les différences séquences et ambiances paysagères traversées par l'autoroute.	NON
Perceptions riveraines																	
Phase chantier			-		X			X		Hormis au niveau de la Maison de Pays, les riverains de l'autoroute (Grandes et Petites Relaudières) ne verront pas leur cadre paysager modifié du fait des travaux (présence de masques visuels). Depuis la Maison de Pays, il existe des perceptions franches sur la zone de travaux (depuis le parking notamment). Du fait de la suppression de la végétation et de l'élargissement des talus, le cadre paysager sera localement modifié.	NON			-		Pas de mesure d'évitement ou de réduction possible.	NON
Phase exploitation			+		X				X	Au terme des travaux d'aménagement paysager, le talus autoroutier et les zones de terrassement seront revégétalisés, permettant de recréer un cadre paysager proche de la situation actuelle. L'efficacité des réaménagements augmentera au fil des ans, parallèlement à la croissance des végétaux.	OUI		+			Adaptation du projet paysager aux caractéristiques du site.	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif  
D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

THEMATIQUE	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS (sans application des mesures d'évitement et/ou de réduction)								EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS (après prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction)					Mesures compensatoires nécessaires		
	Niveau d'impact				Type d'impact				Commentaires	Mesures d'évitement / de réduction	Impact résiduel					
	N	f	M	F	D	I	T	P			N	f	M		F	Commentaires
Sécurité des tiers																
Sécurité des usagers en phase chantier			-		X		X		La réalisation de travaux sur autoroute induit systématiquement l'augmentation du risque d'accident sur la section concernée.	OUI		-			Mise en place de mesures de sécurité adaptées.	NON
Sécurité des usagers en phase exploitation		+			X			X	L'élargissement de l'autoroute permettra de sécuriser les flux, donc les usagers.	NON		+			Sans objet.	NON
Sécurité aux abords de la zone de travaux	X				X		X		La zone de travaux sera entièrement clausée et interdite au public.	NON	X				Sans objet.	NON
RD2020			-		X		X		La réalisation des travaux pourra nécessiter la mise en place temporaire d'une circulation alternée lors de la réalisation des travaux d'élargissement du passage supérieur.	OUI	X				Mise en place de mesures de sécurité adaptées.	NON
Pistes forestières de l'Alouette et de la Plaine	X				X		X	X	Pas d'incidence des travaux et du projet sur la sécurité des usagers des pistes forestières de l'Alouette et de la Plaine.	NON	X				Sans objet.	NON
Consommations énergétiques		X			X		X		La réalisation des travaux nécessitera l'utilisation de matériels (engins de chantier et camions) fonctionnant au fioul. Les consommations énergétiques induites en phase chantier sont estimées dans le cadre du projet à 2 050 l de carburant et 3 000 KW.	NON	X				Sans objet.	NON

N = nul ; f = faible ; M = moyen ; F = fort / X = impact neutre (impact nul ou non significatif) ; + = impact positif ; - = impact négatif  
 D = direct ; I = indirect ; T = temporaire ; P = permanent

Addition et interaction des impacts entre eux

La réalisation des travaux d'élargissement pourra avoir des impacts sur plusieurs compartiments environnementaux. Le tableau ci-dessus détaille pour chaque thématique et compartiment environnemental(e) l'intensité des impacts induits par le projet.

Il ressort de cette analyse que le niveau d'impact résiduel (c'est-à-dire après application des mesures d'évitement et de réduction) sera globalement nul à faible, hormis pour les amphibiens et le paysage où un impact moyen est attendu en phase chantier.

Du fait de la faible intensité des impacts résiduels attendus, ceux-ci ne présenteront pas d'effet additif ni d'interaction entre eux.

## V. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE

### V.1. POPULATION , SOURCES DE POLLUTIONS PRE-EXISTANTES ET QUALITE DE L'AIR ACTUELLE

#### V.1.1. POPULATION ET SOURCES DE POLLUTION DANS LA ZONE D'ETUDE

Le projet d'élargissement de l'A71 à deux fois trois voies de circulation par sens se situe à la limite entre les départements du Cher (18) et du Loir-et-Cher (41) (région Centre). Deux communes sont concernées par l'opération : Vierzon et Theillay. Elles font respectivement parties des communautés de communes de « Vierzon pays des cinq rivières » et de « La Sologne des rivières ». La population présente sur la bande d'étude est inférieure à 2 000 habitants/km<sup>2</sup>.

Un recensement des populations dites « sensibles » (crèches, écoles, hôpitaux, maisons de retraite, établissements sportifs,...) a été réalisé au cours de cette étude, dans une bande de 300 mètres centrée sur l'A71 et impactée par le futur aménagement. Aucun établissement dit « sensible » n'a été identifié. Cinq habitations riveraines sont par contre présentes dans le domaine d'étude. Aucune zone naturelle remarquable n'a été recensée sur le domaine d'étude ni aucune activité agricole ou de production végétale spécifique.

Concernant les sources potentielles de pollution autres que l'A71, on note la présence d'axes routiers relativement proches supportant des trafics élevés, notamment l'A85 et l'A20 respectivement au nord-ouest et au sud-ouest de la section à élargir, ainsi que la RD2020 à l'est. Outre la présence d'une voie ferroviaire à l'ouest de l'A71, et de la commune de Vierzon au sud de l'échangeur A71/A20, l'environnement de cette section de l'A71 est principalement rural.

#### V.1.2. QUALITE DE L'AIR

Lig'Air, l'association locale agréée pour la surveillance de la qualité de l'air sur la région Centre, dispose de plusieurs stations de mesures dont une située à proximité du domaine d'étude (station urbaine de Vierzon, à environ 3 km au sud-est de la zone d'étude). Les stations urbaines de Bourges (dans le Cher) et Blois (dans le Loir-et-Cher), plus éloignées mais mesurant plus de polluants, ont également été exploitées. Ces données ont permis de caractériser de façon majorante la qualité de l'air au niveau du projet. En effet, s'agissant de stations urbaines, elles mesurent a priori des niveaux plus élevés que ceux caractéristiques du domaine d'étude.

L'ensemble de ces données a permis de montrer que la qualité de l'air était globalement bonne. En dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, poussières PM<sub>10</sub>, benzo(a)pyrène et métaux, les critères réglementaires sont tous respectés, et ce depuis plusieurs années. En benzène toutefois, on note un dépassement de l'objectif de qualité de 2 µg/m<sup>3</sup> aux stations urbaines de Vierzon et Blois.

Dans le cadre du projet une campagne de mesures de paramètres BTEX (benzène, toluène, ethyl-benzène et xylènes) et dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) a été réalisée pour confirmer et préciser les données bibliographiques.

Globalement, les valeurs mesurées dans la bande d'étude sont du même ordre de grandeur que celles mesurées par la station urbaine de fond de Vierzon du réseau Lig'Air. Les concentrations en NO<sub>2</sub> et benzène sont logiquement les plus élevées à proximité des voies de circulation. L'objectif de qualité du benzène (défini pour une valeur de concentration moyenne annuelle) est dépassé sur la période de mesure de quinze jours à proximité des axes de circulation.

### V.2. ÉTUDE DE L'IMPACT DE L'ELARGISSEMENT DE L'A71 SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

#### V.2.1. EFFET DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

L'étude des effets du projet sur la qualité de l'air a été réalisée conformément à la circulaire n°2005-273 du 25 février 2005 et autres textes relatifs à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières. L'étude d'impact concerne l'élargissement de l'A71, entre les bifurcations A71/A85 et A71/A20, sur une bande d'étude de 300 mètres de part et d'autre de chaque sens de circulation.

##### V.2.1.1. Bilan des émissions de polluants dans l'air

La circulation des véhicules sur l'A71 et les bifurcations A71/A85 et A71/A20 est une source d'émission de polluants dans l'air. Différentes bases de données sont disponibles pour estimer les émissions dues aux gaz d'échappement des véhicules (véhicules légers et poids lourds), à l'usure des équipements automobiles (freins, pneumatiques) et à l'usure de la chaussée. Ces bases de données (utilisant notamment la méthodologie Copert IV<sup>1</sup>) permettent d'évaluer ces émissions pour la situation actuelle, à partir de données de trafic, mais également pour les situations futures, en prenant en compte (en plus de l'évolution des trafics) les évolutions de la réglementation sur les moteurs et l'amélioration technologique des véhicules et des carburants. Conformément aux préconisations de la circulaire n°2005-273 du 25 février 2005, ces données ont été utilisées pour calculer les émissions des seize polluants étudiés dans la bande d'étude pour les situations étudiées (état initial et situations futures).

Par rapport à la situation actuelle, les émissions devraient diminuer pour un nombre significatif de polluants à l'horizon 2030, qu'il y ait ou non un aménagement. Cette diminution, due notamment à l'amélioration technologique des moteurs, concerne les polluants suivants : NO<sub>2</sub>, benzène, particules diesel, acroléine, butadiène, acétaldéhyde, et formaldéhyde. Ces polluants peuvent avoir un impact significatif sur la santé, notamment le dioxyde d'azote, le benzène et les particules diesel. En revanche, les émissions en dioxyde de soufre, poussières PM<sub>10</sub>, chrome, nickel, cadmium, benzo[a]pyrène, et baryum devraient augmenter, en raison de l'augmentation des trafics.

Pour le scénario d'élargissement étudié à l'horizon 2030, les émissions devraient très faiblement augmenter par rapport à la situation sans élargissement à ce même horizon. En effet, le passage à deux fois trois voies a un impact sur la vitesse de circulation. Celle-ci est moins souvent réduite en raison de situations d'engorgement. L'augmentation des vitesses a pour conséquence une augmentation des émissions.

##### V.2.1.2. Impact du projet d'élargissement de l'A71 sur la qualité de l'air

Afin d'évaluer les concentrations en polluants dans l'air, une étude de dispersion des polluants émis sur la section de l'autoroute A71 soumise à élargissement a été réalisée à l'aide d'un modèle numérique de dispersion atmosphérique (ADMS-Urban, version 3.1). Cet outil mathématique complexe permet de prendre en compte l'influence des caractéristiques météorologiques et topographiques de la zone d'étude sur la dispersion des polluants dans l'air. A partir des émissions calculées auparavant (exprimées en masse de polluants émis par an), il

<sup>1</sup>Computer programme to calculate emissions from road transport – Methodology and emission factors

permet de définir en tout point du domaine d'étude et pour les différentes situations étudiées, les concentrations dans l'air en polluants (exprimées en masse par mètre cube d'air -  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

L'état de la qualité de l'air a ainsi pu être caractérisé pour les différentes situations (actuelle et future) en comparant les concentrations calculées aux valeurs limites réglementaires, et l'impact de la réalisation du projet sur la qualité de l'air a pu être estimé.

On retiendra principalement de la comparaison des résultats de l'étude de dispersion aux valeurs réglementaires les conclusions suivantes :

- Concernant le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) et pour l'état initial, en tenant compte de la pollution de fond, les calculs montrent des dépassements de la valeur limite annuelle de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans l'environnement direct de l'A71 (sur une distance allant jusqu'à environ 80 mètres des voies). Ces dépassements devraient toujours être constatés à l'horizon 2030 à proximité des voies, mais sur une largeur plus réduite. Aucun dépassement n'est simulé au niveau des habitations proches. Aucun dépassement de la valeur limite horaire de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'est à attendre. L'élargissement de l'A71 ne modifie pas ces conclusions ;
- En ce qui concerne les poussières ( $\text{PM}_{10}$ ), en tenant compte de la pollution de fond, les niveaux simulés dépassent les valeurs réglementaires (objectif de qualité et valeurs limites), pour chacun des scénarios, sur une bande d'environ 60 mètres de large de part et d'autres des voies. Aucun dépassement n'est simulé au niveau des habitations proches. L'élargissement de l'A71 ne modifie pas ces conclusions ;
- Pour le benzène, la valeur limite de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et l'objectif de qualité de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sont respectées pour l'état initial sur le domaine d'étude et pour les situations futures. Les calculs montrent que l'amélioration technologique des véhicules devrait permettre de diminuer les concentrations sur le domaine d'étude en 2030 avec ou sans réalisation du projet ;
- Pour l'ensemble des autres polluants réglementés, d'après les simulations réalisées, aucun dépassement des critères actuels de la qualité de l'air ne devrait être constaté pour l'état initial comme pour les situations futures 2030, avec ou sans réalisation du projet.

## V.2.2. EFFET DU PROJET SUR LA SANTÉ

### V.2.2.1. Indice Pollution/Population (IPP)

Dans une première approche des impacts d'un projet routier sur la santé, la circulaire n°2005-273 du 25 février 2005 prévoit, pour les études de type I, une comparaison des scénarii à l'aide d'un indicateur sanitaire simplifié (IPP - Indice Pollution/Population). L'IPP se calcule en multipliant en chaque maille du domaine d'étude, les concentrations calculées en benzène (polluant traceur du trafic automobile) par la population (nombre d'habitants), puis en sommant ces résultats pour l'ensemble des mailles du domaine d'étude. Cet indicateur est considéré comme un outil de comparaison de situations et ne peut être utilisé comme un indicateur d'exposition absolue permettant de quantifier le risque encouru par la population.

L'estimation de l'IPP montre une nette amélioration de la situation entre l'état initial et les situations futures sur le domaine d'étude (diminution de l'IPP d'environ 77% entre l'état initial et les situations futures avec et sans aménagement).

A l'horizon 2030, la réalisation du projet ne devrait pas induire d'effet significatif sur la santé. En effet, l'IPP varie de 0,3% seulement entre les situations futures avec et sans élargissement.

### V.2.2.2. Evaluation des risques sanitaires associés aux polluants atmosphériques émis par le projet

Afin d'estimer l'impact des émissions polluantes de l'A71 sur la santé des personnes dans le domaine d'étude, une évaluation quantitative des risques sanitaires a été menée en conformité avec la méthodologie indiquée dans le guide de l'institut de veille sanitaire.

La description des dangers potentiels présentés par les polluants émis et l'identification des relations entre les niveaux d'exposition et la survenue des dangers propres à ces polluants a conduit au choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR). Sur la base des VTR sélectionnées et des concentrations modélisées, les risques sanitaires ont été évalués pour les récepteurs identifiés dans la bande d'étude, à savoir les résidents des quartiers d'habitations situés à proximité de l'A71. Selon une approche simplifiée, il a été considéré que l'ensemble des récepteurs est exposé par inhalation et par ingestion de sol et de végétaux en permanence (24h/jour et 365 jours par an) de façon chronique et exposé par inhalation de façon aiguë (1h/jour).

La quantification des risques sanitaires montre que :

#### ✚ Exposition chronique par inhalation

Le risque pour les effets toxiques à seuil associé à une inhalation des émissions atmosphériques du trafic routier est significatif pour l'état initial, et non significatif pour les scénarii futurs 2030 avec et sans projet.

Concernant le risque toxique pour les effets sans seuil par inhalation, le calcul de l'excès de risque individuel sommé aboutit à un risque significatif pour l'état initial et non significatif pour les scénarii futurs 2030, avec et sans projet.

La comparaison des scénarii futurs 2030 avec élargissement et futur 2030 sans élargissement montre un impact non significatif du futur projet.

#### ✚ Exposition chronique par ingestion

Le risque toxique pour les effets à seuil, associé à une ingestion de sols et de végétaux contaminés par les retombées des émissions atmosphériques du trafic routier, quel que soit le scénario considéré, est non significatif.

Le risque toxique pour les effets sans seuil, associé à une ingestion de sols et de végétaux contaminés est également non significatif.

Au regard des faibles niveaux de risque calculés pour la voie d'exposition par ingestion, il n'est pas apparu nécessaire de réaliser une analyse plus approfondie de l'impact du futur projet.

#### ✚ Exposition aiguë par inhalation

Le risque toxique pour les effets aigus associé à une inhalation des émissions atmosphériques du projet routier au niveau du point d'impact maximal situé à proximité immédiate de l'autoroute A71 et pour une exposition aiguë est non significatif compte tenu des quotients de danger obtenus et au vu des hypothèses majorantes prises en compte à propos des temps d'exposition.

La comparaison entre les quotients de dangers pour les scénarii futurs 2030 avec élargissement et futur 2030 sans élargissement montre un impact non significatif du futur projet.



### V.3. COÛTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES, ET DES AVANTAGES INDUITS PAR LE PROJET

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 vise à améliorer les conditions de circulation et de sécurité des clients et du personnel d'exploitation. De ce fait, il est sans incidence sur l'évolution prévisionnelle du trafic supporté par l'autoroute A71 sur les années à venir.

Le projet induira un très léger gain de temps des usagers en période de pointe en fluidifiant le trafic. Il permettra une augmentation du niveau de confort et de sécurité des clients.

En terme de nuisances, le projet n'induirait pas non plus de surcoût. En effet, :

- en l'absence d'incidence significative sur les niveaux sonores, il n'est pas nécessaire de mettre en place des protections acoustiques complémentaires. Le projet n'induirait pas de dépréciation des bâtiments situés à proximité,
- les effets du projet sur les gaz à effet de serre, la qualité de l'air et la santé n'étant pas significatifs, ils n'induiront pas de coûts supplémentaires pour la collectivité.

Enfin, le projet n'induisant pas de modification du linéaire parcouru entre les deux échangeurs, ni de modification des vitesses maximales de circulation, il ne génèrera pas d'augmentation des consommations énergétiques en phase exploitation.

### V.4. CHANGEMENT CLIMATIQUE ET BILAN DES GAZ A EFFET DE SERRE

L'objectif est d'évaluer, dans la mesure du possible, les émissions de gaz à effet de serre (GES) qui seront générées lors de la phase de construction de l'autoroute A71. Le bilan des GES a été réalisé conformément au décret n°2011-829 du 11 juillet 2011, à savoir sur le scope 1 et 2 (émissions directes et indirectes). La phase d'utilisation n'a donc pas été retenue dans le périmètre de l'étude.

Le bilan GES révèle que l'étape de terrassement est la plus impactante avec notamment l'utilisation de la chaux vive pour le traitement des déblais sur site.

## VI. ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

### VI.1. DEFINITION DES PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES

La consultation des services institutionnels n'a pas mis en évidence de projets d'aménagement d'infrastructures, de cours d'eau ou d'aménagement urbains pouvant avoir un effet cumulatif avec le projet.

Sur les communes concernées par le projet d'élargissement de l'autoroute A71, seul le projet d'ouverture à l'urbanisation de la future ZAC de la Grande Sologne (avis de l'Autorité Environnementale non émis à ce jour) peut potentiellement avoir des impacts se cumulant avec le projet d'élargissement de Cofiroute.

Enfin, le projet de Liaison Grande Vitesse Paris-Orléans-Clermont-Ferrand n'étant pas suffisamment avancé à ce jour (tant sur le plan décisionnel que technique), il n'a pas été retenu pour l'analyse des effets cumulés.

### VI.2. ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Le tableau suivant présente la synthèse de l'analyse des effets cumulés. Concernant l'analyse des effets précis du projet d'aménagement de la ZAC de Grande Sologne, seule une approche qualitative a été réalisée, approche intégrant la phase chantier et la phase exploitation.

Thématiques	Effets cumulés potentiels	
	Oui	Non
Climat		X
Topographie		X
Ressource minérale	X	
Stabilité des terrains		X
Valeur agronomique des sols		X
Eaux souterraines		X
Usages des eaux souterraines et leurs usages		X
Eaux superficielles et leurs usages		X
Patrimoine naturel		
ZSC « Sologne »		X
Flore		X
Faune		X
Zones humides		X
Activités agricoles		X
Activités industrielles, artisanales et commerciales		X

Thématiques	Effets cumulés potentiels	
	Oui	Non
Maison de Pays	X (nuisances temporaires en phase chantier : bruit)	
Paysage		X

Les projets d'élargissement de l'autoroute A71 et d'ouverture à l'urbanisation de la ZAC de la Grande Sologne n'auront pas d'effets cumulatifs, hormis :

- sur la ressource minérale, les deux opérations étant consommatrices de matériaux – toutefois, celles-ci n'étant pas de nature à induire un déséquilibre du marché local des matériaux, l'impact cumulé est considéré comme faible ;
- au niveau de la Maison de Pays où les nuisances en phase chantier pourront se cumuler si les travaux sont réalisés en même temps. La présence de plusieurs chantiers sur le secteur induira une augmentation des besoins en restauration (personnels des chantiers), besoins favorables au restaurant de la Maison de Pays.

## VII. RAISONS AYANT MOTIVE LE MAITRE D'OUVRAGE SUR LE CHOIX DE LA SOLUTION RETENUE

La section de l'autoroute A71 objet de l'élargissement est située entre les nœuds autoroutiers reliant l'autoroute A71 aux autoroutes A85 et A20. Il s'agit d'un secteur stratégique en termes de trafic autoroutier, les flux des autoroutes A71, A85 et A20 (toutes trois à 2x2 voies), se concentrant sur 6 km sur une section à 2x2 voies.

Cette configuration crée un goulot d'étranglement entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, se traduisant en période de pointe par un ralentissement de flux et une remontée de file sur l'autoroute A20. Sans intervention, ce phénomène devrait s'accroître dans les années à venir, le trafic n'ayant pas atteint son maximum sur les trois autoroutes.

Ainsi, les études de trafic réalisées par Cofiroute prévoient une évolution du trafic de l'ordre de 2,3% sur l'autoroute A71 d'ici 2020 (taux d'évolution supérieur à la moyenne nationale pour les autoroutes), celui devant se stabiliser entre 2020 et 2030 aux alentours de 2%. Ainsi, le trafic sur la section à aménager devrait passer de 40 000 véhicules jour en moyenne en 2012 à 58 000 véhicules jour à l'horizon 2030.

L'élargissement de cette section se révèle nécessaire pour fluidifier le trafic et améliorer les conditions de circulation des clients, notamment en termes de sécurité. Le projet d'élargissement a été acté par décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011.

Une solution alternative à l'élargissement, permettant d'atteindre le même résultat, est la réduction des vitesses de circulation à 110 km/h. Toutefois, en abaissant la vitesse de circulation, il y a une probabilité importante de report du trafic sur le réseau routier local, notamment la RD2020. En effet, en réduisant la vitesse de circulation, le temps de parcours est légèrement augmenté, diminuant pour l'utilisateur l'intérêt coût / temps de parcours. Cette solution a donc été écartée. De plus, l'abaissement des vitesses de circulation ne permet pas d'améliorer significativement le niveau de sécurité des clients de l'autoroute A71.

La section de l'autoroute A71 à aménager présente une largeur de terre-plein central pouvant atteindre 6 m sur certain secteur. Le large terre-plein central confère aux clients de l'autoroute un confort certain. Dans le cadre du projet d'élargissement, il a été retenu le principe de réduction de terre-plein central à 2,6 m afin de réduire l'emprise des remblais et des déblais aux abords de l'autoroute.

Ce choix technique permet :

- de réduire l'impact du projet sur les milieux naturels,
- de ne maintenir les ouvrages de franchissement existants (passages supérieurs et passages inférieurs) en opérant de « simples » adaptations (pas de destruction / reconstruction d'ouvrage).

Les choix techniques de Cofiroute ont été pris en prenant en compte l'efficacité des aménagements (atteinte des objectifs), le coût des aménagements, ainsi que leur impact sur l'environnement et la possibilité de mettre en place des mesures d'évitement en phase chantier et/ou des mesures de réduction. Lorsque cela s'avère possible, la solution la moins pénalisante pour l'environnement a été retenue.

## VIII. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION URBAINE, LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, sur les communes de Vierzon et de Theillay, est compatible avec les principaux documents cadres s'appliquant sur le territoire :

- Schéma National des Infrastructures de Transport ;
- SDAGE, SAGE, Contrats de Rivières,
- Document d'Objectif Natura 2000,
- Documents de planification urbaine,
- Règlements relatifs à la protection des eaux utilisées pour l'alimentation en eau potable des populations,
- Schémas Départementaux des Carrières,
- etc.

## IX. MESURES ENVISAGEES DANS LE CADRE DU PROJET

Dans le cadre du projet, de nombreuses mesures environnementales sont prévues :

- des mesures d'évitement : celles-ci sont de deux types :
  - o les mesures issues du processus itératif mis en œuvre dans le cadre du projet, se traduisant par des modifications du projet initial (périmètre, période d'intervention, durée des campagnes de travaux, modalités d'intervention ...) visant à supprimer dès la conception du projet certains impacts environnementaux ;
  - o les mesures d'évitement « physiques » mises en place en phase chantier visant à interdire la circulation ou l'accès à certaines zones du chantier pendant certaines périodes,
- des mesures de réduction : en phase chantier un panel de mesures est prévu pour réduire le risque de pollution accidentelle. De même, des protocoles sont mis en place pour pallier rapidement et efficacement au risque de pollution accidentelle en cas d'incident ;
- des mesures d'accompagnement : mises en place parallèlement aux autres mesures, elles ne visent pas à réparer directement un dommage créé par le projet mais mettre en œuvre des actions complémentaires de type études spécifiques, participation à un programme de recherche, développement d'actions de sensibilisation, audit environnemental du chantier .... Elles s'inscrivent dans une logique d'entreprise et/ou de territoire, plus globale.

Lorsque les mesures d'évitement et de réduction ne permettent pas d'obtenir un impact faible ou acceptable, des mesures compensatoires sont prévues. Celles-ci sont précisées au chapitre IX.2 suivant.

Le tableau ci-après présente une synthèse des mesures envisagées dans le cadre du projet. Certaines mesures sont communes à plusieurs compartiments environnementaux et/ou écologiques.

### IX.1. DEMARCHE ECO-RESPONSABLE DE COFIROUTE

Cofiroute, en tant qu'opérateur responsable, a intégré il y a déjà de nombreuses années la prise en compte de l'environnement dans l'exploitation des infrastructures dont il est concessionnaire. Cela se traduit concrètement par :

- la certification ISO 14 001 du centre d'exploitation de Vierzon,
- une amélioration des équipements existants,
- la mise en place de la démarche « Eviter Réduire Compenser » pour toutes les opérations d'aménagement,
- la mise en place au sein de ses équipes de personnes dédiées à la prise en compte de l'environnement tant en phase exploitation que lors de la réalisation des travaux.
- Dans le cadre du projet, un Responsable Environnement sera nommé au sein des équipes de Cofiroute en vue de s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures définies ci-après.

Par ailleurs, l'entreprise en charge des travaux établira préalablement un Plan Respect Environnement décrivant les moyens qu'elle envisage de mettre en place pour mettre en œuvre les mesures définies au présent dossier au cours des travaux.

### IX.2. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Cf. tableau pages suivantes.

THEMATIQUE	ENJEUX ET SENSIBILITES Rappel des enjeux identifiés dans l'état initial du site et de son environnement	MESURES PREVUES DANS LE CADRE DU PROJET				SUIVI ET COUTS DES MESURES			
		Type de mesures			Descriptifs	Impacts résiduels négatifs	Mesures compensatoires	Modalités de suivis des mesures et de leurs effets	Coûts des mesures et de leur suivi (€ HT)
		E	R	A					
Climat	✓ Limiter les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)			X	- Améliorer la connaissance au niveau des différents postes émetteurs	-	NON	Bilan mensuel établi par l'entreprise en charge des travaux sur les GES émis au cours du chantier, la consommation énergétique, la destination des déchets et la composition des produits utilisés.  Réalisation d'un nouveau Bilan GES au terme des travaux permettant de confirmer / ou invalider les hypothèses retenues dans l'étude d'impact (retour d'expérience).	Plus valu intégrée dans le coût global de l'opération  Traitement des données par Cofiroute : 1 500 € / mois de chantier.  Bilan GES au terme des travaux : 5 000 €
			X		- Limiter les GES à la source (en maîtrisant l'origine et la destination des matériaux, en favorisant le recyclage des matériaux). - Mise en place d'une politique de Développement Durable auprès des fournisseurs. - Limiter les GES en privilégiant les matériaux recyclés.				
Ressource minérale et stabilité des terrains	✓ Economiser la ressource minérale.		X		- Favoriser la réutilisation des matériaux in situ. - Traiter les matériaux en vue de leur réutilisation.	Faible	NON	Contrôle des volumes de matériaux importés sur site, du volume réutilisé dans le cadre du chantier et des volumes évacués.	Coût intégré dans le coût général de l'opération.
	✓ Garantir la stabilité des terrains riverains et des talus de déblais.	X			- Mise en place de masques drainant au niveau des secteurs recoupant les nappes d'eau perchées. - Adaptation des pentes de talus. - Mise en place de mesures constructives (type perré).	Nul	NON	Suivi environnemental en phase chantier Contrôle visuel régulier en phase exploitation.	Coût intégré dans le coût général de l'opération.
Mesures en faveur de la qualité des eaux, des eaux superficielles et souterraines	✓ Limiter le risque de pollution accidentelle		X		- Maintien d'un système d'assainissement en phase chantier. - Entretien régulier des engins de chantier. - Mise en place d'un plan de circulation et limitation des vitesses. - Respect des consignes relatives aux stockages des produits et stationnement des engins de chantiers. - Apport sur site de matériaux minéraux strictement inertes. - Gestion des déchets de chantier.	Nul	NON	Suivi environnemental en phase chantier. Mise en place de consignes spécifiques en phase chantier. Contrôle de l'origine des matériaux importés sur site.	Coût : kit anti-pollution 500 € / engin  Coût intégré dans le coût général de l'opération.
				X	- Equipement de tous les engins de chantier de kit anti-pollution et formation du personnel à leur utilisation. - Entretien mécanique des espaces verts en phase exploitation. - Utilisation raisonnée des produits phytosanitaires et du sel de déneigement en phase exploitation.				

E = mesures d'évitement ; R = mesures de réduction ; A = mesures d'accompagnement.

THEMATIQUE	ENJEUX ET SENSIBILITES Rappel des enjeux identifiés dans l'état initial du site et de son environnement	MESURES PREVUES DANS LE CADRE DU PROJET				SUIVI ET COUTS DES MESURES			
		Type de mesures			Descriptifs	Impacts résiduels négatifs	Mesures compensatoires	Modalités de suivis des mesures et de leurs effets	Coûts des mesures et de leur suivi (€ HT)
		E	R	A					
Mesures en faveur des eaux superficielles	✓ Préserver la qualité des eaux en phase chantier	X			- Mise en place de batardeau en phase chantier dans le cours d'eau dont les ouvrages hydrauliques doivent être prolongés. - Privilégier les fluides biodégradables au niveau des engins de chantier. - Mise en place d'un assainissement pluvial provisoire. - Prise en compte du cycle climatique annuel pour les travaux en cours d'eau (privilégier les périodes sèches). - Gestion des effluents sanitaires.	Faible	NON	Suivi environnemental en phase chantier	Cabine sanitaire autonome : 600 € / semaine
	✓ Préserver la qualité des eaux et gérer les débits en phase exploitation	X			- Redimensionnement des bassins de rétention. - Mise en séparatif du réseau d'assainissement pluvial de l'autoroute. - Contrôle des débits en sortie des bassins de rétention.	Non significatif	NON	Suivi environnemental en phase chantier. Suivi de la qualité des eaux rejetées en phase exploitation.	Modernisation du système d'assainissement pluvial : 3 300 000 €
Mesures en faveur du patrimoine naturel	✓ Mesures générales	X			- Prise en compte du calendrier écologique des espèces à protéger. - Mise en place par anticipation des mesures d'évitement. - Réduire au maximum la circulation des engins en dehors de l'emprise des travaux.	-	-	Suivi environnemental avant travaux et en phase chantier.	Surveillance générale en phase chantier : 7 000 €
	✓ Mesures en faveur des milieux aquatiques	X			- Pas d'intervention dans le lit du Rouaire et du Verdin entre le 15/11 et le 15/03. - Travaux réalisés de préférence en période d'assec (août à septembre).	Non	NON	Suivi environnemental en phase chantier.	Entretien fractionné des bassins de rétention inclus dans les coût d'exploitation.
	✓ Préserver la qualité des eaux en phase exploitation.	X			- En cas d'utilisation de produits phytosanitaires, une marge de recul de 5 m par rapport aux points d'eau sera respectée.	Non	NON	Suivi environnemental en phase exploitation.	
	✓ Préserver les habitats naturels	X			- Baliser les zones de circulation du chantier et de circulation des engins. - Arrosage des pistes par temps sec et/ou venteux.	Faible	NON	Suivi environnemental en phase chantier.	Lutte contre les espèces invasives : Coût intégré dans le coût global de l'opération.
			X		- Recomposer dans le cadre du projet paysager des habitats proches de la situation actuelle.				
✓ Poursuivre la politique d'entretien fractionné des bassins de rétention mise en place par Cofiroute.			X	- Curage sur ¾ maximum des bassins de rétention pour permettre une recolonisation naturelle du fond des bassins par la faune et la flore.	-	-	Suivi environnemental en phase chantier et en phase exploitation.		

E = mesures d'évitement ; R = mesures de réduction ; A = mesures d'accompagnement.

THEMATIQUE	ENJEUX ET SENSIBILITES Rappel des enjeux identifiés dans l'état initial du site et de son environnement	MESURES PREVUES DANS LE CADRE DU PROJET				SUIVI ET COUTS DES MESURES			
		Type de mesures			Descriptifs	Impacts résiduels négatifs	Mesures compensatoires	Modalités de suivis des mesures et de leurs effets	Coûts des mesures et de leur suivi (€ HT)
		E	R	A					
Mesures en faveur du patrimoine naturel (suite)	✓ Lutter contre la dispersion et la prolifération des espèces invasives		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suppression des pieds sur les talus modifiés.</li> <li>- Destruction des pieds par brûlage.</li> <li>- Ensemencement rapide des sols après réalisation des travaux de terrassement.</li> <li>- Mise en place de mesures destructives spécifiques en cas de besoin.</li> <li>- Contrôle de l'origine des matériaux importés sur site et des engins de chantier. Lavage des engins si nécessaire.</li> </ul>	Nul	NON	Suivi environnemental en phase chantier. Suivi en phase exploitation.	Mise en défens de l'Azuré de la Sanguisorbe : 5 000 €
	✓ Préserver les pieds de Grande Sanguisorbe et de la flore	X			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de mesures d'évitement physiques en phase chantier.</li> <li>- Mise en place d'un protocole d'entretien spécifique du secteur en phase exploitation.</li> </ul>	Nul	NON	Suivi environnemental en phase chantier. Suivi en phase exploitation.	Mise en défens de l'habitat de la Laineuse du prunellier : 1 000 €
			X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réutilisation des terres végétales décapées in situ.</li> <li>- Arrosage des pistes de circulation autant que besoin.</li> <li>- Travaux de végétalisation réalisés à partir d'essences locales, y compris pour la strate herbacée.</li> </ul>	Faible	NON		Mise en défens des fossés et des bassins de rétention : 70 000 €
	✓ Préserver les populations de Laineuse du prunellier et de Grand Capricorne	X			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de mesures d'évitement physique en phase chantier (balisage des zones à protéger).</li> <li>- Mise en place d'un protocole d'entretien spécifique du secteur en phase exploitation.</li> <li>- Limiter les interventions en période nocturne.</li> </ul>	Nul	NON	Suivi environnemental en phase chantier. Suivi en phase exploitation.	Bilan de l'efficacité des mesures au terme des travaux : 10 000 €
				X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitution de nouveaux habitats dans le cadre du projet paysager.</li> </ul>				
	✓ Préserver les populations de reptiles	X			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matérialisation sur site des limites d'emprise de la zone de travaux.</li> </ul>	Faible	NON	Suivi environnemental en phase chantier. Suivi en phase exploitation.	Bilan de l'efficacité des mesures 2 ans après la réalisation des travaux : 10 000 €
				X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconstituer une mosaïque d'habitat.</li> </ul>				
	✓ Préserver les populations d'amphibiens		X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de mesures physiques interdisant l'accès aux amphibiens aux fossés et aux bassins de rétention.</li> <li>- Mise à disposition de zones d'habitats de « substitution » en phase chantier.</li> </ul>	Faible	NON	Suivi environnemental en phase chantier. Suivi en phase exploitation.	Bilan de l'efficacité des mesures à 5 ans : 10 000 €
				X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création d'habitats non connectés au réseau d'assainissement pluvial (donc non soumis au risque de pollution accidentelle).</li> </ul>				

E = mesures d'évitement ; R = mesures de réduction ; A = mesures d'accompagnement.

THEMATIQUE	ENJEUX ET SENSIBILITES Rappel des enjeux identifiés dans l'état initial du site et de son environnement	MESURES PREVUES DANS LE CADRE DU PROJET					SUIVI ET COUTS DES MESURES		
		Type de mesures			Descriptifs	Impacts résiduels négatifs	Mesures compensatoires	Modalités de suivis des mesures et de leurs effets	Coûts des mesures et de leur suivi (€ HT)
		E	R	A					
Mesures en faveur du patrimoine naturel (suite)	✓ Préserver les populations d'oiseaux	X			- Réalisation de la coupe des arbres et arbustes à l'automne (période moins sensibles pour les oiseaux).	Faible	NON	Suivi environnemental en phase chantier.	
			X		- Reconstitution d'une mosaïque d'habitats dans le cadre du projet d'aménagement paysager.				
	✓ Préserver les populations de chiroptères	X			- Condamné le gîte (potentialité d'usage faible) identifié dans l'emprise des travaux avant coupe de l'arbre.	Faible	NON		
			X		- Limiter au strict minimum les interventions nocturnes. Si celles-ci ne peuvent être évitées, réduire au strict nécessaire la zone éclairée.				
	✓ Préserver la petite faune (mammifères)	X			- Réduire au mieux l'emprise des travaux.	Faible	NON		
✓ Renforcer la fonctionnalité et l'attractivité pour la faune des ouvrages de traversée existants.			A	- Amélioration du passage supérieur de la piste forestière de la Plaine.	Nul	NON	Suivi environnemental en phase chantier et en phase exploitation.	Mise en œuvre de la mesure et de son suivi : 25 000 €	
Zone humide	✓ Préserver les zones humides				PAS DE MESURE D'EVITEMENT ET/OU DE REDUCTION POSSIBLE	Faible	OUI	Cf. paragraphe relatif aux mesures compensatoires.	
Paysage	✓ Préserver la typicité des espaces traversés.		X		- Le projet paysager intègre les spécificités du site et prend en compte les mesures en faveur des milieux naturels.	Nul	NON	Suivi pendant deux ans des plantations réalisées.	180 000 € environ.
Activités économiques	✓ Préserver le tissu économique local (agriculture, activités industrielles, artisanales et de services, services publics ...)	-	-	-	Pas de mesure spécifique prévue dans le cadre du projet.	Nul	NON	-	
Risques naturels et technologique	✓ Limiter et contrôler le risque incendie	X			- Pas de brûlage sur site.	Nul	NON	Contrôle des équipements en place au démarrage et au cours des travaux.	Coût intégré dans le coût général de l'opération.
			X		- Mise en place de moyen de lutte contre les incendies sur le chantier (citerne, extincteur) permettant de maîtriser un éventuel départ de feu.				
	✓ Limiter les risques liés aux transports de matières dangereuses.	-	-	-	Le projet constitue une mesure en soi.	Nul	NON	-	-

E = mesures d'évitement ; R = mesures de réduction ; A = mesures d'accompagnement.

THEMATIQUE	ENJEUX ET SENSIBILITES Rappel des enjeux identifiés dans l'état initial du site et de son environnement	MESURES PREVUES DANS LE CADRE DU PROJET					SUIVI ET COUTS DES MESURES		
		Type de mesures			Descriptifs	Impacts résiduels négatifs	Mesures compensatoires	Modalités de suivis des mesures et de leurs effets	Coûts des mesures et de leur suivi (€ HT)
		E	R	A					
Population riveraine, salubrité et sécurité	✓ Préserver le cadre de vie des populations riveraines.	-	-	-	Le projet n'induisant pas de dégradation de l'ambiance sonore et de la qualité de l'air, et n'étant pas à l'origine de nouvelle émission lumineuse et/ou de vibration, aucune mesure n'est prévue dans le cadre du projet.	-	-	-	-

E = mesures d'évitement ; R = mesures de réduction ; A = mesures d'accompagnement.

### IX.3. MESURES COMPENSATOIRES

Dans le cadre du projet, une mesure compensatoire est prévue : mesure visant à compenser l'impact sur les zones humides.

Dans le cadre du projet, un des bassins déconnectés sera reconverti en bassin écologique, permettant de compenser la perte des zones humides induite par les travaux et de fournir aux amphibiens une zone de reproduction non influencée par le risque de pollution accidentelle.

En effet, ce bassin sera totalement déconnecté du réseau d'assainissement pluvial et sera alimenté en eau par le bassin versant naturel.

Le coût de cette mesure est estimé à 20 000 € (coût du suivi inclus).

Le suivi écologique de cette mesure, en phase chantier et en phase travaux, sera réalisé par une association locale.

### IX.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

En complément des mesures définies au paragraphe IX.1 et IX.2, Cofiroute envisage :

- de créer, sur des parcelles en propriété propre, un îlot de vieillissement. Cette action a pour but de créer des espaces boisés différents de ceux caractérisant la forêt exploitée de Vierzon. Cette mesure bénéficiera aux amphibiens, aux reptiles, aux oiseaux et aux chiroptères. Le suivi écologique de cette mesure, en phase chantier et en phase travaux, sera réalisé par une association locale. Le coût de cette mesure est estimé à 15 000 € (coût du suivi inclus) ;
- de réhabiliter le passage inférieur de la piste forestière de la Plaine afin de le rendre plus attractif pour la faune et améliorer les échanges entre les espaces naturels situés de part et d'autre de l'autoroute. Le suivi de cette mesure (phase travaux et phase exploitation) sera réalisé par une association locale. Le coût de cette mesure est estimé à 25 000 € (coût du suivi inclus).

Par ailleurs, dans le cadre des aménagements paysagers, il sera créé une mosaïque d'habitat permettant de pérenniser et de favoriser le développement de la biodiversité existant dans l'enceinte du domaine concédé.



## X. AUTEURS DE L'ETUDE, METHODOLOGIES UTILISEES ET DIFFICULTES RENCONTREES

La présente étude d'impact a été rédigée :

- par Morgane LE GUILCHER, Chef de Projet de la société BLG Environnement, plus de 10 ans d'expérience,
- en collaboration étroite avec Eric SAUNER, Olivier DEMOUTH et Vincent GALLET de la société COFIROUTE.

L'élaboration de l'étude d'impact s'est appuyée sur :

- les données bibliographiques existantes,
- des visites sur site,
- des entretiens avec différentes personnes publiques et/ou du milieu associatif,
- la réalisation d'études spécifiques / expertises :
  - Etude écologique et évaluation des incidences sur le site Natura « 2000 » Sologne réalisées par le bureau d'étude Biotope, 2012
  - Etude acoustique, réalisée par le Laboratoire des Ponts et Chaussée, 2012,
  - Etude hydraulique et hydrogéologique, réalisée par le bureau d'études GENIVAR, 2012,
  - Etude Air et Santé, réalisée par le bureau d'études NUMTECH, 2012
  - Evaluation des Gaz à Effet de Serre, réalisée par le bureau d'études AIR BE, 2012
  - Etude trafic, réalisée par Cofiroute, 2012
  - Etude paysagère, réalisée par SETEC International, 2012
  - Etude socio-économique, réalisée par ARCADIS, 2011.

La durée de réalisation de ces différentes études (intégrant les phases de reconnaissances de terrains) ont été suffisantes pour disposer d'une bonne connaissance de l'état initial du site et de son environnement.

De ce fait, hormis vis-à-vis de la thématique « Gaz à effets de serre », l'évaluation des impacts et la définition des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation n'ont pas présenté de difficultés particulières, autres que celles classiquement observées sur ce type d'étude.

L'évaluation des Gaz à Effet de Serre (GES) a été rendue difficile du fait des approximations devant être réalisées à ce stade des études. En effet, avant d'évaluer finement des GES émis en phase chantier, il est nécessaire de connaître précisément le déroulement des travaux (matériel utilisé, consommation des engins, ...). L'étude d'impact étant réalisée au niveau d'étude Avant-projet Sommaire, le niveau de précision des entrants n'est pas suffisant pour réaliser une évaluation fine des GES, d'où, une forte marge d'incertitude.

## VOLET II :

## PRESENTATION DU PROJET

## I. PRESENTATION DE L'OPERATION

### I.1. PRESENTATION DU CONTEXTE

La société Cofiroute (Groupe VINCI) exploite un réseau autoroutier d'environ 1 200 km couvrant le centre-ouest de la France, composé des autoroutes A10, A11, A28, A71, A81, A85 et le Duplex A86 en région parisienne.



Figure n°1 : Réseau autoroutier de la société Cofiroute

(Source : Cofiroute)

En tant que concessionnaire, Cofiroute a en charge l'exploitation, l'entretien de ce réseau et la réalisation des travaux programmés par l'Etat dans le cadre de Contrats de Plan.

L'autoroute A71, mise en service le 29 juin 1989, a été conçue avec un profil en travers à « 2x2 voies » non élargissable dans sa section Orléans-Bourges.

Le projet de mise à « 2x3 voies » de l'autoroute A71 entre les diffuseurs A71/A85 et A71/A20 est défini par le décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011. L'objectif fixé dans ce document cadre est la mise en service de l'autoroute A71 à « 2x3 voies » pour le 31 décembre 2015.

La section à aménager s'inscrit entre les points de raccordements, sur l'autoroute A71, des autoroutes A85 au nord et A20 au sud. Les travaux s'étendent entre les points de repères (PR) n°171+552 au nord (commune de Theillay) et n°177+551 au sud (commune de Vierzon).

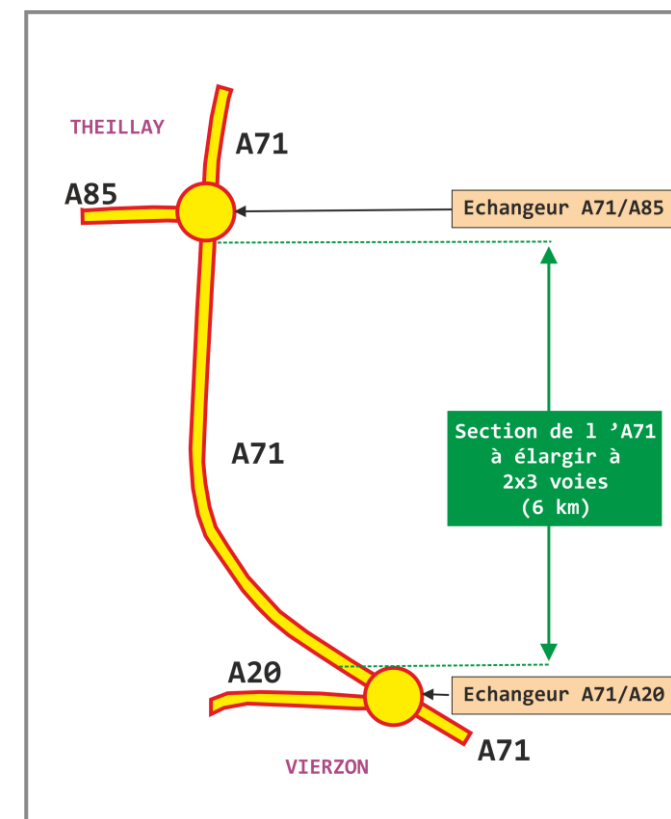


Figure n°2 : Schéma du réseau autoroutier entre les communes de Theillay (41) et de Vierzon (18)

(Source : BLG Environnement)

L'autoroute A71 assure la liaison entre Orléans et Clermont-Ferrand. La section Theillay/Vierzon est très fréquentée, particulièrement pendant les mois d'été. Elle reçoit en effet les apports des autoroutes A85 et A20.

Au niveau des échangeurs A71/A85 et A71/A20, les flux de véhicules provenant des autoroutes A71 et A85 dans le sens Paris Vierzon et des autoroutes A71 et A20 dans le sens Vierzon Paris se concentrent. Les clients passent ainsi de 4 voies de circulation (2 voies par autoroute) à 2 voies. La section de l'A71 comprise entre les deux échangeurs apparaît alors comme un « goulot d'étranglement » sur 6 km.

Cette configuration induit en période de pointe (congés scolaires estivaux notamment) un ralentissement des usagers sur la section de l'autoroute A71 comprise entre les deux échangeurs, occasionnant des remontées de files jusque sur l'A20.

En tant que gestionnaire de l'infrastructure, Cofiroute doit s'assurer que les clients empruntant son réseau circulent dans de bonnes conditions de sécurité. Sur la section à aménager, il s'avère qu'en période de pointe, le moindre incident (véhicule arrêté sur la bande d'arrêt d'urgence par exemple ou fermeture d'une voie) induit des ralentissements importants, alors que les trafics supportés actuellement par les autoroutes A71, A85 et A20 ne sont pas à leur maximum.

Les projections d'évolution du trafic démontrent que le tronçon de l'A71 entre les diffuseurs A71/A85 et A71/A20 sera saturé ou proche de la saturation à l'horizon 2030. La section de l'autoroute A71 entre Theillay et Vierzon nécessite donc un élargissement pour maintenir la fluidité du trafic et la sécurité des clients de l'autoroute.

Afin d'anticiper l'augmentation prévisionnelle du trafic d'ici 2030, conformément au décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011, Cofiroute programme d'élargir la section comprise entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20. Cet aménagement permettra :

- de fluidifier le trafic en période de pointe en élargissant le « goulot d'étranglement »,
- de sécuriser les clients (dédensification du trafic),
- de préserver le confort et la sécurité des clients
- de permettre au personnel d'intervenir dans de meilleures conditions de sécurité.

En l'absence de création de nouvelle bretelle d'accès, le projet consiste en une modernisation de l'infrastructure existante.

## I.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La section de l'autoroute A71 à aménager s'inscrit à la charnière de deux territoires administratifs de la région Centre :

- la commune de Theillay, département du Loir-et-Cher (41),
- la commune de Vierzon, département du Cher (18).

Sur la section à aménager, l'autoroute A71 croise :

- la route forestière de l'Alouette (PR n°174+740),
- la route forestière de la Plaine (PR n°175+710),
- la RD2020 (ex RN 20) (PR n°176+918).

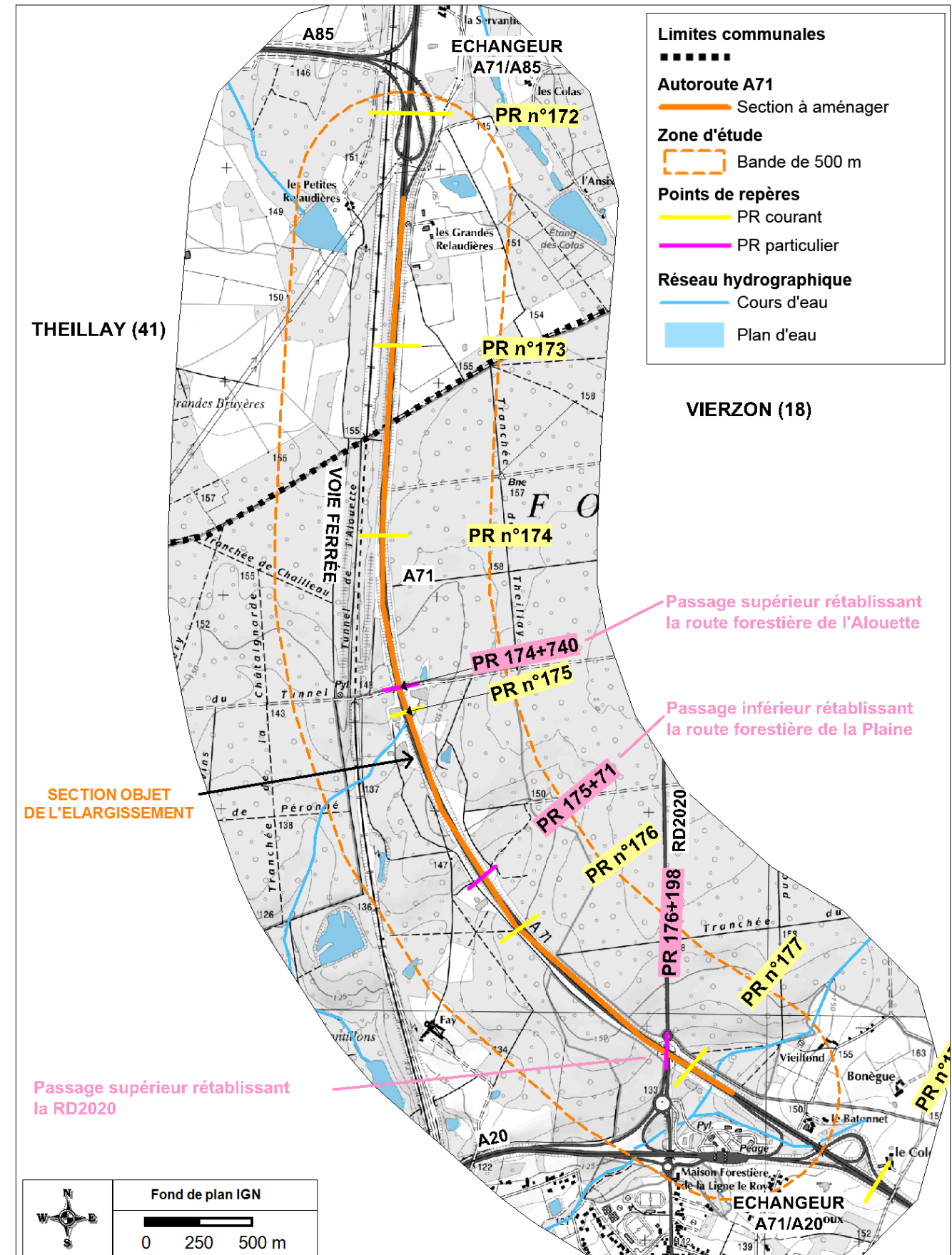


Figure n°3 : Localisation de la section de l'autoroute A71 à aménager et localisation des points de repères kilométriques (Fond de plan : IGN).

## II. CARACTERISTIQUES ACTUELLES DE L'AUTOROUTE A71

### II.1. VUE EN PLAN ET PROFIL EN LONG

Entre les autoroutes A85 et A20, l'autoroute A71 est globalement orientée nord-sud.

Sur la moitié nord, l'autoroute présente un tracé linéaire parallèle à la voie ferrée Paris - Orléans. Puis au niveau du tunnel de la voie ferrée, le tracé de l'autoroute s'infléchit doucement vers l'est pour se raccorder, via une grande courbe, sur l'autoroute A20.

La section à aménager présente une alternance de tronçons construits :

- en déblai : l'autoroute est située plus bas que le terrain naturel,
- en remblai : l'autoroute est positionnée au-dessus du terrain naturel,
- au niveau du terrain naturel.

### II.2. PROFIL EN TRAVERS

En coupe (aussi appelé profil en travers), l'autoroute présente du bas-côté vers la partie centrale :

- 1 : une berme de 1 m (bande généralement enherbée accueillant la glissière de sécurité)
- 2 : une bande d'arrêt d'urgence (BAU) de largeur comprise entre 2,20 et 3,00 m
- 3 : deux voies de circulation d'une largeur unitaire de 3,50 m
- 4 : un terre-plein central de largeur variable, comprise entre 2,60 et 4,70 m

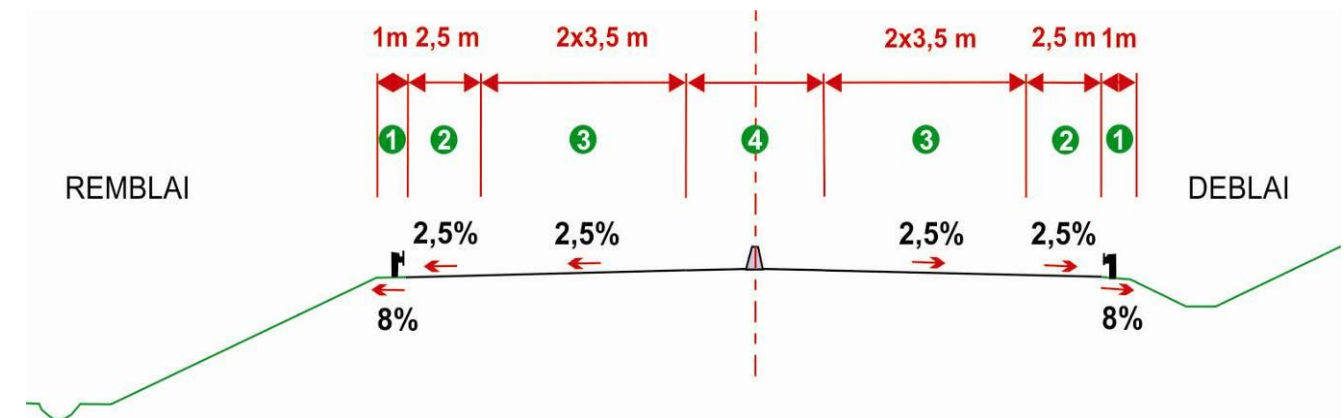


Figure n° 4 : Profil en travers type de l'autoroute A71 au droit de la section à aménager

(Source : BLG Environnement)



Photographie n°1 : Vue sur l'autoroute A71

(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

## II.3. RETABLISSEMENTS ROUTIERS

La section à aménager comporte plusieurs ouvrages d'art de type courant :

- le passage supérieur rétablissant la route forestière de l'Alouette (PR 174+740) (Cf. photographie n°2)
- le passage inférieur rétablissant la route forestière de la Plaine (PR 175+710) (Cf. photographie n°3),
- le passage inférieur rétablissant la RD2020 (PR 176+918) (Cf. photographie n°4).

### II.3.1. PASSAGE SUPERIEUR DE LA « PISTE FORESTIERE DE L'ALOUETTE »



Photographie n°2 : Passage supérieur (PR 174 + 740) sens Paris Vierzon :  
Route forestière de l'alouette  
(Source : Google Earth)

La piste forestière de l'Alouette est rétablie via un passage supérieur (ouvrage de franchissement en dessus de l'autoroute). L'ouvrage comprend 3 piles (appuis) situées de part et d'autre des bandes d'arrêt d'urgence et au niveau du terre-plein central.

La configuration de l'ouvrage contraint le profil en travers de l'autoroute, le positionnement des piles, conditionnant les possibilités d'élargissement de l'autoroute.

### II.3.2. PASSAGE INFÉRIEUR DE LA ROUTE FORESTIERES DE LA PLAINE

La route forestière de la Plaine, située au niveau du point de repère (PR) n°175+710, est rétablie via une buse métallique, au dessous l'autoroute, présentant un diamètre de 4 m environ.

Ce passage inférieur a également pour objectif de permettre à la faune de traverser l'autoroute en toute sécurité.



Photographie n°3 : Passage inférieur (PR 175 +710) : route forestière de la Plaine – Vue vers l'est  
(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

### II.3.3. PASSAGE SUPERIEUR DE LA RD2020

La RD2020 (ex RN 20) est rétablie via un ouvrage d'art à une travée (sans support central).



Photographie n°4 : Passage inférieur (PR 176+ 918) : RD 2020  
(Source : INGEROP, novembre 2011)

## II.4. EQUIPEMENTS DE L'AUTOROUTE A71

La section de l'autoroute A71 comprend de nombreux équipements dont (liste non exhaustive) :

- des glissières de sécurité latérales de type glissières métalliques et centrales de type glissières béton,
- 6 candélabres positionnés au niveau de l'échangeur A71/A85, au niveau de la bretelle d'accès de l'A85 à l'A71,
- 1 portique de signalisation dans le sens Vierzon – Paris, au niveau du PR 172+590, des panneaux de signalisation latérale,
- 2 panneaux à messages variables (1 par sens de circulation),
- une signalisation horizontale (marquage au sol) sur l'ensemble du linéaire, verticale (panneaux) et de police,
- 4 postes d'appel d'urgence (2 par sens de circulation),
- 1 antenne radio au niveau des Grandes Relaudières (PR 172+560) dans le sens Vierzon – Paris.

Enfin, l'ensemble du domaine concédé est clôturé.



Photographie n°5 : Portique de signalisation



Photographie n°6 : Signalisation directionnelle



Photographie n°7 : Clôture latérale



Photographie n°8 : Site technique

## II.5. GESTION DES EAUX PLUVIALES

### II.5.1. BASSINS VERSANTS INTERCEPTES PAR L'AUTOROUTE A71

↳ Cf. Détail au niveau du volet III.

L'autoroute A71 dans la section à aménager intercepte plusieurs bassins versants : celui du Rouaire au nord, et ceux du Verdin et de ses affluents au sud.

Toutefois, seul le ruisseau du Verdin et l'un de ses affluents sont interceptés par la section à aménager, le Rouaire étant rétabli au nord de l'échangeur A71/A85.

Le ruisseau du Verdin est rétabli par une buse de diamètre 1 000 mm située au point de repère n°174+903. Son affluent, situé au sud, est quant à lui rétabli par une buse de diamètre 800 mm (PR n°174+982).

### II.5.2. MODALITES DE COLLECTE ET DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

↳ Cf. Détail au niveau du volet III.

La plate-forme autoroutière est équipée, de part et d'autre, de fossés pluviaux. Ceux-ci récupèrent les eaux pluviales ruisselant sur la chaussée, mais également une partie des écoulements naturels des bassins versants amonts (réseaux non séparatifs).

Les eaux collectées sont acheminées, via ces fossés enherbés ou bétonnés, vers des bassins de rétention aménagés de part et d'autre de l'autoroute. Le réseau d'assainissement actuel comporte des traversées sous la plate-forme autoroutière et plusieurs fonçages<sup>1</sup> pour franchir des passages supérieurs (route forestière de l'Alouette, bretelle d'accès à l'A85).

Une partie des eaux de la plate-forme n'est toutefois pas collectée et ruisselle directement vers le milieu naturel (superficie de chaussée de l'ordre de 10 200 m<sup>2</sup>).

Au niveau de la section à aménager, les eaux pluviales sont dirigées :

- vers les bassins de rétention situés au nord de l'échangeur A71/A85 (exutoire : ruisseau du Rouaire),
- vers les bassins de rétention situés immédiatement au nord et au sud du passage supérieur du chemin de l'Alouette (exutoire : ruisseau du Verdin),
- vers les bassins de rétention situés immédiatement au sud du passage inférieur rétablissant la route forestière de la Plaine (exutoire : affluent 1 du Verdin),
- vers les bassins de rétention situés à proximité du centre d'exploitation de Cofiroute (exutoire : affluent 2 du ruisseau du Verdin).

<sup>1</sup> buses souterraines

### III. TRAFICS ACTUELS ET PROJECTIONS

Dans le cadre du projet, une étude du trafic existant, assortie d'une modélisation du trafic prévisionnel à horizon 2030, a été réalisée par Cofiroute en mars 2012. Les résultats et conclusions de cette étude sont présentés ci-après. La méthodologie utilisée est présentée au volet X.

#### III.1. SITUATION ACTUELLE

Source : Etude de trafic – Cofiroute – Mars 2012

Les comptages réalisés annuellement sur la section à aménager permettent de disposer d'une bonne connaissance du trafic routier actuel, mais également de sa progression depuis l'ouverture de l'infrastructure (comptages depuis 1990).

En 2012, le trafic routier sur l'A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 est de l'ordre de 40 000 véhicules / jour<sup>1</sup> (2 sens de circulation confondus), dont 15% environ de poids lourds.

La courbe d'évolution du trafic est globalement régulière entre 1990 et 2012, à l'exception de la période 2001-2002 correspondant au raccordement de l'A85 sur l'A71.

Le rythme de croissance observé est de l'ordre de 2,3% par an.

Le seuil des 35 000 véhicules jour a été dépassé en 2008.

Cette section de 6 kilomètres connaît un accroissement rapide de son trafic routier (voir graphique ci-contre) et des périodes de congestion de plus en plus fréquentes, notamment lors des départs en vacances.

#### III.2. SITUATION EN 2030

Source : Etude de trafic – Cofiroute – Mars 2012

Les modélisations de trafic à l'horizon 2030 prennent en compte les prévisions d'évolution de la population émises par l'INSEE sur la même période, les possibilités de report modal du trafic, l'évolution du prix des carburants et les grands projets connexes d'infrastructures.

Sur la période comprise entre 2012 et 2020, l'évolution prévisionnelle du trafic est de +2,3%/an. Ainsi, à l'horizon 2020 le trafic devrait atteindre 48 000 véhicules / jour pour les deux sens de circulation confondus.

Sur la période 2020 – 2030, le taux de croissance s'atténue pour être en moyenne de +2%/an, portant le trafic prévisionnel à l'horizon 2030 à 58 000 véhicules / jour environ, pour les deux sens de circulation confondus.

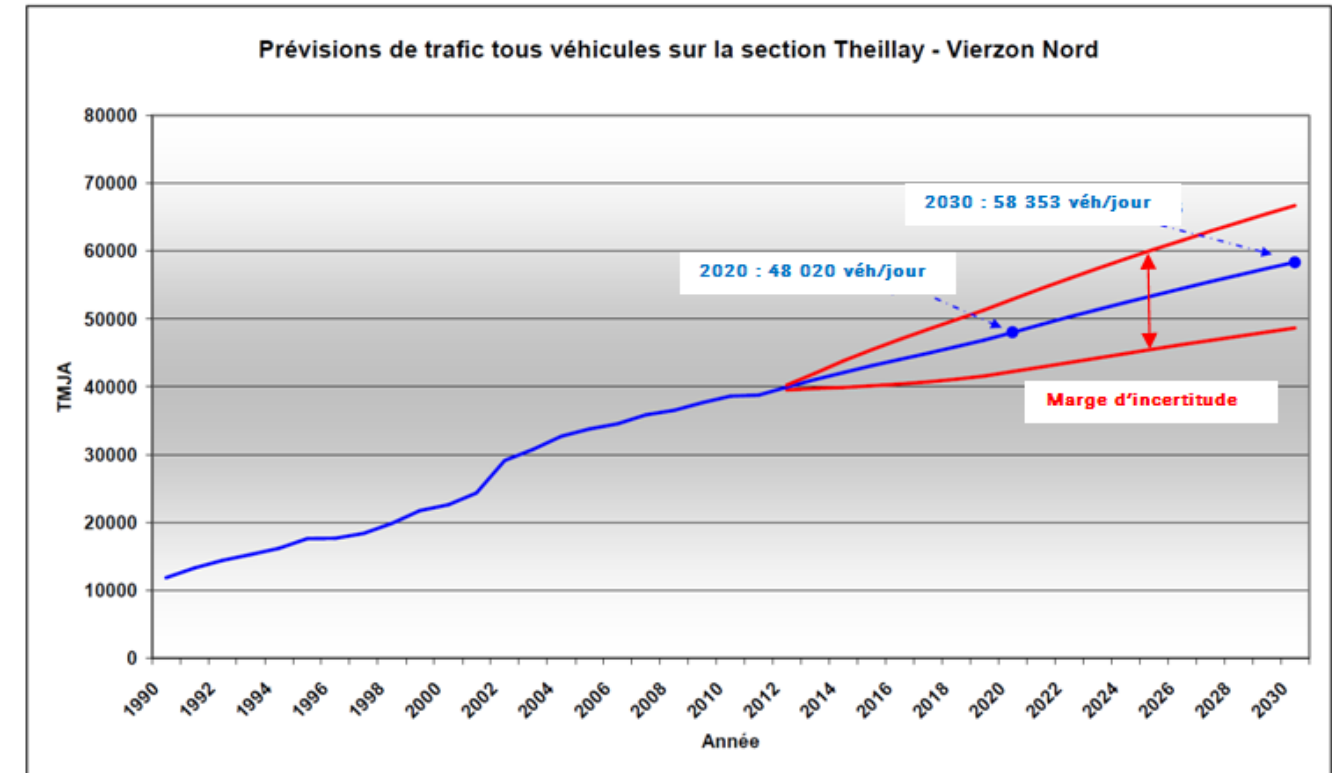


Figure n°5 : Prévisions de trafic sur la section Theillay – Vierzon nord à l'horizon 2030

(Source : Etude trafic, COFIROUTE)

Al'horizon 2025, la ligne à grande vitesse reliant Paris à Lyon via Orléans et Clermont-Ferrand pourrait être mise en service. Celle-ci, parallèle à l'autoroute A71 sur une partie de son tracé, peut potentiellement capter une partie des usagers de l'autoroute (report modal).

Une configuration similaire a pu être observée par le passé sur l'autoroute A10 avec l'ouverture de la ligne à grande à vitesse Paris – Tours. Le graphique suivant présente les évolutions du trafic routier sur l'autoroute A10 avant et après ouverture de la ligne à grande vitesse, sur un tronçon influencé et un tronçon non influencé par cette dernière :

- la branche « nord » de l'autoroute A10 correspond au tronçon compris entre Paris et Tours (tronçon influencé),
- la branche « sud » de l'autoroute A10 comprise entre Tours et Poitiers (tronçon non influencé).

La comparaison des deux courbes (cf. graphique page suivante) ne montre pas d'impact évident de l'ouverture de la ligne à grande vitesse sur le trafic de l'autoroute A10 « nord ». L'évolution de cette branche suit des mouvements comparables à ceux enregistrés sur la branche « sud ».

Ainsi, l'ouverture de la ligne à grande vitesse Paris – Orléans – Clermont-Ferrand – Lyon ne devrait pas avoir d'incidence notable sur le trafic routier supporté par l'autoroute A71.

<sup>1</sup> Valeur correspondant au TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel



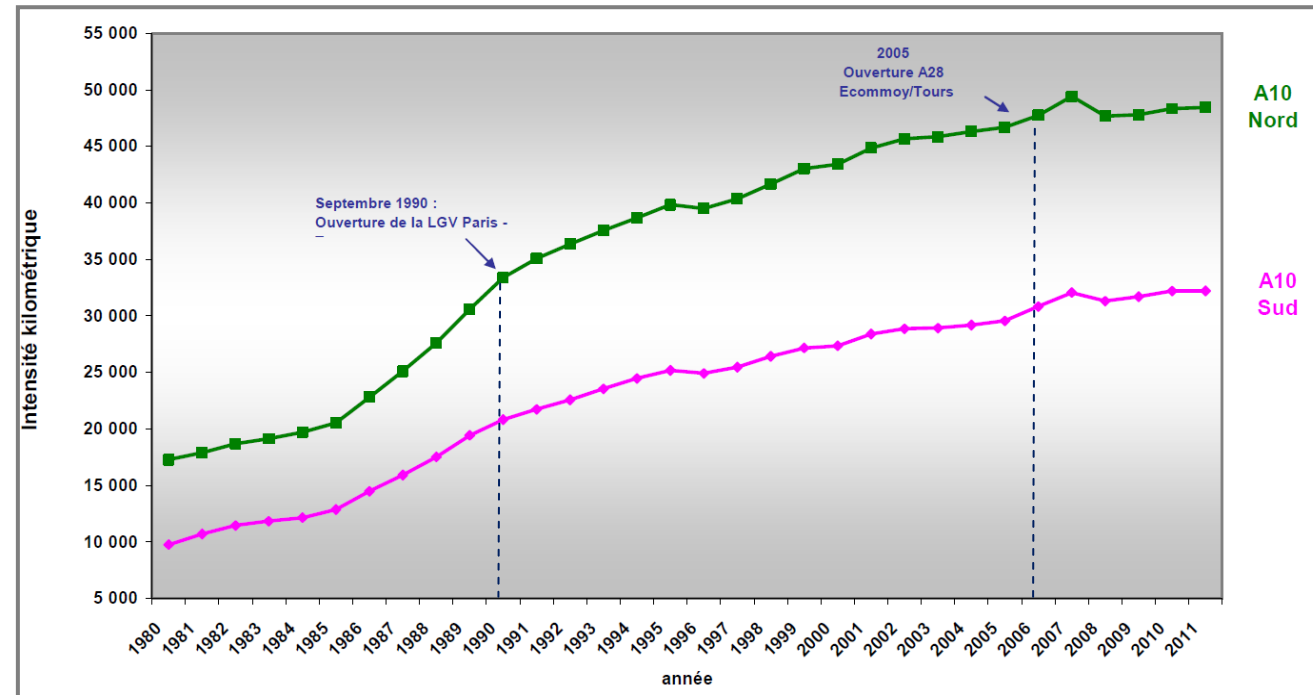


Figure n°6 : Evolution du trafic annuel de l'autoroute A10 entre 1980 et 2011

(Source : Etude trafic, COFIROUTE)

\*  
\* \*

Les prévisions de trafic montrent que ce dernier devrait passer de 40 000 véhicules / jour à 58 000 véhicules / jour environ (2 sens de circulation confondus) entre 2012 et 2030.

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 est donc justifié par les prévisions de trafic présentées ci-dessus.

## IV. CARACTERISTIQUES DE L'AUTOROUTE A71 APRES ELARGISSEMENT

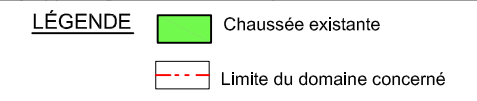
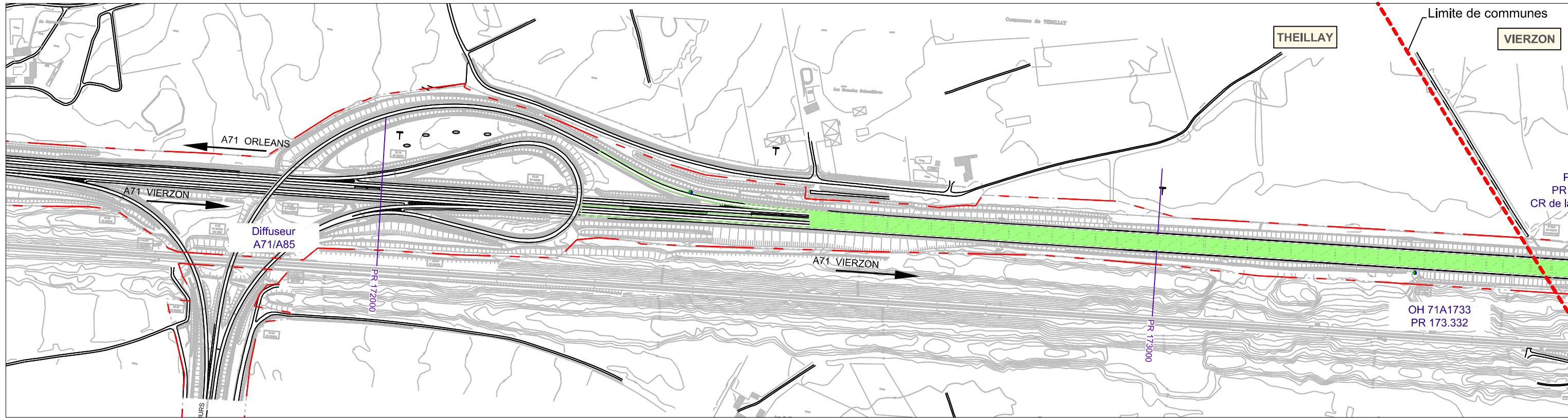
Les limitations de vitesses de circulation seront maintenues à l'identique de celles d'ores et déjà appliquées à 130 km/h sur la section courante, 110 km/h à l'approche de Vierzon et 70 km/h sur les bretelles autoroutières.

### IV.1. VUE EN PLAN ET PROFIL EN LONG

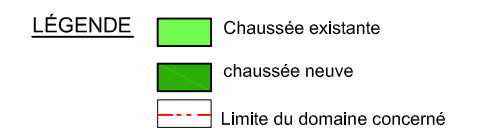
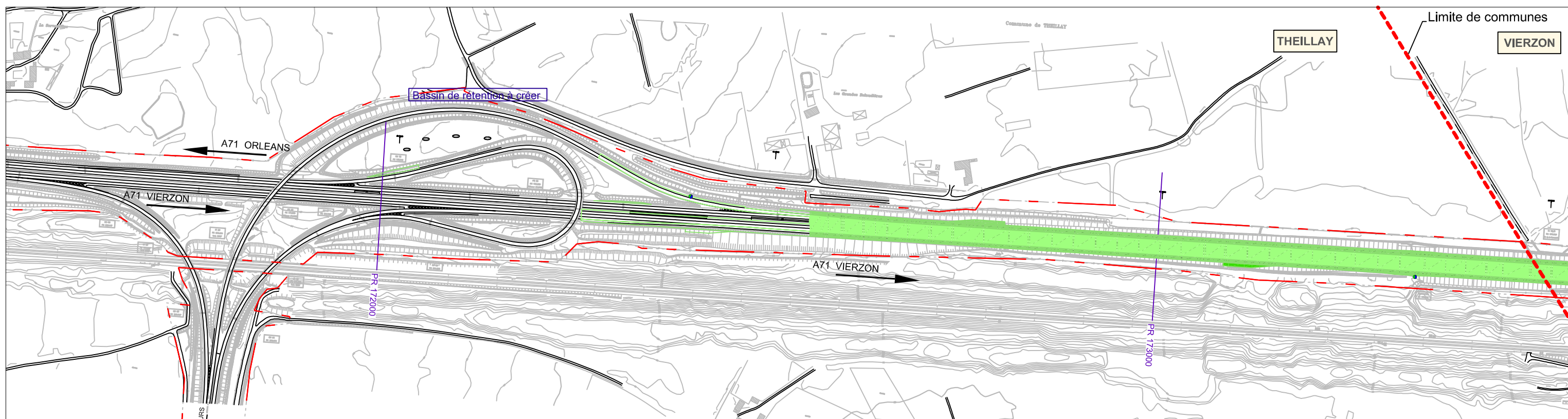
Le tracé en plan de l'autoroute et son profil en long ne sont pas modifiés dans le cadre du projet.

Figure n°7 : Vue en plan de l'élargissement

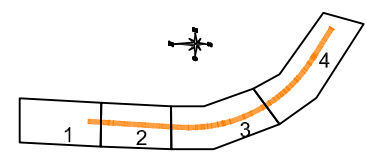
SITUATION ACTUELLE



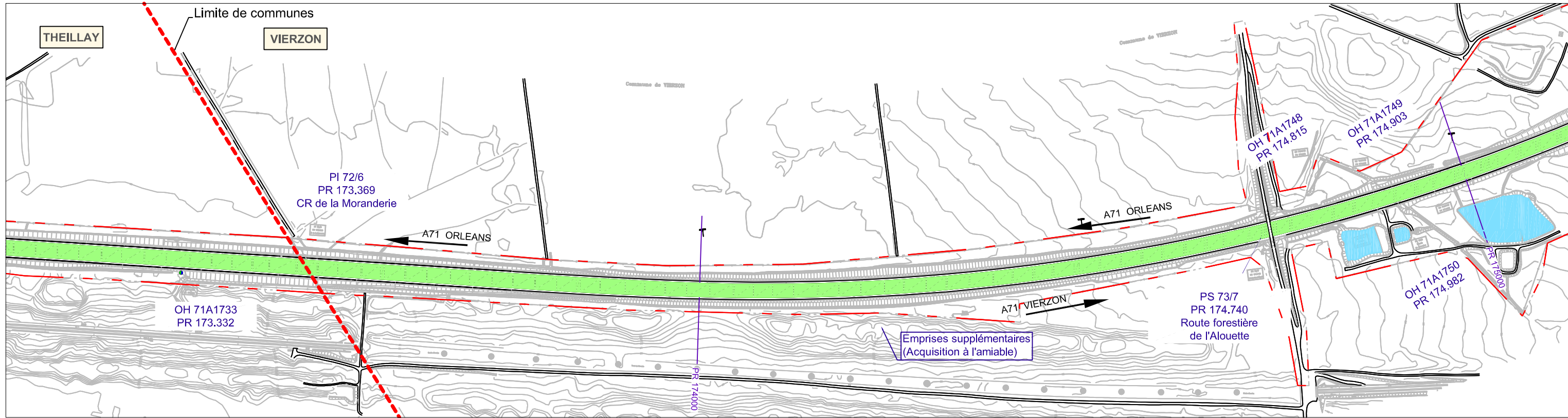
SITUATION PROJETEE



Repérage de la planche



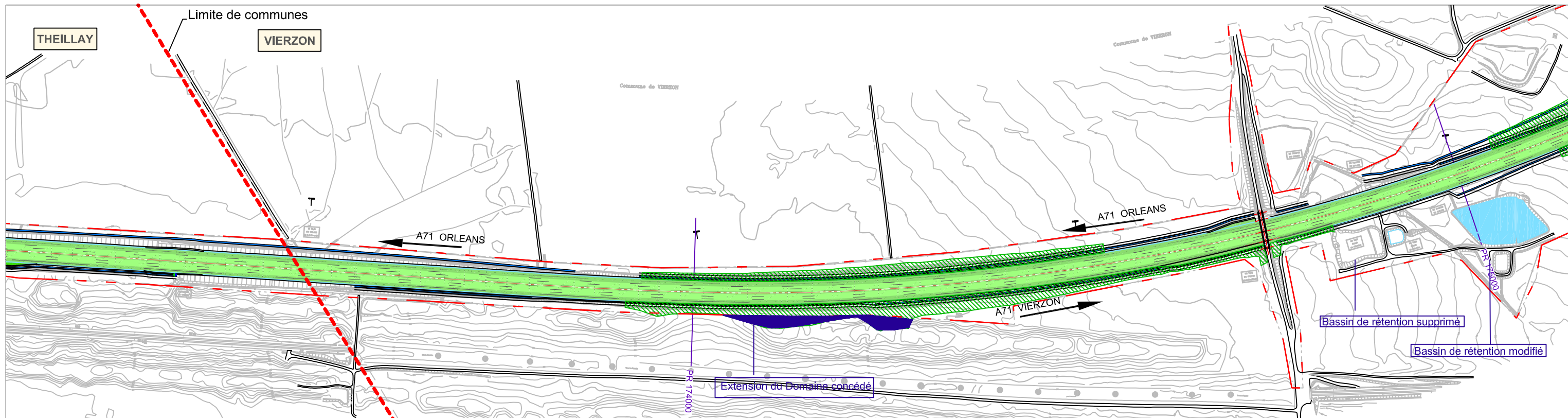
**SITUATION ACTUELLE**



**LÉGENDE**

- Chaussée existante
- Limite du domaine concerné

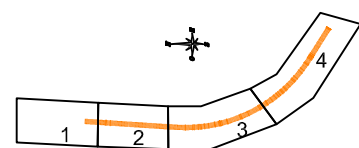
**SITUATION PROJETEE**



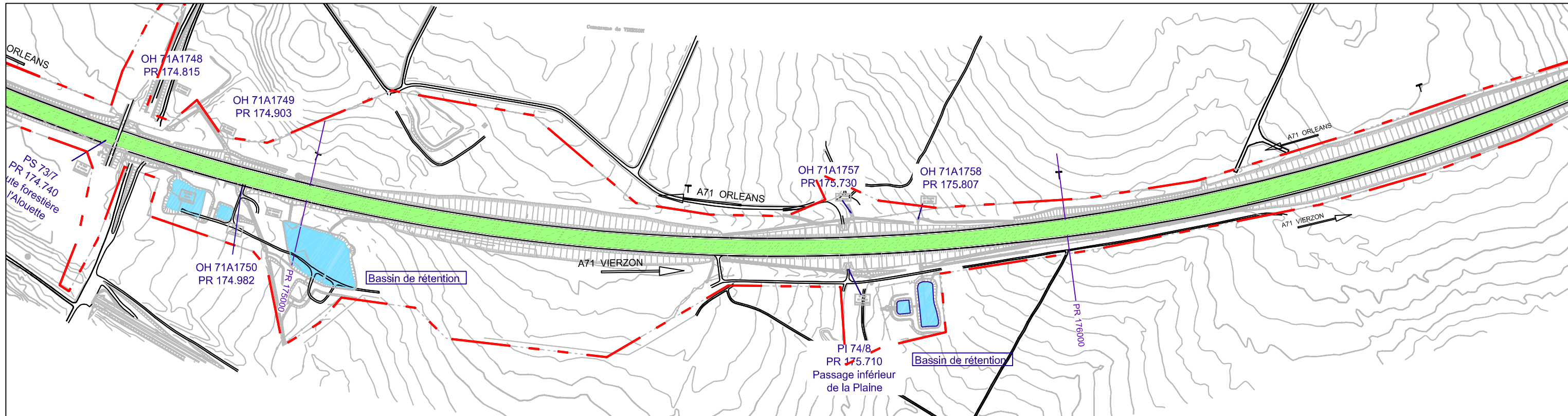
**LÉGENDE**

- Chaussée existante
- chaussée neuve
- Limite du domaine concerné

**Repérage de la planche**

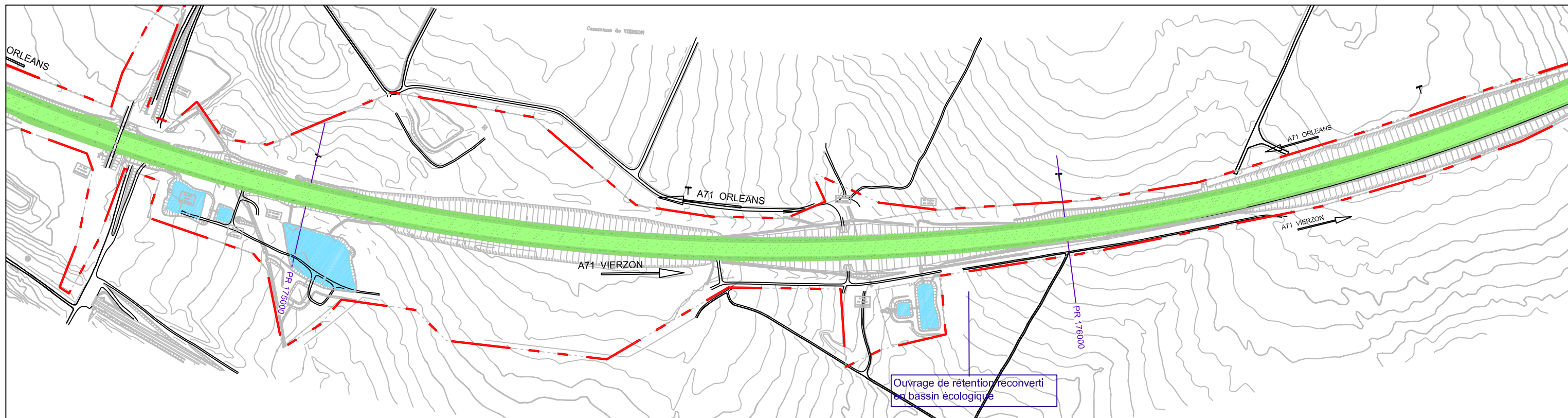


SITUATION ACTUELLE



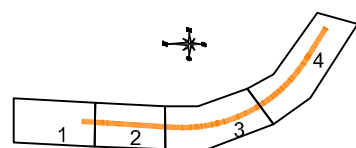
LÉGENDE  
█ Chaussée existante  
- - - Limite du domaine concerné

SITUATION PROJETEE

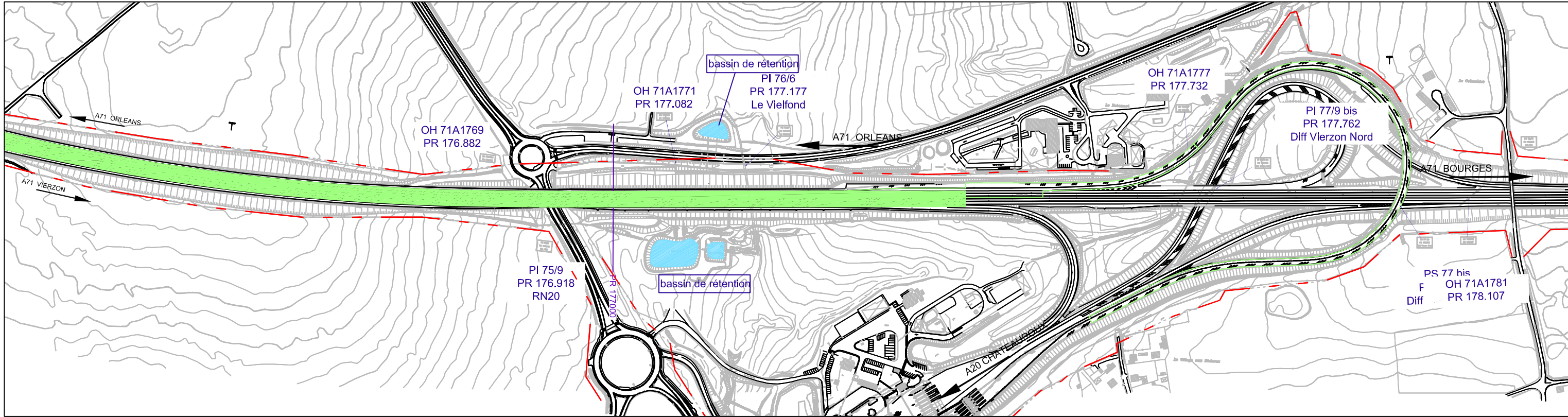


LÉGENDE  
█ Chaussée existante  
█ chaussée neuve  
- - - Limite du domaine concerné

Repérage de la planche

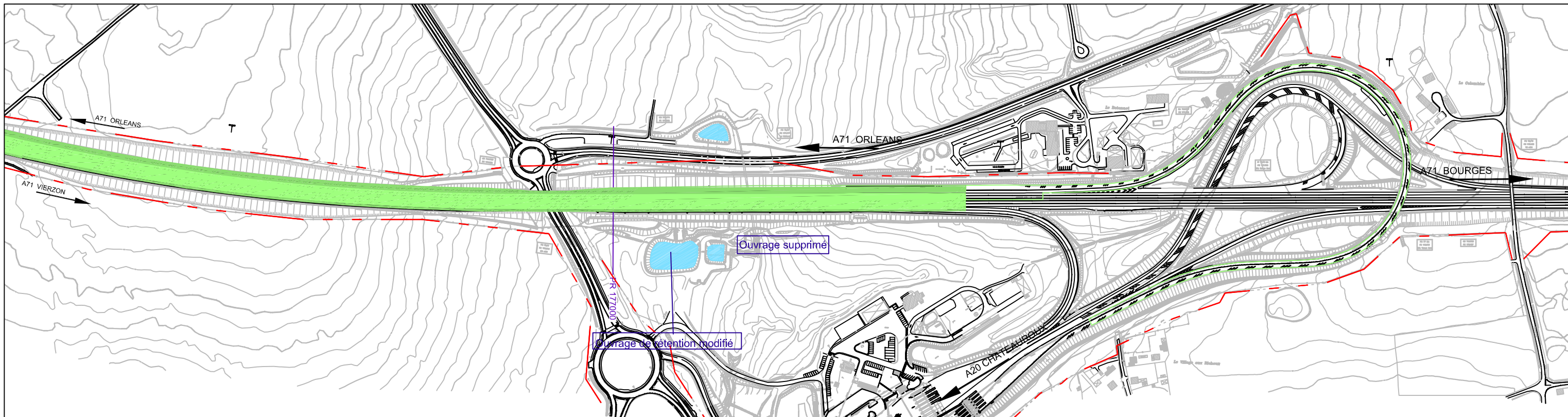


SITUATION ACTUELLE



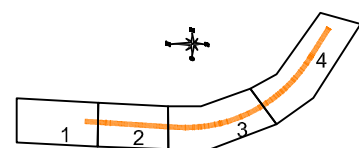
LÉGENDE  
 Chaussée existante  
 Limite du domaine concerné

SITUATION PROJETEE



LÉGENDE  
 Chaussée existante  
 chaussée neuve  
 Limite du domaine concerné

Repérage de la planche



IV.2. PROFILS EN TRAVERS

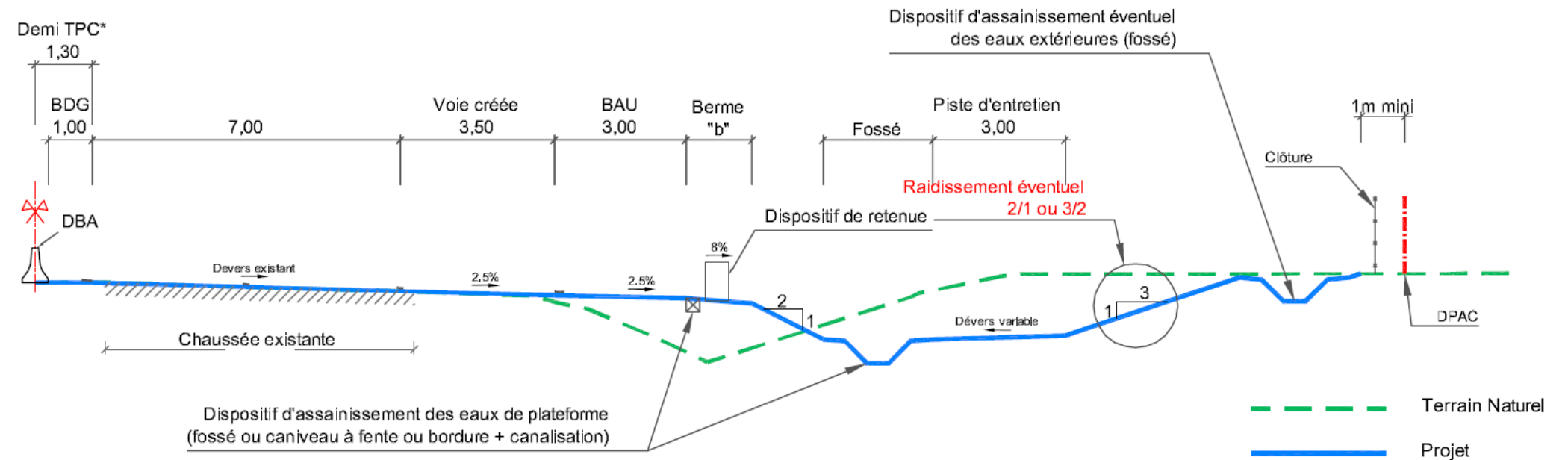


Figure n°8 : Profil en travers type après travaux : configuration de l'autoroute en déblais  
(Source : Dossier de Demande de Principe Modifié, INGEROP, 2012)

Dans chaque sens de circulation, la plate-forme autoroutière présentera les caractéristiques suivantes (de l'extérieur vers l'intérieur) :

- une berme de 1 m dans le sens Vierzon - Paris et de 1,5 m dans l'autre sens (pour permettre le passage des fibres optiques à l'arrière du dispositif de retenue),
- une bande d'arrêt d'urgence de 3 m,
- 3 voies de circulation de 3,5 m,
- une bande de dégagement de 1 m précédant le terreplein central.

Ce dernier aura une largeur moyenne de 2,6 m. En fonction des secteurs et des contraintes géométriques, celle-ci pourra être réduite à 2 m ou portée à 3 m.

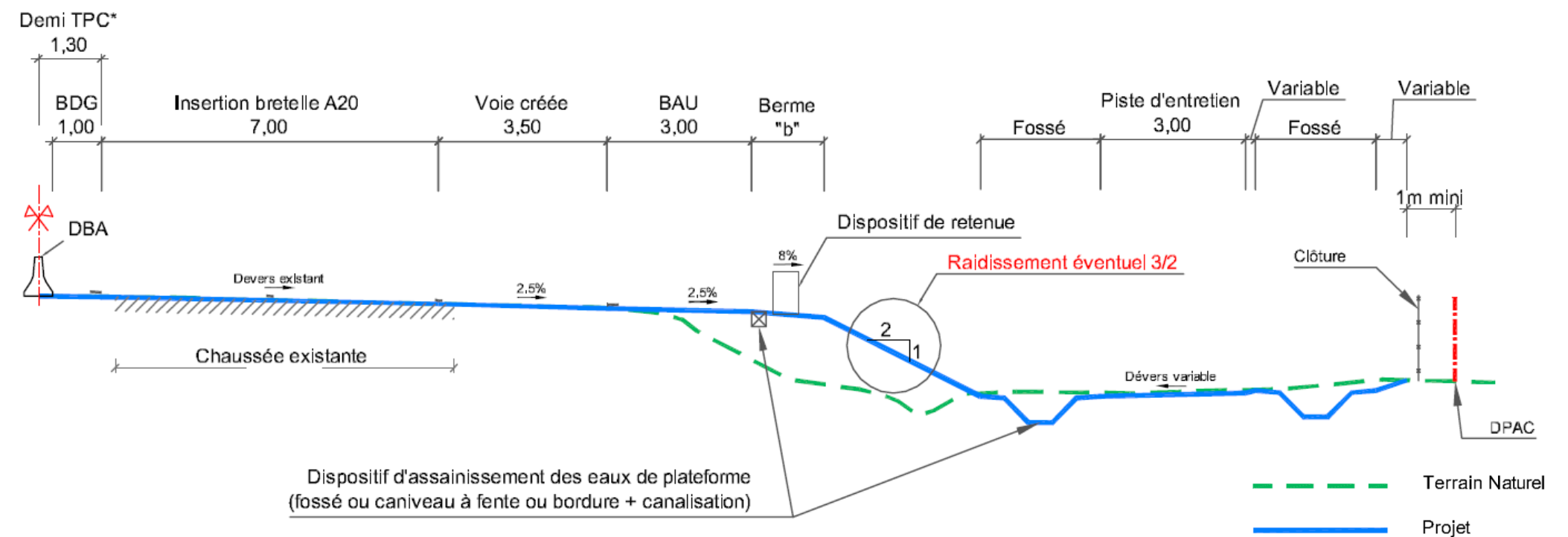


Figure n°9 : Profil en travers type après travaux : configuration de l'autoroute en remblais  
(Source : Dossier de Demande de Principe Modifié, INGEROP, 2012)

### IV.3. RACCORDEMENT DE L'EXISTANT

Dans le sens Paris – Vierzon, l'insertion de la bretelle A85 vers l'autoroute A71 se fera désormais par adjonction d'une nouvelle voie : avant la bretelle, l'autoroute A71 aura 2 voies, et à partir du raccordement de la bretelle, l'autoroute A71 aura 3 voies de circulation (contre 2 à l'heure actuelle). Au sud de la section, l'autoroute a d'ores et déjà été élargie à 3 voies, ne nécessitant aucune modification de l'existant.

Dans le sens Vierzon – Paris, l'insertion de la bretelle A20 sur l'autoroute A71 se fera via 4 voies maintenues sur 400 m, puis un rabattement sur 3 voies (d'une longueur de 250 m). Au nord de la section, le rabattement à 2 voies s'effectuera via l'affectation de la voie de droite à la bretelle de sortie (même principe que pour la bretelle de sortie dans l'autre sens de circulation).



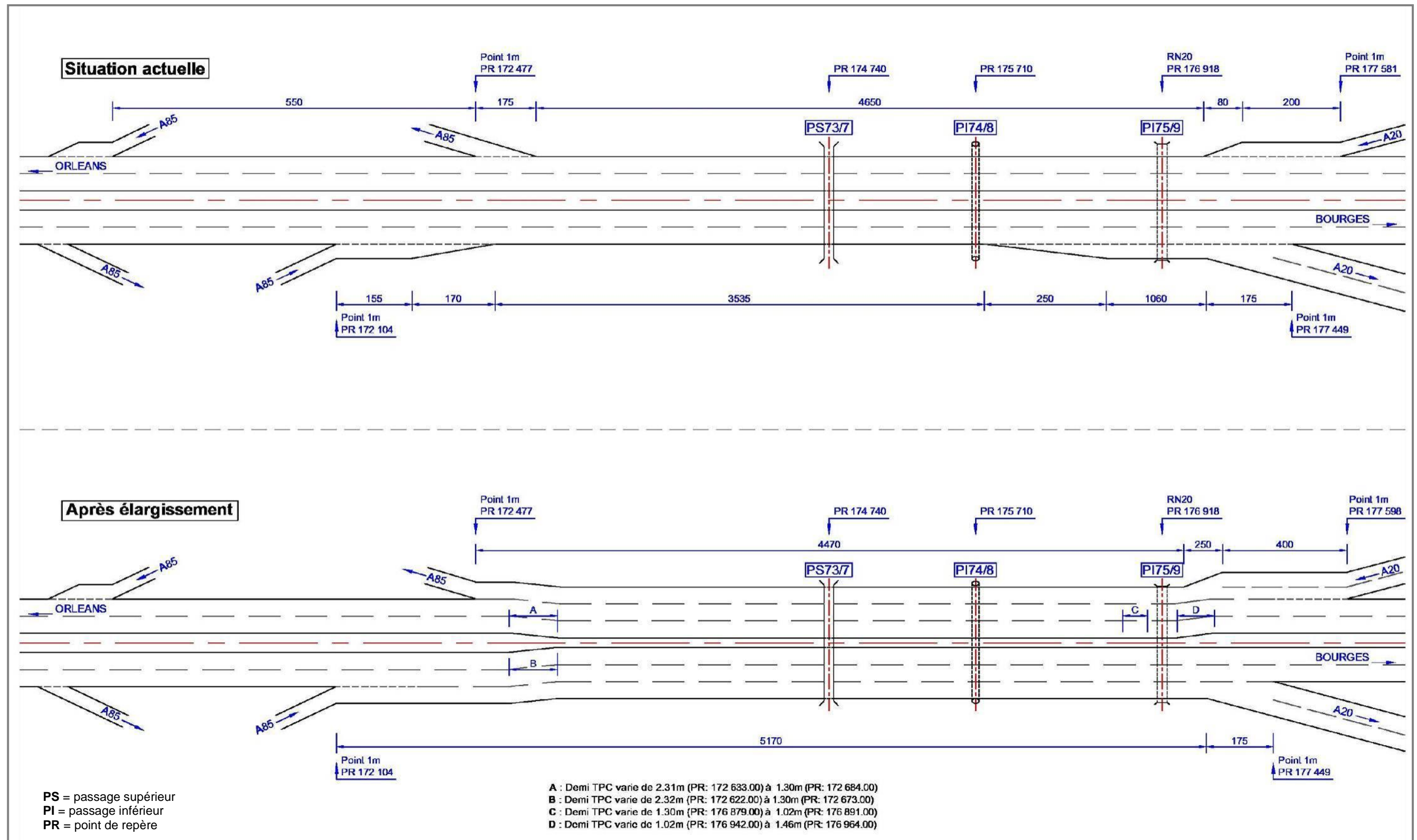


Figure n°10 : Schéma de principe de l'autoroute A71 en situation actuelle et future

(Source : Dossier de Demande de Principe modifiée - INGEROP - Juillet 2012)

#### IV.4. RETABLISSEMENTS ROUTIERS

Aucun nouveau rétablissement routier n'est créé dans le cadre du projet. Les rétablissements existants ne seront pas modifiés (pas d'intervention sur les voies connexes).

Au niveau du passage inférieur permettant le rétablissement de la RD2020, le tablier sera élargi en encorbellement comme cela a déjà été réalisé dans le sens Orléans - Vierzon. Ce choix technique nécessite de supprimer les bandes d'arrêt d'urgence afin de limiter la largeur des encorbellements.

Le passage inférieur, rétablissant la piste forestière de la Plaine, sera prolongé au niveau de chaque extrémité soit par des buses métalliques soit par un cadre en béton armé ou tout autre dispositif de prolongement.

Enfin, au niveau du passage supérieur rétablissant la route forestière de l'Alouette, dans le sens Vierzon - Orléans, la configuration actuelle permet le passage de la 3ème voie et de la bande d'arrêt d'urgence.

Dans le sens Orléans - Vierzon, la configuration actuelle ne permettant que le passage de 3 voies, la bande d'arrêt d'urgence sera supprimée au niveau de l'ouvrage.

---

<sup>1</sup> Mur de soutènement en pierres

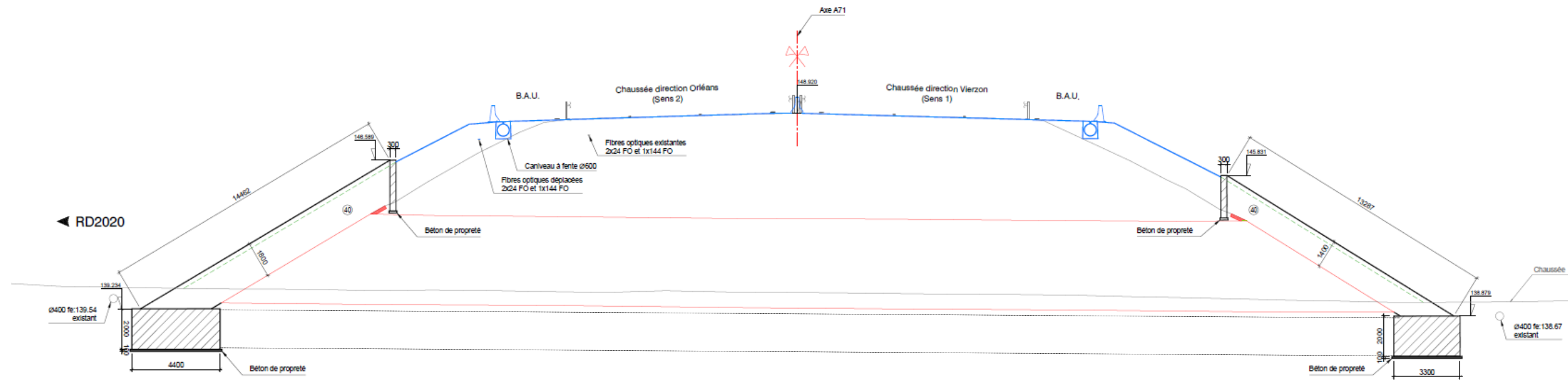


Figure n°11 : Vue en coupe de l'élargissement du remblai au niveau du passage inférieur rétablissant la piste forestière de l'Alouette  
(Source : Dossier de Demande de Principe Modifié, INGEROP, 2012)

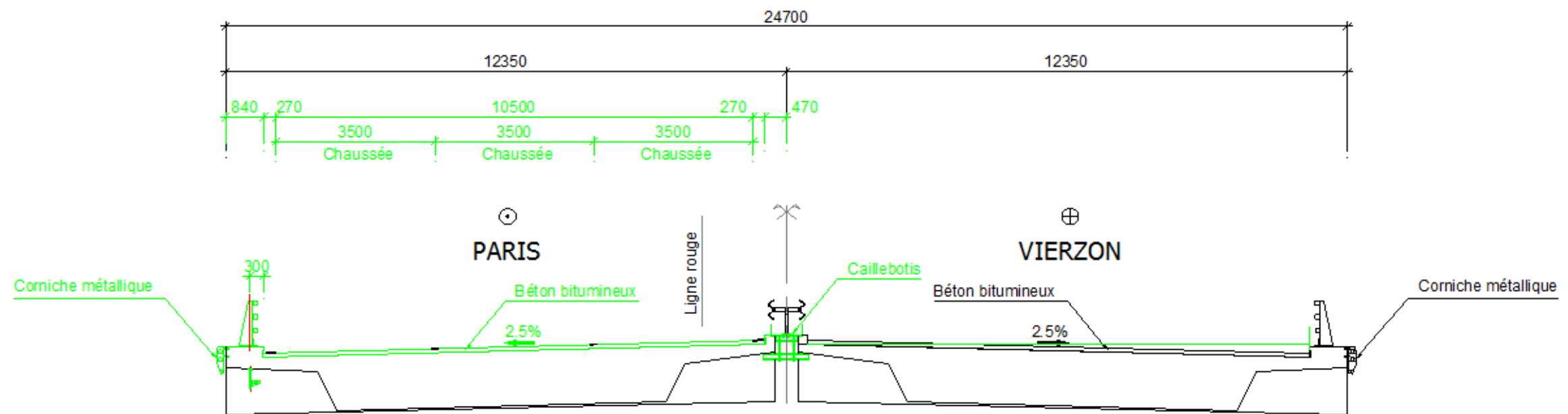


Figure n°12 : Élargissement du passage supérieur de la RD2020 en encorbellement  
(Source : Dossier de Demande de Principe Modifié, INGEROP, 2012)

## IV.5. TERRASSEMENTS

Au niveau des zones de déblais, la pente actuelle des talus est de 3/1<sup>1</sup>. Dans le cadre du projet, les pentes actuelles seront maintenues. Toutefois, sur certains secteurs elles pourront être raidies entre 2/1 et 3/2 afin de demeurer dans l'enceinte du domaine concédé. Dans ce cas, en fonction de la nature géologique des terrains, les talus pourront être confortés par des perrés maçonnés (masques) ou des ouvrages géotechniques.

Concernant les remblais, les pentes retenues sont de 3/2.

Les matériaux de déblais seront utilisés pour la réalisation des remblais, nécessitant au préalable un traitement à la chaux.

## IV.6. EQUIPEMENTS DE L'AUTOROUTE A71

Le portique de signalisation sera déposé et remplacé. Il sera complété par 2 portiques de pré-signalisation à 250 mètres et 750 mètres.

Un couple de poste d'appel d'urgence (PAU) sera ajouté sur cette section. L'ensemble des PAU sera réparti afin d'harmoniser les interdistances entre chaque PAU.

Les dispositifs de retenue seront adaptés à la configuration de la plate-forme et à la présence d'obstacles latéraux, conformément aux normes en vigueur.

L'antenne radio et le local technique ne seront pas modifiés.

## IV.7. GESTION DES EAUX PLUVIALES ET ASSAINISSEMENT DE LA PLATE-FORME AUTOROUTIERE

↪ Cf. figure page suivante

Les eaux de la plate-forme autoroutière seront recueillies par un système d'assainissement séparatif raccordé au réseau existant. Ce système permettra la séparation des eaux provenant de la plate-forme autoroutière des eaux issues des bassins versants naturels.

Le système d'assainissement autoroutier pourra récupérer ponctuellement des eaux de ruissellement des bassins versants naturels extérieurs à l'autoroute (superficies non significatives).

L'assainissement des eaux de la plate-forme autoroutière se composera d'ouvrages de collecte (fossés, caniveaux,...) et de bassins assurant l'écêtement et le traitement qualitatif des eaux. Les ouvrages de collecte et les bassins seront dimensionnés pour une pluie décennale conformément aux préconisations du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne (cf. volets III et VIII).

Les bassins autoroutiers seront équipés :

- d'un volume mort pour permettre la décantation des polluants,
- d'un by-pass (dispositif permettant de dévier les eaux) et d'une vanne en sortie permettant d'isoler le bassin du réseau d'assainissement et ainsi de confiner une éventuelle pollution,
- d'un ouvrage de régulation du débit de sortie du bassin,
- un voile siphonoïde disposé en amont de l'ouvrage de régulation pour retenir les surnageants,
- une surverse pour l'évacuation des écoulements excédentaires (supérieur à la pluie décennale).

### IV.7.1. OUVRAGES MODIFIES DANS LE CADRE DU PROJET

Au niveau de la section à aménager, cinq ouvrages hydrauliques (OH) sont recensés :

- OH 71A1710 : Le Rouaire ;
- OH 71A1749 : Le Verdin ;
- OH 71A1757 : Affluent 1 du Verdin ;
- OH 71A1771 : Affluent 2 du Verdin ;
- OH 71A1777 : Affluent 3 du Verdin.

Parmi eux, seuls deux ouvrages devront être allongés suite à l'élargissement de la plateforme autoroutière :

- OH 71A1750 : Le Verdin ;
- OH 71A1757 : Affluent 1 du Verdin.

Ceux-ci seront prolongés à l'identique dans le cadre du projet. Ils seront munis à leurs extrémités de têtes type murs en aile pour un meilleur entonnement des eaux. A titre de remarque :

- l'OH 71A1757 est disposé sur un talweg et non sur un cours d'eau,
- l'OH 71A1749 est disposé à l'aval immédiat d'un étang dont la digue barre entièrement le lit mineur du cours d'eau.

Ces deux écoulements intermittents, de par leurs caractéristiques actuelles et le contexte dans lequel ils s'insèrent (étang aval sur lit mineur) présentent un peuplement piscicole fortement altéré et un potentiel piscicole très faibles, voire nul (cf. Etat initial).

En conséquence, ces ouvrages ne font pas l'objet d'aménagements spécifiques en vue de la continuité piscicole. De tels aménagements auraient un intérêt très limité compte tenu des éléments précédents pour un coût de réalisation important (remplacement d'ouvrages existants sous circulation).

Ces ouvrages peuvent par ailleurs être empruntés par la faune semi-aquatique et terrestre une très grande partie de l'année compte tenu des assecs prolongés.

Pour les autres :

- soit ils présentent une longueur suffisante et compatible avec la nouvelle largeur de la chaussée (OH 71A1771) ;
- soit ils sont disposés en dehors du périmètre d'élargissement (OH 71A1710 et OH 71A1777).

<sup>1</sup> 3/1 = 1 m de hauteur pour 3 m de profondeur

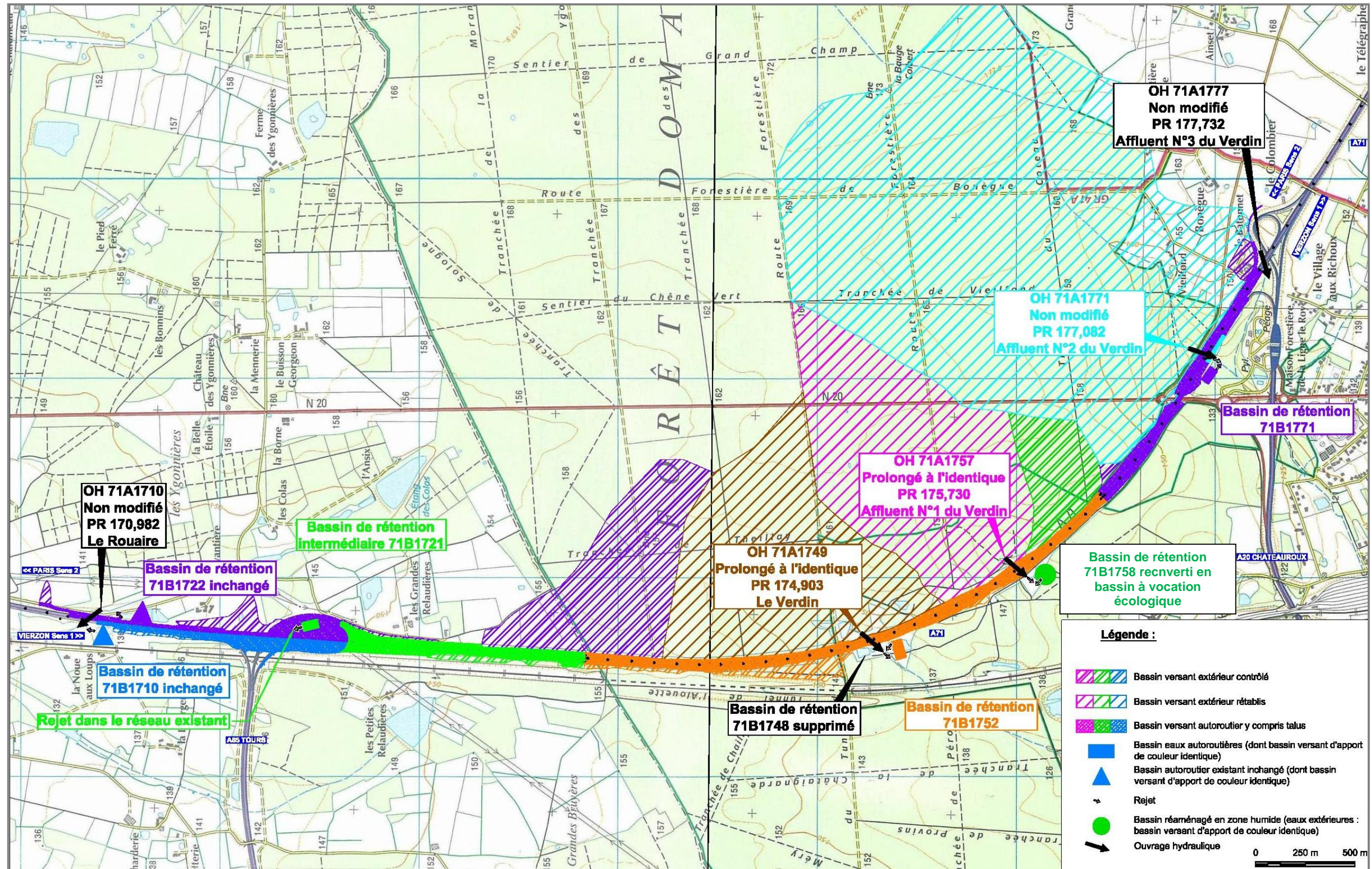


Figure n°13 : Schéma de principe de l'assainissement pluvial – Situation projet

(Source : Dossier de Demande d'autorisation « Loi sur l'Eau » - INGEROP – Mai 2013)

#### IV.7.2. CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES ENVISAGES

La description des ouvrages est effectuée par exutoire afin de pouvoir comparer pour chacun d'entre eux la situation projetée à la situation initiale.

##### IV.7.2.1. Le Rouaire

Actuellement, le Rouaire est utilisé comme exutoire des bassins existants n°71B1722 et 71B1710. Dans le cadre du projet, ces deux bassins de rétention, situés au nord de l'échangeur A71/A85 ne sont pas modifiés.

Afin de permettre la mise en séparation de la partie nord de la section à aménager, il est nécessaire de créer un nouvel ouvrage de rétention. Celui-ci sera positionné dans la boucle de l'échangeur – dans le sens Vierzon – Paris.

Les caractéristiques du nouveau bassin, nommé B71B1721, seront les suivantes :

- Surface totale collectée : 11,7 ha ;
- Surface active : 7,2 ha ;
- Débit de fuite : 20 l/s ;
- Volume décennal : 3 750 m<sup>3</sup> ;
- Surface totale au fond : 1 750 m<sup>2</sup> ;
- Surface de la surprofondeur : 642 m<sup>2</sup> ;
- Exutoire : réseau existant aboutissant au bassin n° 71B1722 ;
- Surverse : incorporée à l'ouvrage de régulation ;
- By-pass : oui.

##### IV.7.2.2. Le Verdin

A cet exutoire, dans l'état actuel, deux bassins de rétention sont disposés sur chaque berge (côté ouest de l'autoroute) du ruisseau :

bassin n° 71B1748 : débit de fuite = 30 l/s ;

bassin n° 71B1752 : débit de fuite = 40 l/s.

Par ailleurs, un linéaire de l'autoroute n'est pas contrôlé et se rejette directement dans le ruisseau à hauteur de 177 l/s. Au total à l'état actuel, les rejets autoroutiers sont de 247 l/s.

A l'état projet, tout le linéaire autoroutier entre les PR 173,453 et 176,293 sera contrôlé dans le bassin existant réaménagé n°71B1752. Il n'y aura plus de rejet direct et le bassin existant n°71B1748 sera supprimé. Pour dégager un volume suffisant, le bassin existant fera l'objet des aménagements suivants :

- Nivellement du fond du bassin ;
- Régilage des berges (crête de digue).

Les nouvelles caractéristiques de ce bassin seront :

- Surface totale collectée : 18,5 ha ;
- Surface active : 10,9 ha ;
- Débit de fuite : 19 l/s ;
- Volume décennal : 5 400 m<sup>3</sup> ;
- Superficie totale au fond : 4 750 m<sup>2</sup> ;

- Surface totale au fond : 642 m<sup>2</sup>
- Surface de la surprofondeur : 870 m<sup>2</sup> ;
- Exutoire : Le Verdin ;
- Surverse : intégrée au by-pass ;
- By-pass : oui.

##### IV.7.2.3. Affluent 1 du Verdin

A cet exutoire, dans l'état actuel, deux rejets autoroutiers sont identifiés :

- rejet direct sans ouvrage de traitement = 275 l/s ;
- bassin n° 71B1758 = 90 l/s ;

soit un débit total de 365 l/s.

A l'état projet, aucun rejet d'eaux pluviales autoroutières ne sera effectué au droit de cet exutoire. La totalité de la surface étant renvoyée vers le nord dans le bassin n° 71B1752 aménagé à cet effet.

Le bassin de rétention n°71B1758 sera conservé. Il sera exclusivement alimenté par des eaux de bassin versant extérieur et aura une vocation environnementale. Le débit de fuite du bassin sera maintenu à 90 l/s.

##### IV.7.2.4. Affluent 2 du Verdin

A cet exutoire, dans l'état actuel, le bassin de rétention n°71B1771, est disposé sur la berge droite du ruisseau à l'ouest de l'autoroute. Son bassin versant s'étend vers le sud au-delà de la limite de l'élargissement objet du présent dossier. Une bonne partie du linéaire autoroutier contrôlé par ce bassin est d'ores et déjà réalisée à 2x3 voies dans l'état actuel. Ce bassin présente un débit de fuite de 45 l/s.

A l'état projet, le bassin de rétention existant n°71B1771, fera l'objet des réaménagements suivants :

- nivellement du fond du bassin pour atteindre le volume de stockage ;
- agrandissement de la surface de la surprofondeur.

Les nouvelles caractéristiques de ce bassin sont :

- Surface totale collectée : 11,5 ha ;
- Surface active : 6,3 ha ;
- Débit de fuite : 12 l/s ;
- Volume décennal : 3 500 m<sup>3</sup> ;
- Surface totale au fond : 1 850 m<sup>2</sup>
- Surface de la surprofondeur : 555 m<sup>2</sup> ;
- Exutoire : Affluent 2 du Verdin ;
- Surverse : intégrée à l'ouvrage de régulation ;
- By-pass : non (nombre d'arrivée dans le bassin trop important).

## V. MODALITES DE REALISATION DES TRAVAUX

Le phasage et le déroulé précis des travaux ne seront connus qu'au terme de la consultation des entreprises mandatées pour la réalisation des travaux. Toutefois, à ce stade des études, les grands principes sont présentés ci-après.

### V.1. PERIODE ET DELAI DE REALISATION DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés courant 2014 - 2015 sur une durée de 24 mois environ, les travaux devant être finalisés au plus tard le 31/12/2015, conformément au décret 2011-1963 du 23 décembre 2011.

### V.2. EXECUTION DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés préférentiellement depuis la chaussée actuelle. Pour ce faire, la voie de circulation la plus à droite sera fermée, les engins de chantier intervenant depuis la Bande d'Arrêt d'Urgence. Pour certaines opérations sensibles (à proximité des ouvrages d'art par exemple) le trafic routier pourra être transféré sur la chaussée opposée, la circulation s'effectuant alors à double sens.

Ce choix technique est relativement contraignant pour Cofiroute, puisqu'il nécessite des mesures de mise en sécurité des clients importantes et induit une diminution de la fluidité du trafic. Toutefois, cette solution présente un avantage certain sur le plan environnemental en réduisant significativement les zones de roulage des engins en pied de talus. Localement et pour des opérations très spécifiques (réalisation d'ouvrages de soutènement, de perrés ...) les travaux pourront être réalisés depuis les pieds de talus.

Hors secteur spécifique, les circulations des engins dans l'enceinte du domaine concédé se limiteront aux pieds de talus (pistes de chantier parallèles à l'autoroute).

Le déroulement type des travaux sera le suivant :

- mise en place des mesures d'évitement et de réduction (mesures mises en place en fonction du calendrier écologique des espèces ciblées),
- dévoiement du trafic routier sur la plate-forme autoroutière,
- réalisation d'un assainissement provisoire (fossés),
- suppression de la végétation et décapage de la terre végétale,
- réalisation des terrassements (remblais ou déblais),
- compactage des talus, régalage de la terre végétale,
- réalisation de la structure de chaussée définitive,
- mise en place de l'assainissement définitif,
- réalisation des plantations (travaux de végétalisation réalisés en fonction du calendrier écologique des espèces plantées / semées et des conditions météorologiques),
- ouverture à la circulation de l'autoroute A71 sur toute sa largeur.

Les enrobés seront réalisés suivant la technique dite à basse température.

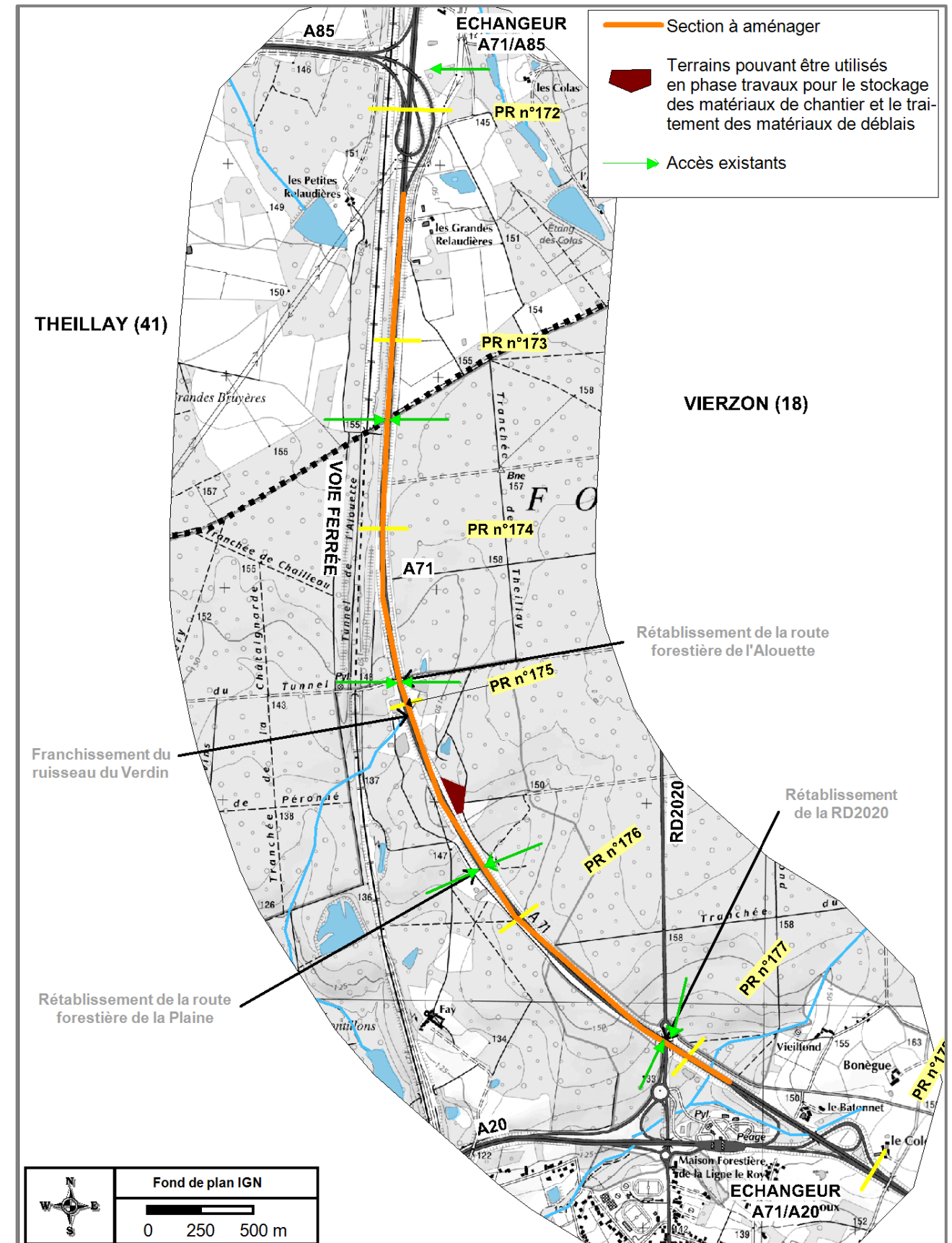


Figure n°14 : Accès en phase chantier et plate-forme dédiée au traitement des matériaux

### V.3. ACCES AU CHANTIER

La zone de chantier sera accessible :

- depuis la plate-forme autoroutière,
- depuis les accès d'entretien existants.

Normalement, la réalisation des travaux ne nécessitera pas la mise en œuvre d'autres accès. Toutefois, en fonction des aléas et contraintes techniques (notamment relatives à la stabilité des terrains), il pourra éventuellement s'avérer nécessaire d'accéder aux zones de terrassements depuis l'extérieur du site. Dans ce cas, l'utilisation des pistes forestières longeant l'autoroute sera privilégiée.

Pour la réalisation des accès secondaires, les contraintes imposées aux entreprises sont présentées au Volet IX (privilégier les accès existants et la circulation des engins en pieds de talus ; en cas de création de nouvel accès : éviter les zones sensibles sur le plan écologique ...).

### V.4. VOLUMES DE MATERIAUX UTILISES DANS LE CADRE DU PROJET

↳ Source : AVP 2012, INGEROP

Dans le cadre du projet, les principaux éléments quantitatifs du projet sont les suivants :

- Matériaux issus de la démolition de la chaussée :	27 000 m <sup>3</sup>
- Terres de décapage :	34 400 m <sup>3</sup>
- Matériaux de déblais :	85 900 m <sup>3</sup>
- Matériaux de remblais :	85 600 m <sup>3</sup>
- Bitume pour chaussée :	8 100 T
- Besoins en terre végétale :	20 700 m <sup>3</sup>
- Linéaire de réseau pluvial enterré :	2 110 ml
- Linéaire de fossés aériens :	7 710 ml.

### V.5. STOCKAGE DES MATERIAUX EN PHASE CHANTIER

Le chantier sera réalisé en flux tendu, c'est-à-dire que seront livrés in situ, quotidiennement, les matériaux et équipements nécessaires à l'élargissement de la plate-forme autoroutière. Les matériaux livrés chaque jour seront stockés au niveau de la berme et/ou sur la partie la plus extérieure de la bande d'arrêt d'urgence.

Les matériaux excavés ne pouvant être réutilisés sans traitement préalable en remblai seront évacués. Les terres végétales décapées seront stockées en pied de talus en attente de réutilisation (afin d'éviter le mélange des terres en fonction des sous-secteurs).

Remarque : l'entreprise réalisant les travaux aura la possibilité de stocker, si elle le souhaite, les matériaux de déblais en attente de traitement et/ou de mise en remblais, ainsi que les terres végétales, sur ses propres stations de transit. Dans ce cas, elle devra préciser dans sa proposition le lieu et les modalités de stockage.

### V.6. TRAITEMENT DES MATERIAUX DE DEBLAIS / ORIGINE DES MATERIAUX DE REMBLAIS

Les caractéristiques des matériaux en place permettent d'envisager l'utilisation des matériaux de déblais en remblais, permettant ainsi de se rapprocher de l'équilibre recherché déblais / remblais. Toutefois, en raison du caractère argileux des sols, un traitement préalable sera nécessaire (type traitement à la chaux). Le traitement sera réalisé soit en pied de talus (lorsque les emprises en sol et les enjeux écologiques le permettent), soit sur une plate-forme dédiée mise à disposition par l'entreprise.

Le procédé précis mis en œuvre n'est pas connu à ce jour, chaque entreprise disposant d'un savoir-faire spécifique. Les groupes mobiles nécessaires au traitement des matériaux présenteront une puissance installée inférieure à 40 kW (équipement non soumis à déclaration, enregistrement et/ou autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement).

Les matériaux de remblais importés sur site (principalement utilisés pour la réalisation de la structure de chaussée) proviendront des carrières riveraines.

### V.7. ALIMENTATION EN EAU DU CHANTIER

Le chantier sera réalisé principalement depuis la plate-forme autoroutière, très peu de pistes étant à créer dans le cadre de l'opération. De ce fait le linéaire de piste à arroser en phase chantier sera très réduit, permettant l'utilisation des eaux de pluie stockées dans les bassins de rétention.

Ainsi, le chantier ne nécessite pas d'être alimenté en eau en l'état actuel des connaissances. Si les procédés retenus par les entreprises pour réaliser les travaux venaient à nécessiter de l'eau, le chantier serait alors alimenté en eau depuis l'extérieur (camion-citerne).

L'eau potable utilisée par le personnel sera embouteillée.

Enfin, concernant les sanitaires, des cabines sanitaires autonomes seront mises à disposition du personnel. Elles seront régulièrement vidangées par une entreprise spécialisée.



## VI. CADRE REGLEMENTAIRE

### VI.1. CODE DE L'ENVIRONNEMENT

#### + Etude d'impact et enquête publique

Comme précisé précédemment, le projet entre dans la catégorie des travaux soumis à étude d'impact et enquête publique au titre du Code de l'Environnement.

#### + Evaluation au titre de Natura 2000

Le projet, implanté à 600 m du SIC « Sologne », entre dans la catégorie des travaux soumis à évaluation des incidences au titre de NATURA 2000 au titre des articles L.414-1 et suivants.

#### + Demande de dérogation auprès du CNPN

En raison de la présence d'espèces protégées ne pouvant être évitées dans le cadre du projet, une demande de dérogation sera sollicitée auprès du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

#### + « Loi sur l'eau »

Le projet est soumis à autorisation au titre des articles L.214-1 et R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement (« Loi sur l'Eau »), les rubriques visées étant les suivantes :

- 2.1.5.0 : rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol dans un bassin d'infiltration,
- 3.1.1.0 : Installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau.

Il est également soumis à déclaration au titre des rubriques :

- 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3-1-4-0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau
- 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens.

#### + Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

A ce jour, tels qu'envisagés, les travaux n'entrent pas dans le champ d'application des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement telles que définies par le Code de l'Environnement.

Toutefois, en fonction des choix techniques retenus par les entreprises mandatées sur l'opération et/ou du type de matériel utilisé, les rubriques pouvant potentiellement être visées sont les suivantes, sous le régime de la déclaration et/ou de l'enregistrement :

- 2515 : Broyage, concassage, criblage [...] de cailloux, minerais et autres produits minéraux
- 2517 : Station de transit de produits minéraux.

Dans ce cas, les puissances des machines utilisées et/ou la capacité de stockage de la station de transit feront l'objet d'une déclaration ou d'un enregistrement préalable auprès des services concernés.

### VI.2. AUTRES PROCEDURES

#### + Acquisition de terrains / expropriation / classement en Domaine Public

Les travaux seront réalisés à l'intérieur des emprises publiques concédées à Cofiroute. Dans l'éventualité où des acquisitions foncières soient nécessaires (domaine concédé à RFF notamment), elles seront réalisées à l'amiable.

#### + Code forestier

Le projet ne nécessite pas de défrichement au sens du Code Forestier. De ce fait, aucune autorisation de défrichement n'est nécessaire dans le cadre du projet.

#### + Mise en compatibilité des documents d'urbanisme

Les règlements des zonages des documents d'urbanisme des communes de Theillay et de Vierzon autorisent les travaux envisagés. De ce fait, aucune mise en compatibilité des documents d'urbanisme n'est nécessaire dans le cadre du projet.

#### + Permis de construire

Le projet n'est pas soumis à permis de construire.

#### + Procédure d'aménagement foncier

L'aménagement projeté n'est pas susceptible de donner lieu à l'application de l'article 10 de la Loi n°62-933 du 8 août 1962 modifiée, complémentaire à la Loi d'orientation agricole et à l'application des modalités fixées par les décrets n°68-333 du 5 avril 1968 et n°68-386 du 26 avril 1968.

## VOLET III :

### ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

## I. AIRE D'ETUDE

Dans le cadre de la présente étude d'impact, l'aire d'étude (ou bande d'étude ou zone d'étude) retenue pour la caractérisation de l'état initial correspond à un fuseau de 500 m de large de part et d'autre de la section à aménager. La zone d'étude a été définie au regard de l'occupation actuelle des sols et permet d'intégrer les habitations riveraines.

En fonction des thématiques abordées, cette aire pourra être étendue ou réduite en tant que besoin, pour disposer d'une vision plus globale du territoire (pour volet « Milieu humain » par exemple) ou au contraire d'éléments plus précis de connaissance (pour le volet « Milieux naturels » par exemple).

La bande d'étude intègre le domaine autoroutier concédé à Cofiroute.

## II. NOTIONS D'ENJEUX ET DE CONTRAINTES

L'état initial du site et de son environnement vise à établir un état « zéro » permettant :

- d'évaluer les enjeux environnementaux.  
L'enjeu environnemental est déterminé en fonction de la valeur attribuée par les acteurs à un bien ou à une situation environnementale. Cette valeur peut être menacée ou améliorée par les évolutions constatées. Dans la notion d'enjeux, il y a une notion de conservation, d'objectif à atteindre et/ou de valeur (patrimoniale, pécuniaire, affective). L'appréciation du niveau d'enjeu environnemental peut faire référence au niveau de protection défini par le cadre réglementaire et/ou aux mesures existantes mises en œuvre pour le préserver, mais demeure souvent subjective.  
Ex : enjeux de préservation des écosystèmes, enjeux de préservation du cadre de vie des riverains, enjeux liés à la conservation des paysages ...  
Par ailleurs, dans la notion d'enjeu environnemental, l'interaction entre plusieurs thématiques est toujours prise en compte, les différents compartiments environnementaux ne pouvant être strictement fractionnés, car en étroite relation.  
Ex : l'enjeu relatif à la préservation de la qualité des eaux peut être considéré comme fort afin de maintenir des conditions de vie aquatique satisfaisant à une espèce donnée et préserver des usages liés à l'eau potable par exemple. Il existe donc une interaction entre la qualité des eaux et le milieu humain (usages et aspects sanitaires).
- de définir les contraintes réglementaires, techniques et/ou d'usages devant être prises en compte dans le cadre du projet.  
Il s'agit d'éléments réglementaires, techniques ou environnementaux devant être pris en compte dans la conception du projet – les contraintes peuvent influencer les choix techniques, le déroulement des travaux et/ou l'organisation du chantier.  
Ex : contraintes liées à la maîtrise foncière, contraintes liées aux objectifs de qualité des eaux, contraintes géotechniques, contraintes liées aux documents d'urbanisme ...
- d'établir un état de référence permettant d'évaluer à court, moyen et long termes l'incidence du projet sur son environnement mais également l'efficacité des mesures envisagées.  
Ex : niveaux sonores avant travaux, nombre d'individus d'une espèce donnée, localisation des zones de reproduction des espèces, ...

Dans le cadre du projet, l'appréciation globale du niveau d'enjeu est évaluée selon quatre niveaux :

- enjeu nul ou négligeable : pas d'enjeu de conservation ;
- enjeu faible : il existe pour le compartiment étudié des éléments présentant un certain enjeu, toutefois ceux-ci ne sont ni exploités, ni valorisés, ni référencés comme élément présentant une valeur patrimoniale, et présente un caractère étant communs ;
- enjeu moyen ou enjeu modéré : les éléments étudiés présentent une valeur d'usage ou patrimoniale induisant une attention particulière. Ils sont généralement identifiés dans la bibliographie recensant les éléments patrimoniaux. Toutefois, ces éléments ne font pas l'objet d'une protection réglementaire.
- enjeu fort (voire très fort) : les éléments étudiés présentent une valeur d'usage ou patrimoniale forte en raison de leur rareté, de leur poids au niveau local (économiques par exemple) et/ou des objectifs de conservation fixés. Ces éléments peuvent faire l'objet d'une ou plusieurs protections réglementaires.

Le niveau de contraintes vis-à-vis du projet, est quant à lui évalué en fonction de la répercussion de la prise en compte du niveau d'enjeu dans la conception du projet (démarche itérative). Quatre niveaux de contraintes sont ainsi définis :

- contrainte nulle : thématique sans répercussion sur le projet,
- contrainte négligeable à faible : l'élément doit être gardé à l'esprit lors de la conception du projet mais n'induit pas de réflexion spécifique ;
- contrainte moyenne et/ou modérée : la prise en compte de l'enjeu nécessite la mise en place d'une réflexion spécifique pouvant se traduire par une modification ponctuelle du projet,
- contrainte forte (et très forte) : la prise en compte de l'enjeu nécessite la mise en place d'une réflexion spécifique se traduisant par une modification du projet technique et/ou des modalités de mise en œuvre/

Dans certains cas, un enjeu fort est associé à un niveau de contrainte forte.

Ex : présence d'une espèce protégée dans l'emprise du projet : l'enjeu de conservation est fort et le cadre réglementaire visant à assurer la protection de l'espèce est très contraignant, d'où un niveau de contraintes fort.

Dans d'autres cas, il peut y avoir un enjeu fort, mais un niveau de contraintes s'appliquant au projet faible.

Ex : l'enjeu de conservation d'un monument historique peut être fort, mais le niveau de contraintes vis-à-vis du projet faible en l'absence d'axe de perception visuel reliant le monument et le projet.

En conclusion, le niveau d'enjeux est évalué par rapport à la valeur intrinsèque du compartiment environnemental et/ou de l'objet ; le niveau de contraintes est évalué quant à lui en rapport avec la nature du projet.

### III. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ACCESSIBILITE

Le tronçon de l'autoroute A71 à aménager se situe sur les communes de Vierzon (18) et de Theillay (41). Pour les usagers, il est accessible au sud via l'échangeur A71/A20 et au nord, via l'échangeur A71/A85.

Les accès latéraux (ou accès d'exploitation) sont peu nombreux. Ils se localisent à proximité :

- du passage inférieur de la RD2020,
- et du passage supérieur de la route forestière de l'Alouette.

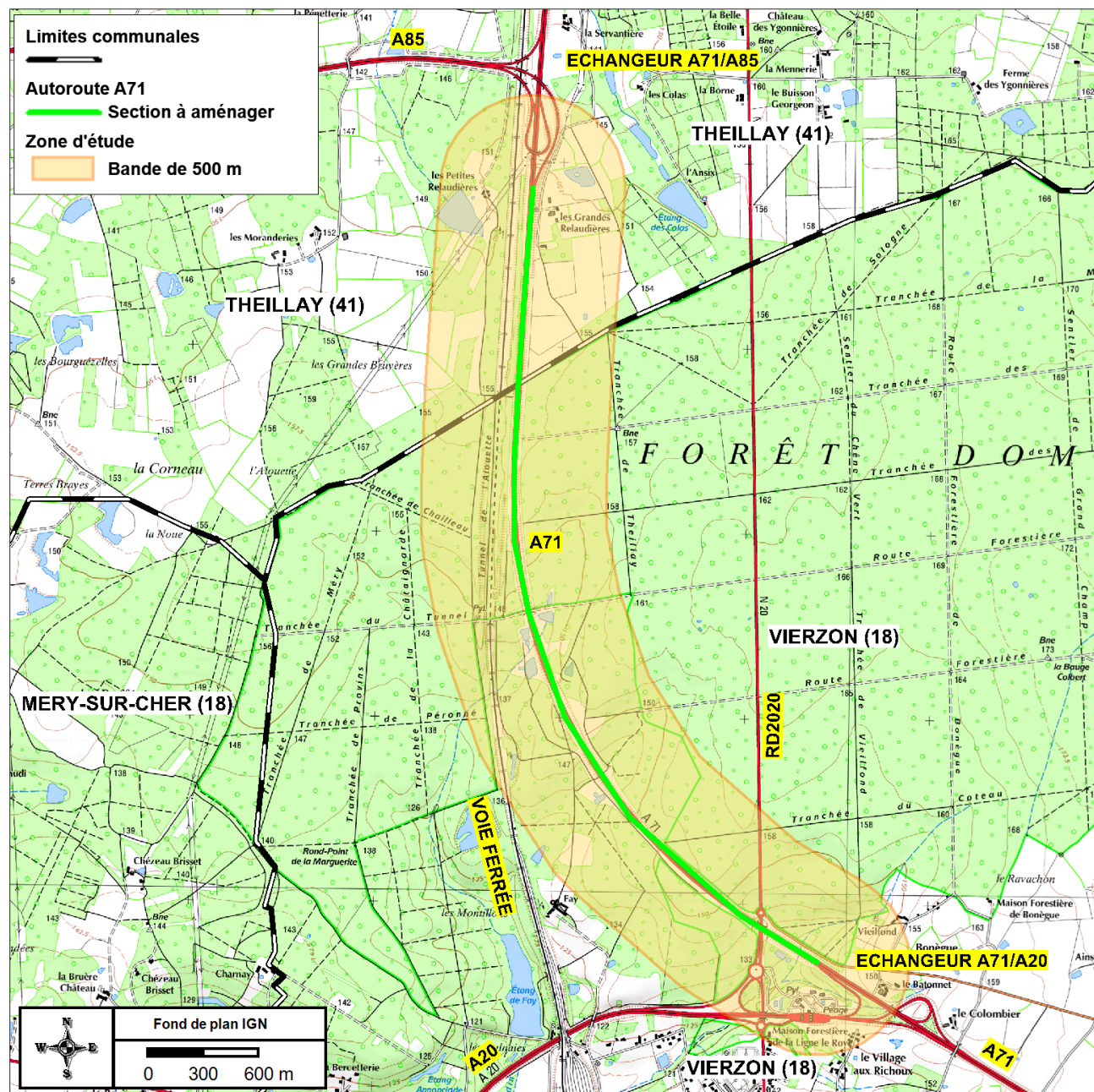


Figure n°15 : Plan de situation et zone d'étude

### IV. CONTEXTE CLIMATIQUE

La zone d'étude bénéficie d'un climat de type océanique altéré, c'est-à-dire subissant des influences continentales, se caractérisant par :

- des températures douces, mais pouvant présenter des épisodes de grands froids en période hivernale,
- une pluviométrie importante, répartie de façon homogène sur l'ensemble de l'année.

Localement, le climat est influencé par l'importante masse forestière constituée par la forêt de Sologne et dans une moindre mesure la forêt de Vierzon (influence sur l'hygrométrie).

En l'absence de station météorologique complète sur les communes de Vierzon et de Theillay, les données exploitées ci-après sont issues des stations météorologiques de Météo France de Bourges (18) et de Romorantin (41) pour la période statistique comprise entre 1971 et 2000.

Situées respectivement à 30 km au sud-est et 30 km au nord-ouest de la zone d'étude, ces stations météorologiques sont considérées comme représentatives du contexte climatique local.

Le tableau ci-après synthétise les principales données des stations météorologiques de Bourges et de Romorantin.

Paramètres	Station de Bourges (sud-est)	Station de Romorantin (nord-ouest)
Température moyenne annuelle	11,3°C	10,9°C
Pluviométrie moyenne annuelle	732,6 mm	689,8 mm
Nombre de jour de gelées (T° < 0°C)	52,6 jours	73,3 jours
Nombre de jour de fortes gelées (T° < -5°C)	7,1 jours	16 jours
Nombre de jour de très fortes gelées (T° < -10°C)	1,1 jour	2,1 jours
Durée d'insolation moyenne annuelle	1787,2 heures	1705,3 heures
Nombre moyen de jours annuels avec brouillard	-	39,8 jours

Tableau n°1 : Caractéristiques principales du climat local

(Source : Météo France stations de Bourges et Romorantin - Période 1971-2000)

#### Températures

Les températures moyennes sont de 11,3°C/10,9°C<sup>1</sup>. Toutefois, cette douceur doit être relativisée en raison de l'influence continentale. Ainsi :

- en moyenne il gèle entre 60 et 75 jours par an, essentiellement répartis en période hivernale. La région peut par ailleurs connaître des périodes de grand froid, les températures pouvant être inférieures à -10°C,
- des épisodes de canicules (températures supérieures à 30°C) sont possibles en période estivale.

<sup>1</sup> Données Bourges/Données Romorantin

**Précipitations**

Les précipitations annuelles moyennes sont relativement importantes et fluctuent entre 680 et 735 mm par an. Elles sont bien réparties sur l'année, bien que deux périodes plus humides se distinguent : le mois de mai et la fin de l'automne / début de l'hiver. Il pleut en moyenne entre 7 et 12 jours par mois, pour une hauteur mensuelle de précipitation comprise entre 53 et 80 mm.

En hiver, en fonction des températures, il est possible d'observer des précipitations sous forme de neige (en moyenne une quinzaine de jours par an).

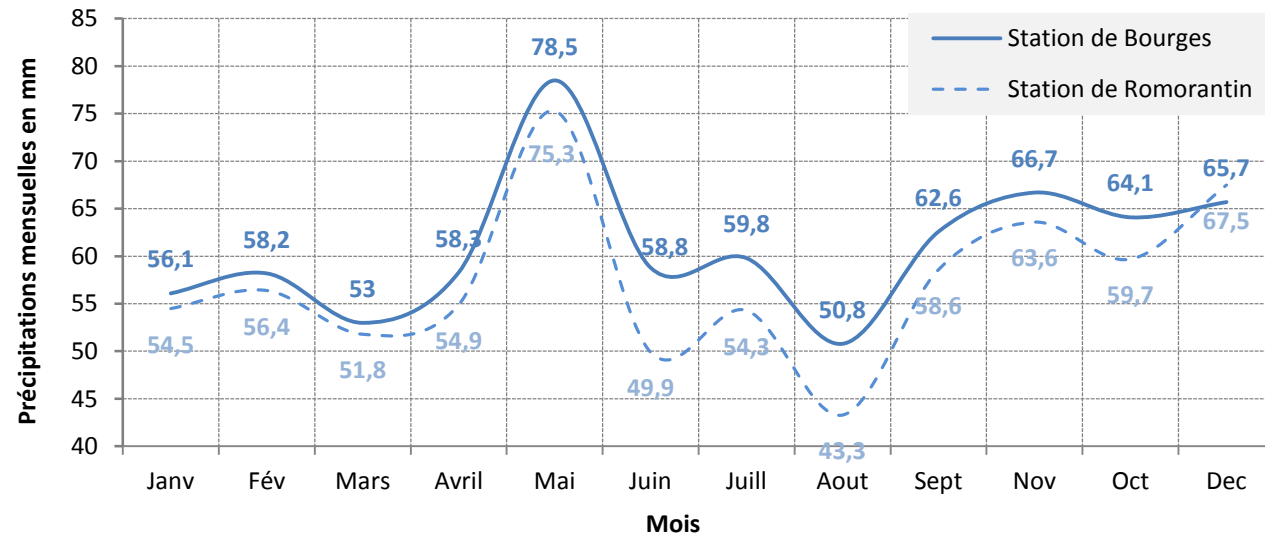


Figure n°16 : Evolution de la pluviométrie sur un an.

(Source : Météo France stations de Bourges et Romorantin - Période 1971-2000)

**Vents**

Sur le secteur, les vents dominants sont orientés est-ouest et ouest-est. Les vents sont généralement faibles (vitesse inférieure à 4,5 m/s) ou modérés (vitesses comprises entre 4,5 et 8 m/s). Seul le vent d'Est présente des pointes supérieures à 8 m/s.

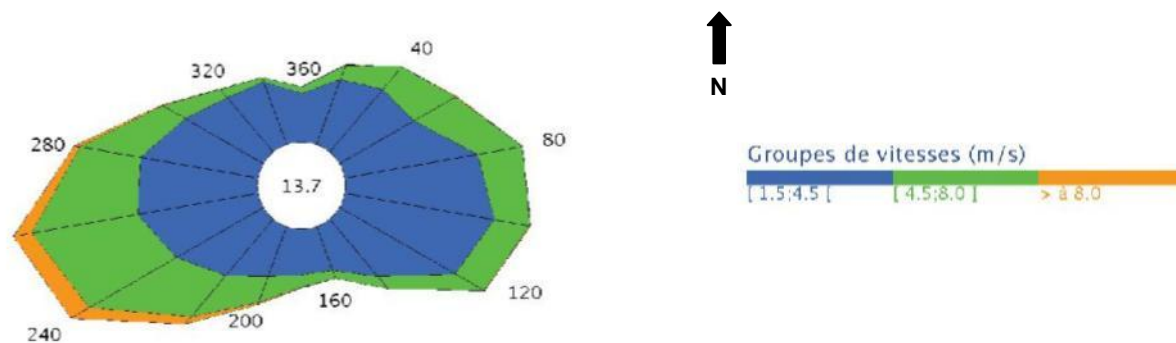


Figure n°17 : Rose des vents de Bourges (1991-2000)

(Source : Données Météo France - Station météorologique de Bourges)

Les vents dominants sont donc transverses à l'autoroute A71 sur la zone d'étude. Toutefois, en raison de la configuration de l'autoroute et les boisements limitrophes, l'effet des vents sur les usagers (déport des véhicules) est faible, voire nul.

**Le brouillard**

Les conditions climatiques (température douce, pluviométrie et stabilité des masses d'air) et le relief relativement plat, sont des éléments favorables à la constitution de brouillards sur le secteur.

Ainsi, sur la région, le nombre de jours avec brouillard est relativement important (40 jours en moyenne), notamment entre les mois de septembre et de février.

**Synthèse des enjeux et contraintes relatifs au climat**

Les évolutions récentes du climat au plan international sont un enjeu majeur pour nos sociétés modernes : raréfaction de la ressource en eau, extension des déserts, accentuation des phénomènes climatiques (ouragans / cyclones, tornades, épisodes de sécheresse, pluies violentes ...).

A l'échelle de la zone d'étude, les enjeux relatifs au climat demeurent toutefois limités. Le climat local, bien que doux, induit un certain nombre de contraintes vis-à-vis de l'exploitation de l'autoroute A71 mais également dans la programmation des travaux. Ainsi :

- la présence de brouillards, de fortes gelées et de neige rend délicate la réalisation des travaux en période hivernale (sécurisation des clients, travaux de terrassement ...),
- les eaux pluviales doivent être gérées en phase travaux afin d'éviter les départs de matières en suspension lors des opérations de terrassements (ravinement des terrains mis à nus).

Au niveau de la zone d'étude, le niveau d'enjeux relatifs au climat est considéré comme faible. Le niveau de contraintes applicables au projet est également considéré comme faible en phase travaux (incidence sur la planification des travaux) et de nul en phase exploitation.

**V. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE / RELIEF**

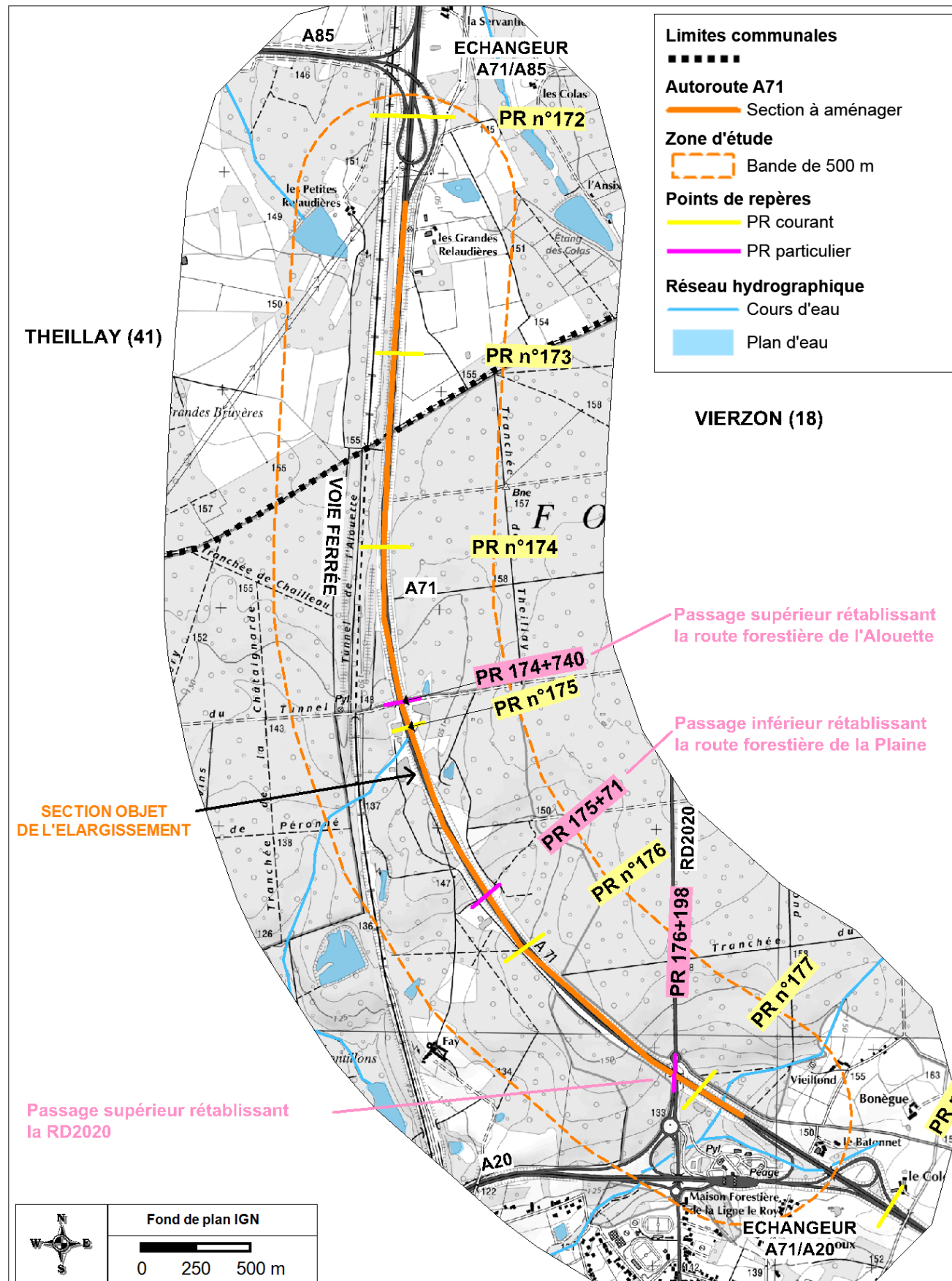
**Contexte régional**

Le relief régional se caractérise par deux grands ensembles : les vallées (du Cher, de l'Yèvre et de l'Arnon) et le plateau de Vierzon au nord du Cher.

Dans sa traversée de Vierzon, le Cher s'écoule d'ouest en est entre les cotes 110 et 95 m NGF. Le plateau s'étend quant à lui aux abords de l'autoroute A71 entre les cotes 140 et 175 m NGF.

Le sommet le plus proche (Pic de Montaigu), situé à l'ouest de Vierzon sur la commune d'Archères, culmine à 305 m NGF.

La zone d'étude s'inscrit sur le plateau de Vierzon, territoire relativement peu accidenté se caractérisant par l'absence point haut à proximité.



Contexte local

Entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, l'altimétrie du terrain naturel évolue entre 145 et 175 m NGF.

Le profil en long de l'autoroute A71 sur ce tronçon évolue entre 152 m NGF au niveau de l'échangeur A71/A85 et 142 m au niveau de la bretelle d'insertion sur l'autoroute A20. Il présente un point haut (159 m NGF) situé entre l'échangeur A71/A85 et le rétablissement de la route forestière des Alouette, à hauteur du PR 173+350.

Les eaux pluviales s'écoulant au nord de ce point sont dirigées vers le bassin versant du Rouaire, tandis que celles s'écoulant au sud rejoignent le Verdin et ses affluents.

Le tracé de l'autoroute entre les deux échangeurs présente une succession de passages en déblai (c'est-à-dire que l'autoroute est plus basse que le terrain naturel) et en remblai (plate-forme de l'autoroute positionnée au-dessus du terrain naturel).

Le seul élément topographique marqué caractérisant la zone d'étude est constitué par la vallée du Verdin qui incise le plateau.

\*

\*

\*

Synthèse des enjeux et contraintes relatifs au relief

Les enjeux de conservation du relief local sont considérés comme négligeables dans le cadre du projet en l'absence d'élément marquant du paysage local à préserver.

Les contraintes topographiques s'appliquant au projet sont faibles, la topographie relativement plane du site ne nécessitant pas de grands mouvements de terres.

Figure n°18 : Topographie de la section à aménager  
(Source : BLG Environnement)

## VI. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET STABILITE DES TERRAINS

### VI.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE REGIONAL<sup>1</sup>

Le plateau de Vierzon est composé, au niveau de la zone d'étude, par la structure géologique « la Sologne méridionale ». Il s'agit d'une couverture superficielle composée de sédiments fluviatiles quaternaires, argilo-siliceux et sableux (e/cs ; cs).

Cette formation géologique se caractérise par des argiles grises à silex occupant les bords de la vallée de la Rère (e) et des argiles calcaires (Cénomanien inférieur et supérieur) caractéristiques des bords de la vallée du Cher (C2a ; C1b).

La zone d'étude est encadrée au nord et au sud par des alluvions plus ou moins récentes des vallées de la Rère et du Cher (Fz ; Fy).

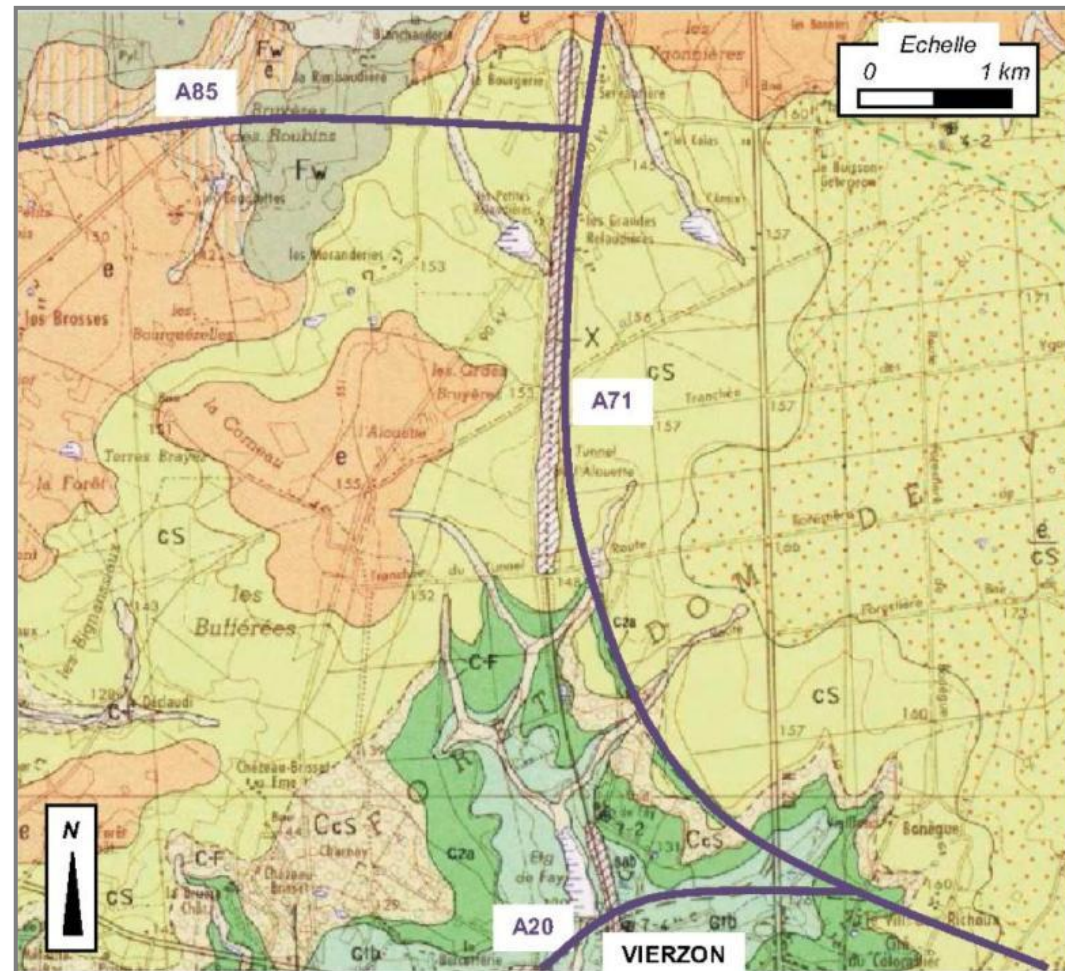


Figure n°19 : Contexte géologique régional

(Source : Carte géologique du BRGM au 1/50 000<sup>ème</sup> – Vierzon n°491)

	Remblais
	Colluvions et alluvions de fond de vallon
	Colluvions de pente alimentées par les formations d'altération du Crétacé supérieur
	Alluvions anciennes des vallées du Cher, de la Rère et de l'Arnon. Basses terrasses, niveaux 2-8 m
	Complexe résiduel de matériaux détritiques à base d'éléments provenant de l'Eocène et reposant sur les argiles à silex
	Formation d'altération provenant du Crétacé supérieur : argiles à silex
	Eocène d'origine continentale (Sparnacien ?, Bartonien ?), argiles grises à rouille, parfois sableuses, à silex, conglomérats
	Cénomanien supérieur. Marnes à ostracées : alternance d'argile calcaire gris-noir et de bancs de calcaire gréseuse fossilifère
	Cénomanien inférieur : Sables de Vierzon : sables glauconieux fins, jaunes à verts et passées d'argiles calcaires noires
	Hydro

Les formations superficielles sur lesquelles repose l'autoroute A71 sont du nord au sud :

- des « argiles à silex » (formation « cS ») résultant de l'altération de la craie du Crétacé supérieur. D'une épaisseur pouvant atteindre 20 à 25 m, ce sont des argiles blanches à jaunes ou beiges roussâtres, contenant de gros silex souvent globuleux de couleur miel à noire en fonction de l'origine des dépôts qui ont été altérés. Cette formation correspond au substratum de la forêt de Vierzon ;
- des « remblais » (formation « X ») : accumulation de matériaux pour les remblais SNCF (ex : sur le tunnel de l'Alouette entre Vierzon et Theillay) ;
- des « sables de Vierzon » (formation « C1b ») du Cénomanien inférieur du Crétacé supérieur. D'une épaisseur de 60 m environ, cette formation est constituée de sables argileux, glauconieux, fins jaunes à verts et passées d'argiles calcaires noires. Cette roche de couleur jaune à verte est composée de quartz fins et de feldspaths plus ou moins roulés. Ce sable d'origine marine contient des passées de marnes grises, micacées, à petits débris noirs ou rougeâtres. On rencontre parfois des petits silex jaspés ;
- des « colluvions de pente » (formation « CcS ») alimentées par les formations d'altération du Crétacé supérieur (épaisseur 1 à 2 m). Cette formation quaternaire se retrouve également sur le rebord des talwegs du Cher ;
- des « marnes à Ostracées » (formation « C2a »), du Cénomanien moyen à supérieur du Crétacé supérieur (épaisseur entre 46 et 30 m). Cette formation se présente sous forme d'une alternance régulière de marnes grises en passées métriques et de grès et sables argileux verts à jaunâtres, glauconieux, en lits décimétriques.
- des Colluvions et alluvions de fond de vallon, non différenciées (formation « C-F »). Ce type de dépôt concerne plus particulièrement les sédiments colluvionnés dans tous les fonds de talweg, en accumulations dépassant parfois le mètre et constitués de matériel quartzeux ou argileux, généralement fin (argile finement sableuse) emprunté aux versants qui les dominent.

<sup>1</sup> Source : carte géologique n°491 « Vierzon » du BRGM, au 1/50 000<sup>ème</sup>

## VI.2. CONTEXTE LOCAL

Afin de préciser la nature des sols présents aux abords proches de l'autoroute A71 à aménager, 15 sondages ont été réalisés de part et d'autre de l'autoroute. Ces sondages ont permis de mettre en évidence 4 types de faciès :

- Faciès 1 : formation argileuse et sableuse avec cailloux et blocs,
- Faciès 2 : formation argileuse et sableuse avec quelques cailloux et blocs,
- Faciès 3 : formation à dominante argileuse (rares silex éventuels),
- Faciès 4 : formation à dominante sableuse.

Les faciès 1 et 2 se retrouvent principalement en surface, tandis que les faciès 3 et 4 ont été observés plus en profondeur.

- Le **faciès 1** se caractérise par des argiles sableuses à cailloux et blocs, des sables argileux à cailloux et blocs et des argiles à cailloux et blocs. La fraction graveleuse est principalement constituée de silex de taille plus ou moins importante (diamètre compris entre 60 et 400 mm). Il est observé principalement sur les parties superficielles du sol, entre 1 et 4 m de profondeur. L'humidité de cet horizon est fonction de la nature de la matrice : sableuse ou argileuse. Ainsi, l'état hydrique de ce faciès varie entre moyen et humide. Par ailleurs, situé à faible profondeur, son état hydrique est directement influencé par les conditions météorologiques.
- Le **faciès 2** est très proche du faciès 1 décrit précédemment. Il se caractérise par des argiles sableuses à quelques cailloux et blocs, des sables argileux à quelques cailloux et blocs et des argiles à quelques cailloux et blocs. La fraction graveleuse est principalement constituée de silex de taille plus ou moins importante (diamètre compris entre 60 et 200 mm). Par contre, à l'inverse du faciès 1, l'hydrométrie de cet horizon caractérise un air généralement sec à moyen. Toutefois, comme le faciès n°1, son état d'humidité est étroitement lié aux conditions météorologiques.
- Le **faciès 3** est composé d'argile avec une fraction plus ou moins importante de sable (argile à argile sableuse). Quelques silex résiduels peuvent être présents mais cette fraction graveleuse n'influence pas le comportement mécanique de cet horizon. Ce faciès peut être observés sur les niveaux superficiels jusqu'à plus de 12 m de profondeur. Les argiles montrent un caractère gonflant important. Enfin, l'état hydrique de ce faciès est en général moyen à humide.
- Le **faciès 4** est composé de sables avec une fraction plus ou moins importante de matériaux fins (sable propre à sable argileux). Il est présent généralement sous forme de lentilles sableuses ou sous forme de sable argileux d'épaisseur métriques. Ce faciès est présent dans toutes les formations géologiques présentes sur la zone d'étude (« argiles à silex », « marnes à Ostracées » et « argiles de Vierzon »).

\*  
\* \*

Les matériaux présents sur les abords de l'autoroute A71 sont donc de type argilo-sableux pouvant être graveleux, avec des niveaux indurés argileux dans certains faciès. Par ailleurs, des niveaux d'eaux peuvent être proches de la surface (nappes perchées).

✚ Synthèse des enjeux et contraintes relatifs à la ressources géologiques

En l'absence de ressources minérales et/ou géologiques stratégiques (identifiées par exemple aux Schémas Départementaux des Carrières), les enjeux relatifs à la préservation de la ressource minérale et/ou géologique locale sont considérés comme nuls.

Par contre, la nature des matériaux en présence constitue une contrainte moyenne vis-à-vis du projet. En effet :

- des méthodes de construction spécifiques devront être mises en place au niveau des talus de terrassements pour garantir la stabilité des ouvrages (dispositions confortatives, traitement à la chaux ...),
- des fossés provisoires devront être réalisés en phase chantier pour permettre la collecte des circulations d'eau interceptées lors des opérations de terrassement,
- les talus devront être adoucis pour garantir leur stabilité ou renforcés pour réduire leur emprise.

## VI.3. STABILITE DES TERRAINS

La zone d'étude n'est pas affectée par de grands mouvements de terrain. Toutefois, du fait de la nature argileuse des sols et de la présence d'eau à faible profondeur (cf. paragraphe VI suivant), il existe sur le secteur, notamment sur la partie sud de la section à aménager, des risques de retrait-gonflement des argiles.

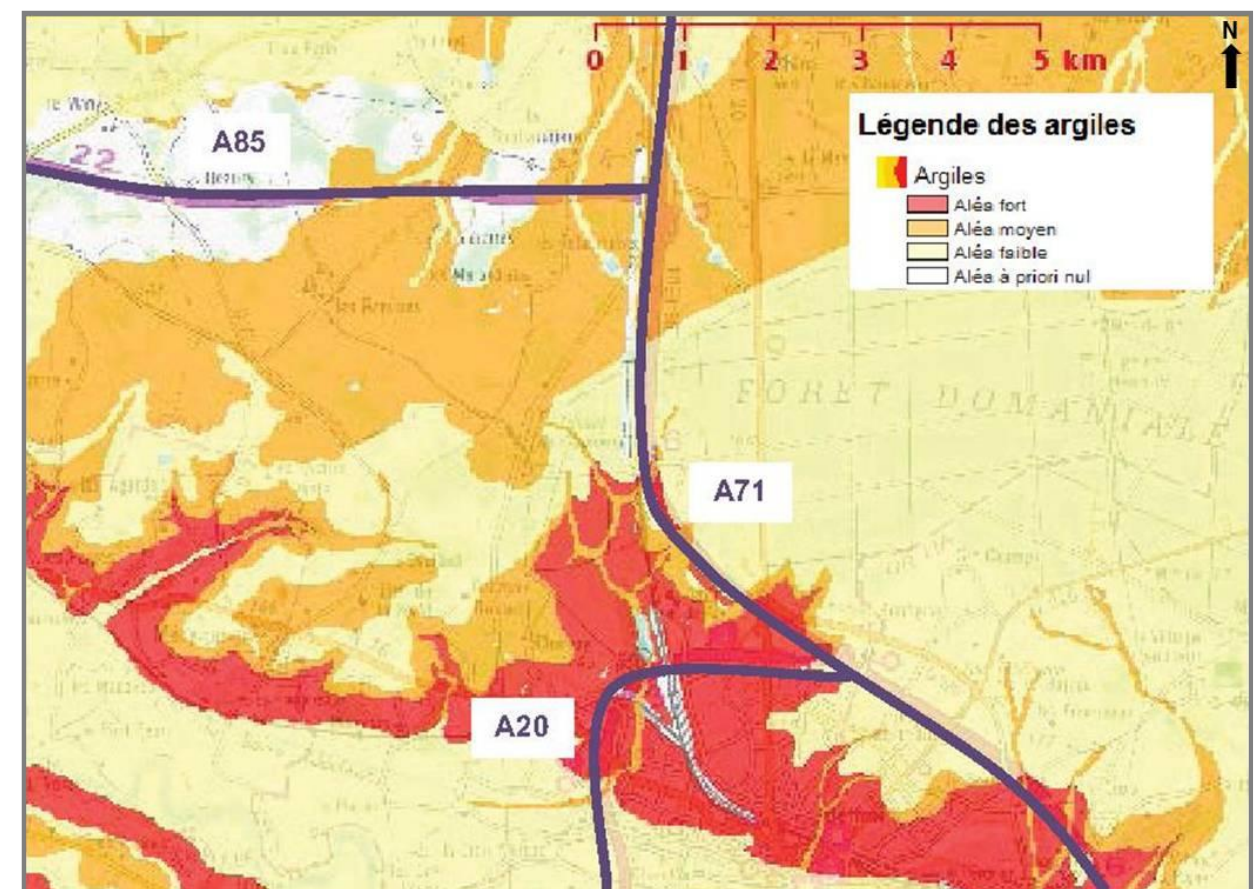
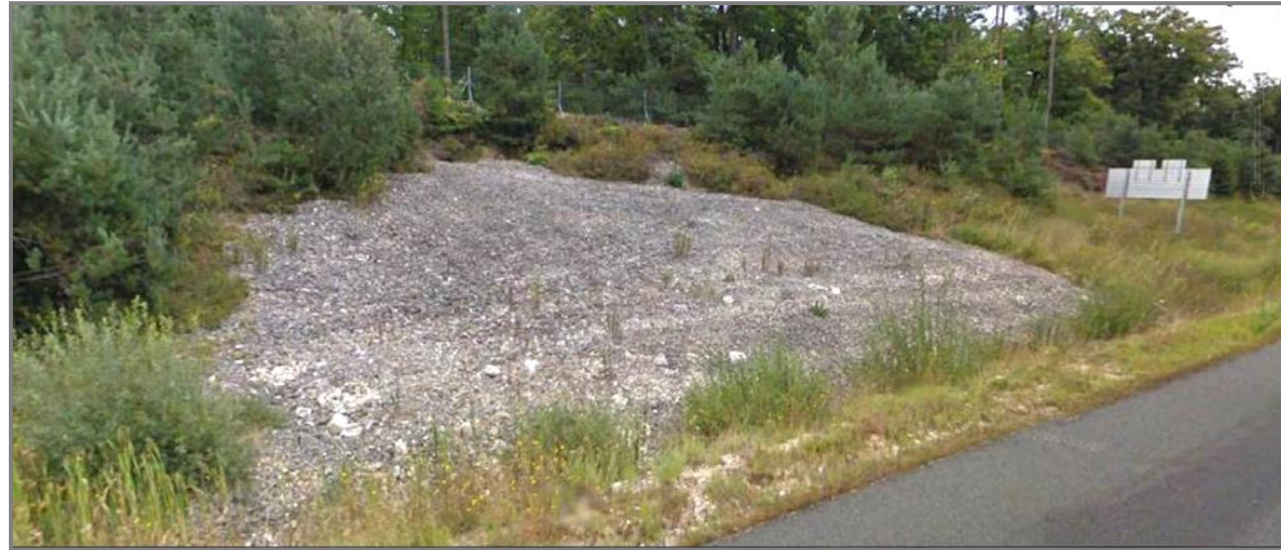


Figure n° 20 : Extrait de la carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles (Source : BRGM)

Par ailleurs, au niveau des secteurs où l'autoroute A71 est construite en déblai, la stabilité des talus est médiocre : la présence d'une matrice argileuse associée à des circulations d'eau à faible profondeur favorisant l'affaissement des talus.

Ainsi, certaines zones de talus ont dû être traitées (mise en place de masques poids) pour stabiliser les zones d'affaissement et stabiliser les talus.





Photographie n°9 : Exemple de masque poids réalisé sur le talus de déblai (PR 176+450)

(Source : GENIVAR)

Enfin, les quelques glissements observés sur les talus de déblais, de part et d'autre de la section à aménager, ont une origine mécanique liée à la nature médiocre des terrains, les glissements affectant les parties sommitales des talus de déblais.

#### ✚ Synthèse des enjeux et contraintes relatifs à la stabilité des terrains

En l'absence de constructions physiques et/ou d'éléments naturels menacés par des mouvements de terrains, le niveau d'enjeu est considéré comme nul.

A contrario, le niveau de contraintes liées à la stabilité des terrains peut être qualifié de moyen dans le cadre du projet. En effet, du fait de la nature des sols, le traitement des talus devra prendre en compte ce risque :

- soit les pentes de talus devront être adoucies, induisant une augmentation de l'emprise au sol du projet,
- soit des mesures constructives (telles que des masques par exemple) devront être mises en place pour stabiliser les talus (talus de déblai notamment).

## VII. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE (EAUX SOUTERRAINES)

### VII.1. MASSES D'EAUX SOUTERRAINES ET OBJECTIFS DE QUALITE REFERENCEES PAR LA DIRECTIVE CADRE EAU

↪ La compatibilité du projet avec la DCE, le SDAGE et autres documents cadres est analysée Volet VII

#### VII.1.1. MASSES D'EAUX REFERENCEES

##### VII.1.1.1. Référentiel Masses d'eaux souterraines (MESO)

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), les ressources en eaux souterraines du territoire national ont été découpées en masses d'eau homogènes.

La zone d'étude se situe au niveau de la zone de contact de trois masses d'eaux souterraines d'envergure régionale :

- la masse d'eau « Sables et argiles du miocènes de Sologne », couvrant une superficie de 3 954 km<sup>2</sup> (référéncée sous le code FRGG094),
- la masse d'eau « Craie du Séno-tunorien du Sancerrois », couvrant une superficie de - 1 257km<sup>2</sup> (référéncée sous le code FRGG084),
- la masse d'eau « Sables et grès libres du Cénomaniien – Unité de la Loire », d'une superficie de 4 393 km<sup>2</sup> (référéncée sous le code FRGG122).

Sur la partie nord de la zone d'étude (de l'échangeur A71/A85 au PR 177+200), les masses d'eau FRGG094 « Sables et argiles du miocènes de Sologne » et FRGG084 « Craie du Séno-tunorien du Sancerrois » sont bien protégées par les matériaux de couverture (masses d'eau captives), ceux-ci étant composés :

- de marnes à ostracées du Cénomaniien supérieur : horizon imperméable protégeant la masse d'eau FRGG084,
- d'argiles à silex et des complexes détritiques à base de matériaux de l'ère tertiaire : horizon peu perméable protégeant la masse d'eau FRGG094.

Toutefois, cet horizon peut abriter de petites nappes perchées, utilisées localement par des puits de ferme.

L'aquifère « sables et grès du Cénomaniien » (FRGG122) constitue une masse d'eaux souterraines de première importance. D'une soixantaine de mètres d'épaisseur, il est délimité par un niveau marneux à sa base (épais de plusieurs dizaines de mètres) et recouvert par les marnes à ostracées (couche épaisse d'une trentaine de mètres).

Au niveau de Vierzon (entre les PR 177+200 à PR 177+600), l'aquifère présente une large zone d'affleurement au niveau des talwegs entaillant le plateau et ses coteaux. Il s'agit d'un secteur stratégique pour le fonctionnement de l'aquifère, puisque ces zones d'affleurement constituent :

- une zone de recharge de l'aquifère,
- une zone de vulnérabilité vis-à-vis des pollutions superficielles.

L'aquifère « Sables et grès du Cénomaniien » constituant une ressource en eau valorisée pour l'alimentation en eau potable des populations, les enjeux de conservation de cette ressource sont forts.

VII.1.1.2. Référentiel Hydrogéologique Français (BDRHF) ou Base de Données de limites des Systèmes Aquifères (BDLISA)

Dans les années qui viennent, ce référentiel monocouche, va évoluer vers une Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA) qui tiendra compte à la fois de la superposition des aquifères et des épontes imperméables.

Les limites entre les différents référentiels ne sont pas toujours concordantes. En ce qui concerne les nappes libres au droit du projet, les limites entre les entités de la BDRHF, BDLISA et des masses d'eaux souterraines MESO sont concordantes.

Le tableau ci-après synthétise les masses d'eau recoupées par la zone d'étude.

Entité géologique	Point de repère (PR)	MESO	BDRHF	BDLISA
Complexe détritico à base d'éléments Tertiaires	Echangeur A71/A85 au PR 174+750	FRGG094 Sables et argiles miocènes de Sologne	524a1 Sologne est - Multicouche - Entité hydrogéologique à partie libre et captive - Lithologie : sables	F2C 2 300 Sables et argiles de Sologne du Burdigalien
Argiles à silex libre	PR 174+750 au PR 177+200	FRGG084 Craie sénoturonnaise du Sancerrois	47b2 Sancerrois nord - Unité argileuse au sud de la Sauldre - Monocouche	F5B 2 220 Formations détritiques continentales, sables et argiles à silex post-Campanien
Argiles à silex captif	Echangeur A71/A85 au PR 174+750		Entité hydrogéologique à partie libre et captive - lithologie : argile	
Marnes à Ostracés	PR 177+200 au PR 177+600	FRGG122 Sables et grès libres du Cénomaniens - Unité de Loire	523a1 Sancerrois sud - Unité principale argileuse - Multicouche - Entité hydrogéologique à partie libre et captive - Lithologie : sables	F7B X 2800 Eponte entre craie sénoturonnaise et sables et grès du Cénomaniens
Sables de Vierzon - Nappe libre	PR 177+200 au PR 177+600			F7A 8 3100 Sables et grès du Cénomaniens
Sables de Vierzon - Nappe captive	PR 174+750 au PR 177+200 PR 177+600 à l'échangeur A71/A20	FRGG142 Sables et grès captifs du Cénomaniens - Unité de Loire		

Figure n°22 : Correspondance entre les différentes masses d'eau codifiées

Les limites dessinées des masses d'eaux souterraines FRGG094 (« Sables et argiles miocènes de Sologne ») et FRGG084 (« Craie sénoturonnaise du Sancerrois ») concerne la zone d'étude. Toutefois, les investigations géologiques et hydrogéologiques réalisées dans le cadre du projet montrent que physiquement ces aquifères ne sont pas présents sur la zone d'étude.

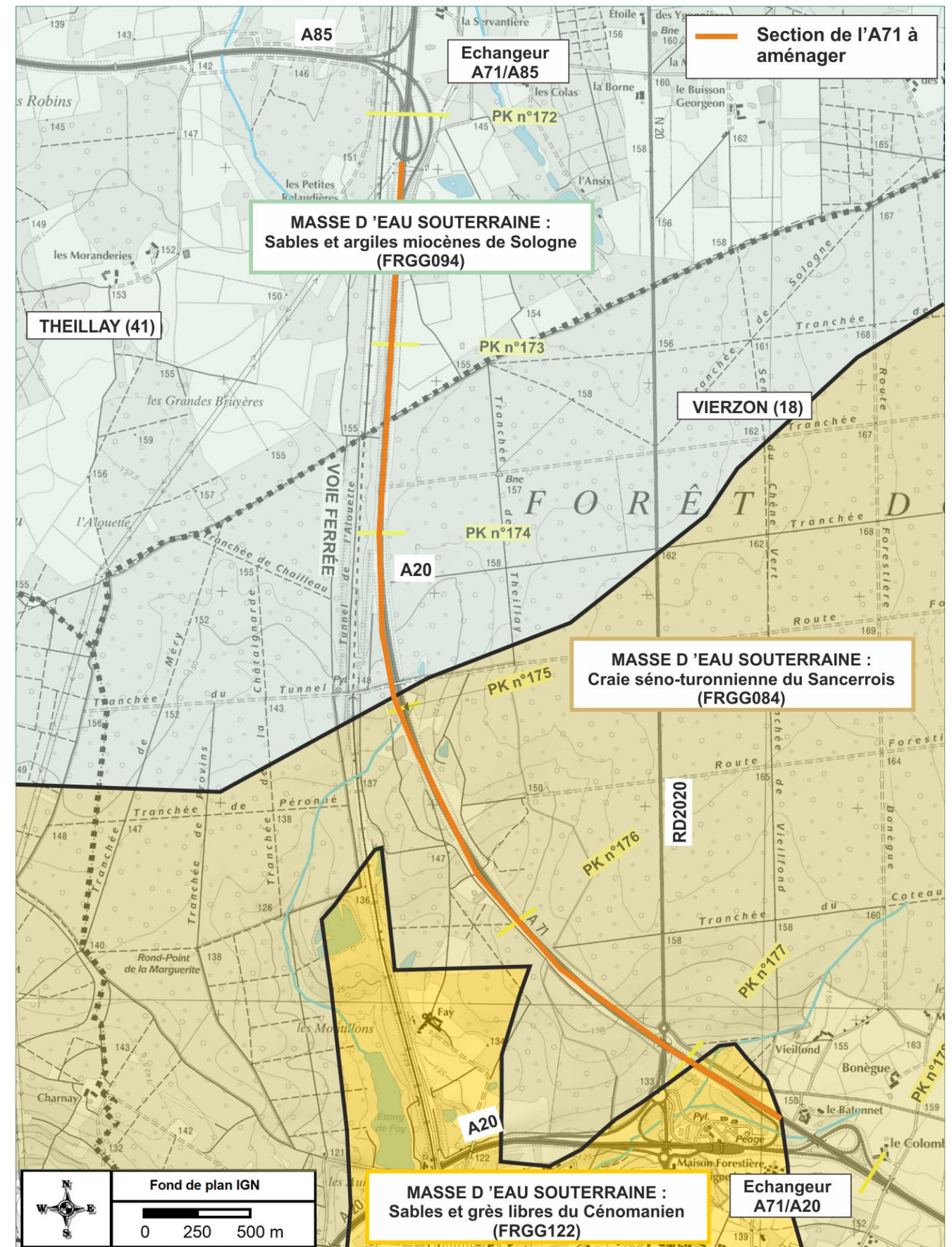


Figure n° 23 : Masses d'eaux souterraines (Source : SDAGE)

En effet, la région de Vierzon représente les limites sud et ouest de ces masses d'eau (ou aquifères). Au niveau de leurs limites, les formations contenant ces aquifères sont soit d'une épaisseur très faible, soit argileuses, soit constituées d'altérites argileuses.

Ainsi les caractéristiques hydrodynamiques générales de ces formations ne sont pas applicables à la zone d'étude. Leurs caractéristiques au droit du projet sont inconnues, mais compte-tenu de la nature des matériaux rencontrés (argiles plus ou moins sableuses ou à cailloutis de silex) et l'absence de source et/ou de puits exploités à de forts débits, il est certain que l'on est en présence de nappes discontinues à faible transmissivité (perméabilité et épaisseur faibles).

Enfin, en profondeur, sous les niveaux marneux de « la Gaize », il existe un autre aquifère en charge par rapport à l'aquifère des « Sables et grès du Cénomanien ». Cet aquifère de l'Albo-Barémien, trop profond (80 m) et bien protégé par rapport aux pollutions superficielles, n'est pas concerné par la zone d'étude.

VII.1.2. CARACTERISTIQUES ET QUALITE DE LA MASSE D'EAUX SOUTERRAINES « SABLES ET GRES DU CENOMANIEN »

Les masses d'eau « Sables et grès libres du Cénomanien – unité de Loire » (FRGG122) et « Sables et grès captifs du Cénomanien – unité de Loire » (FRGG142), présentes au droit de la zone d'étude, ont les caractéristiques hydrodynamiques suivantes :

- épaisseur de l'aquifère 60 m,
- transmissivité comprise entre  $4,4 \cdot 10^{-4}$  et  $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ,
- perméabilité comprise entre  $7,3 \cdot 10^{-6}$  et  $3,3 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ ,
- productivité comprise entre 1,2 et  $3,6 \text{ m}^3/\text{h/m}$ .

Les données bibliographiques permettent de connaître le sens d'écoulement global de ces aquifères : les eaux souterraines s'écoulent d'est en ouest, dans l'axe du Cher.

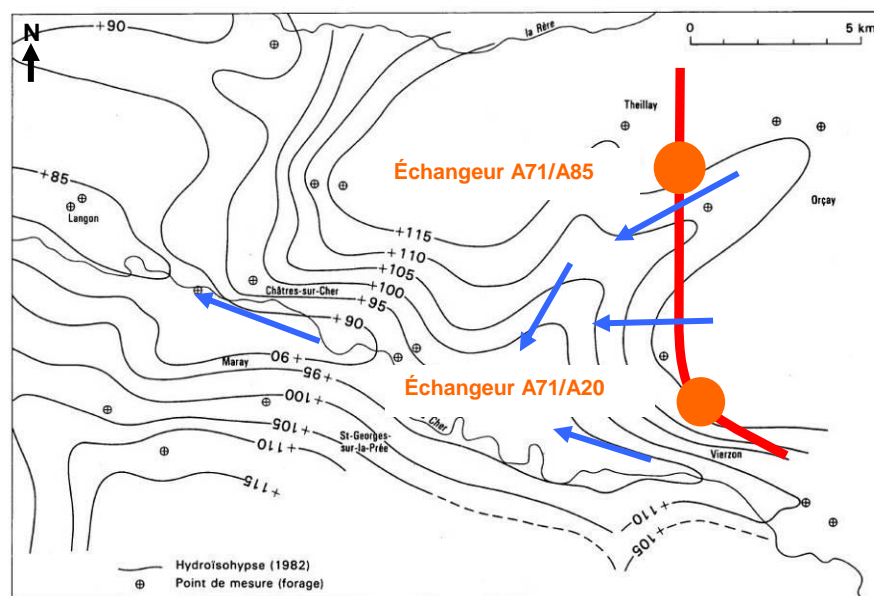


Figure n°24 : Carte piézométrique de la nappe du Cénomanien (Source : Extrait de la carte géologique de Vierzon – BRGM)

Les eaux de cette nappe sont relativement dures (559 à 861  $\mu\text{S/cm}$  à 20°C) avec un pH proche de la neutralité (pH 6,6 à 6,9). Dans la partie libre de cet aquifère, la qualité des eaux souterraines est bonne, même si l'impact des activités anthropiques est présent. Le forage de Genouilly situé à plus de 25 km au sud-ouest de Vierzon est utilisé comme qualitomètre. Les valeurs caractérisant la qualité de cette masse d'eau sont les suivantes :

- nitrates : 32 à 40 mg/l,
- sulfates : 10 à 18 mg/l,
- glyphosate, AMPA et linuron : inférieurs au seuil de détection.

Dans la partie captive de cet aquifère, la qualité des eaux souterraines est également bonne. Le forage des Robins situé à quelques kilomètres au nord de l'échangeur A71/A85, sur la commune de Theillay, est utilisé comme qualitomètre. Les valeurs caractérisant la qualité de cette masse d'eau sont les suivantes :

- nitrates : 0,05 à 0,5 mg/l,
- sulfates : 4,5 à 10 mg/l,
- glyphosate, AMPA et Linuron : inférieurs au seuil de détection.

L'aquifère « Sables et grès du Cénomanien » (parties captive et libre), malgré un rendement moyen, demeure intéressant pour l'alimentation en eau potable du fait de sa faible vulnérabilité intrinsèque (transits lents, souvent captif là où il est capté).

Le niveau d'enjeux liés à la préservation de la qualité des eaux de l'aquifère « Sables et grès du Cénomanien » peut être qualifié de fort.

VII.1.3. OBJECTIFS DE QUALITE DESMASSES D'EAUX SOUTERRAINES

Les valeurs de référence pour la qualité des eaux souterraines sont celles qui régissent l'usage pour l'alimentation en eau potable.

La qualification du bon état des masses d'eau dépend de la qualité chimique des eaux. L'arrêté du 17 décembre 2008 établit les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état chimique des eaux souterraines.

En application de la Directive Cadre sur l'Eau, le SDAGE Loire-Bretagne fixe les objectifs (qualitatifs et quantitatifs) et les échéances pour chaque masse d'eau :

Objectifs des masses d'eau directement concernées par la zone d'étude				
Code Nom Type	Etat qualitatif		Etat quantitatif	
	Etat	Objectif bon état	Etat	Objectif bon état
FRGG084	Médiocre (Nitrates, Pesticides)	2021	Bon	2015
FRGG094	Bon	2015	Bon	2015
FRGG122	Médiocre (Pesticides)	2021	Bon	2015

Tableau n° 2 : Objectifs de qualité des eaux souterraines (Source : SDAGE Loire Bretagne)

L'atteinte du bon état pour les masses d'eaux souterraines impose de limiter les intrants chimiques dans les nappes. Cette limitation se fait en général par le biais réglementaire, mais peut dans certains cas être imposée par arrêtés préfectoraux d'autorisation.

#### Synthèse des enjeux et contraintes relatifs aux grands ensembles hydrogéologiques

L'aquifère « Sable et Grès du Cénomaniens » constitue une ressource pour l'alimentation en eau potable des populations d'échelon régional. A ce titre, les enjeux de conservation liés à cet aquifère sont forts.

Le niveau de contraintes liées à la prise en compte de l'atteinte des objectifs de qualité, fixés sur les masses d'eaux souterraines référencées au niveau de la zone d'étude peut être qualifié de moyen dans le cadre du projet (prise en compte des objectifs dans les modalités d'entretien phytosanitaire des espaces végétalisés présents dans l'enceinte du domaine concédé).

## VII.2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Comme indiqué au paragraphe précédent, la zone d'étude se situe au niveau de la zone de contact de trois grandes masses d'eau.

Afin de caractériser les ressources en eaux souterraines présentes au droit de la zone d'étude, 15 sondages ont été équipés de piézomètres dans le cadre du projet. Par ailleurs, un inventaire des points d'eau (mares / étangs pouvant être alimentés par des sources, sources, puits, forages ...) a été réalisé.

### VII.2.1. NATURE DES AQUIFERES EN PRESENCE

L'autoroute A71, entre les échangeurs avec l'autoroute A20 et l'autoroute A85, s'inscrit dans le contexte géologique et hydrogéologique du sud du bassin parisien. Ce dernier est constitué de couches sédimentaires de natures et d'épaisseurs variables, dont les âges vont de l'ère Secondaire à la fin de l'ère Tertiaire. Les roches les plus récentes affleurent au centre du bassin (région parisienne) et les plus anciennes en auréoles concentriques vers l'extérieur du bassin.

Les grandes vallées et quelques fractures découpent cet agencement géologique simple.

Des formations Quaternaires sédimentaires et/ou détritiques recouvrent cet ensemble sédimentaire.

Dans la région de Vierzon les couches géologiques présentes au droit du projet, des plus récentes aux plus anciennes, sont :

- les alluvions Quaternaires de fond de vallées,
- les colluvions Quaternaires remaniant les formations altéritiques sous-jacentes,
- un complexe résiduel de matériaux argilo-sableux (détritiques) provenant des formations Tertiaires (extension latérale des sables de Sologne),
- les altérites d'âge Tertiaire résultant de l'altération de la craie du Crétacé supérieur, ces formations sont plus connues sous le nom d'« argiles à silex »,
- les marnes à ostracés du Cénomaniens moyen à supérieur (épaisseur +/-30 m),

- les sables argileux, glauconieux, fins jaunes à verts à passées argileuses et/ou gréseuses du Cénomaniens moyen à inférieur, connus sous le nom de « sables de Vierzon » (épaisseur 60 m),
- les marnes dites de « la Gaize » du Cénomaniens inférieur qui n'affleurent que très au sud du projet (épaisseur 20 à 30 m).

Compte-tenu du pendage général des couches vers le nord et de la topographie accidentée par la vallée du Cher et ses affluents, le tracé actuel recoupe :

- les marnes à ostracés (Cénomaniens supérieur) recouverts des argiles à silex au niveau de l'échangeur A71/A20,
- les sables de Vierzon (Cénomaniens inférieur) aux abords du vallon du Verdin,
- de nouveau les marnes à ostracés,
- les argiles à silex et/ou les colluvions de pente en bordure du plateau,
- les formations résiduelles à base d'éléments détritiques du tertiaire (argiles et sables) jusqu'à l'échangeur avec A71/A85.

Parmi ces diverses unités géologiques, seuls les « Sables de Vierzon » contiennent une nappe d'eau souterraine d'extension régionale. Il s'agit de l'«aquifère des sables du Cénomaniens», présent sur une grande superficie en région Centre (masse d'eau référencée sous le code FRGG122). Cet aquifère est assez largement utilisé pour l'alimentation en eau potable. Généralement captif, il est libre autour de Vierzon, suivant une auréole plus ou moins parallèle au Cher.

Les autres entités géologiques sont soit imperméables, c'est le cas des marnes à ostracés du Cénomaniens supérieur, soit peu perméables, c'est le cas des argiles à silex et des complexes détritiques à base de matériaux de l'ère Tertiaire. Ces dernières formations abritent de petites nappes perchées utilisées localement par des puits de ferme.

L'aquifère principal présent à l'affleurement ou à faible profondeur au droit du projet est l'aquifère des « Sables et grès du Cénomaniens » (localement appelé « sables de Vierzon »). Cet aquifère d'une soixantaine de mètres d'épaisseur est limité à la base par un niveau marneux de plusieurs dizaines de mètres, la Gaize, et au sommet par les marnes à ostracées d'une trentaine de mètres d'épaisseur.

Lorsqu'il est captif, ce qui est le cas le long de l'autoroute A71 au nord du point de repère PR 177+200, il est bien protégé. La qualité des eaux souterraines est le plus souvent excellente. Cette nappe est exploitée en plusieurs points pour l'alimentation en eau potable. C'est le cas à Theillay au nord du projet. Toutefois, les périmètres de protection n'atteignent pas la zone d'étude.

Entre les PR 177+200 et 177+600 cet aquifère est affleurant. La zone d'affleurement, assez large dans la région de Vierzon, correspond à la zone de recharge de l'aquifère. C'est dans ce secteur que se reconstituent en partie les réserves de cette nappe très importante dans la région Centre.

Localement cette nappe s'écoule globalement de l'est vers l'ouest avec un axe de drainage dans l'axe du Cher. En moyenne le niveau de la nappe s'établit vers la cote 115 m NGF.

Les altérites des craies Séno-turonniennes (argiles à silex) et les altérites à base d'éléments du Tertiaire abritent de petites nappes discontinues et très peu productives. Toutefois, ces petites nappes suffisent à alimenter des puits de ferme qui sont généralement utilisés pour l'arrosage et l'alimentation du bétail. Parfois, ils peuvent être utilisés pour l'alimentation en eau potable de particuliers (captages privés).

Les perméabilités de ces formations sont inconnues. Les niveaux d'eau se stabilisent généralement à quelques mètres sous le niveau du sol. Les directions d'écoulement sont parallèles à la topographie.

\*  
\*   \*   \*

Au niveau de la zone d'étude, le contexte hydrogéologique est donc le suivant :

- présence de petites nappes perchées sans relation avec les aquifères plus profonds, pouvant être utilisées par des particuliers,
- présence de l'aquifère « Sable et grès du Cénomaniens », présentant une partie libre au niveau du vallon du Verdin et valorisé pour l'alimentation en eau potable.

Synthèse des enjeux et contraintes relatifs au contexte hydrogéologique local

Les enjeux de conservation de la ressource en eau souterraine locale dépendent des masses d'eaux. Toutefois, dans le cas présent, le niveau d'enjeux est considéré comme fort aussi bien pour l'aquifère profond que pour les nappes perchées :

- l'aquifère « Sables et grès du Cénomaniens » étant utilisé pour l'alimentation en eau potable des populations,
- les nappes d'eau perchées, vulnérables aux pollutions d'origine superficielles, peuvent être connectées aux nappes d'accompagnement des cours d'eau et sont utilisées pour des usages privés (arrosage, irrigation, loisirs, voire alimentation en eau potable).

Le niveau de contraintes liées à la présence d'eaux souterraines peut être qualifié :

- fort en ce qui concerne les nappes d'eau perchées (contraintes en phase chantier, préservation de la qualité des eaux souterraines),
- et de faible à moyen en ce qui concerne l'aquifère « Sables et grès du Cénomaniens » en raison des caractéristiques intrinsèques de l'aquifère (faible perméabilité).

## VII.2.2. QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Afin de préciser la qualité des eaux souterraines à proximité de la zone d'études, plusieurs prélèvements d'eaux, soumis à analyses, ont été réalisés à différentes périodes de l'année.

Points d'eau étudiés :

Cf. figure page suivante

- P1 : prélèvements réalisés au niveau du forage de la Maison de Pays ;
- P2 : prélèvements réalisés au niveau du puits du Château de Faye dans la nappe du Cénomaniens,
- P3 : prélèvements réalisés à l'amont de l'autoroute A71 au niveau du sondage SC D6.1 (PR 172+350), dans une nappe perchée contenue dans les argiles à silex,
- P4 : prélèvements à l'aval de l'autoroute A71 au niveau du sondage SC D1.1 (PR 175+400)

Le tableau ci-après synthétise par point d'eau les résultats obtenus.

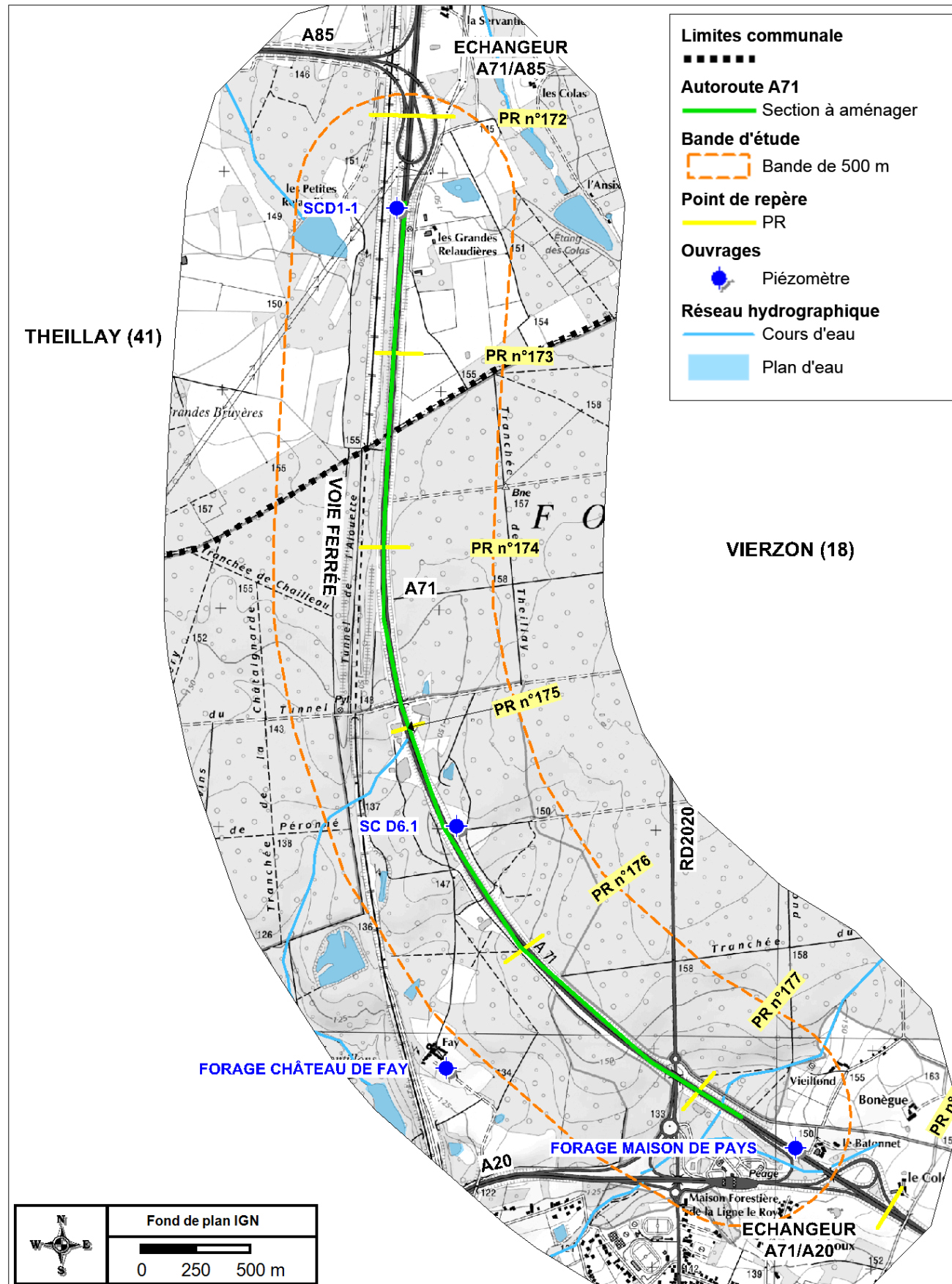
Analyses réalisées en décembre 2011

Paramètres	Forage de la maison de Pays (P1)	Puits du château de Faye (P2)	Sondage SC D6.1 (P3)	Sondage SC D1.1 (P4)
pH	8.25	7.50	5.5	/
Conductivité	187 µS/cm	550 µS/cm	290 µS/cm	/
DCO	< 30 mg/L	< 30 mg/L	< 30 mg/L	/
DBO5	< 1 mg/L	< 1 mg/L	2,3 mg/L	/
Nitrates	< 0.5 mg/L	45 mg/L	3,8 mg/L	/
Phosphore total	< 0.04 mg/L	1,63 mg/L	< 0.05 mg/L	/
Orthophosphates	< 0.03 mg/L	2,12 mg/L	< 0.05 mg/L	/
HAP	Naphtalène 0,090 µg/L	Naphtalène 0,069 µg/L	Absents	/
PCB	< 0.010 µg/L	< 0.010 µg/L	< 0.010 µg/L	/
Pesticides	Ampa : 0,23 µg/L Cabendazime : 0,010 µg/L	Ampa : 0,17 µg/L Glyphosate : 0,075 µg/L	Cabendazime : 0,012 µg/L Diuron : 0,041 µg/L Déséthylatrazine : 0,013 µg/L	/
Plomb	< 0,05 mg/L	< 0,05 mg/L	< 0,05 mg/L	/
Zinc	< 0,05 mg/L	0,27 mg/L	0,09 mg/L	/

Concernant le sondage SC D1.1, après la purge de l'eau présente en fin de foration, le piézomètre n'a pas été réalimenté par la nappe, aucun prélèvement d'eau ne pouvant être réalisé.

Tableau n°3:Suivi de la qualité des eaux souterraines – Décembre 2011

(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique – A71, GENIVAR, 2012)



En l'absence de piézomètre avec des niveaux d'eau en aval de la zone d'étude, seule la qualité de la nappe perchée en amont du projet a pu être qualifiée.

Les valeurs de référence pour la qualité des eaux souterraines sont celles qui régissent l'usage pour l'alimentation en eau potable. La qualification du bon état des masses d'eau dépend uniquement de la qualité chimique des eaux. L'arrêté du 17 décembre 2008 établit les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état chimique des eaux souterraines.

En référence à cet arrêté, la qualité des eaux des trois points prélevés peut être qualifiée de médiocre. Ce classement provient de teneurs en pesticides supérieures aux valeurs seuils.

Les eaux des nappes perchées, uniquement prélevées dans le piézomètre géotechnique SC D6.1, présentent une qualité dégradée et présentent de faibles concentrations en pesticides.

Les eaux du puits du Château de Faye représentent bien la qualité de la nappe du Cénomani en aval de l'autoroute A71. On remarque une contamination par les nitrates, phosphates et pesticides. Les HAP sont présents mais à faibles concentrations. A noter la présence de zinc en assez forte concentration.

En revanche, l'eau du forage de la Maison de Pays n'est pas représentative de la nappe du Cénomani en amont de l'autoroute. Il est quasi-certain qu'un mélange entre la nappe du Cénomani et la nappe de l'Albo-barrémien qui se trouve en dessous s'effectue. Cette conclusion s'appuie sur les éléments suivants :

- la conductivité est faible ;
- Le pH est fort ;
- Les teneurs en nitrates sont très faibles ;
- On retrouve les mêmes pesticides et HAP que dans le puits du Château de Faye.

Même si les coupes retrouvées dans la Banque de Données du sous-sol semblent montrer que ce forage capte l'aquifère du Cénomani, le résultat de cette analyse corrélée au niveau très bas de la nappe (102 m NGF) ainsi qu'à la profondeur initiale de l'ouvrage, confirme que cet ouvrage n'est pas représentatif de la nappe du Cénomani

**Synthèse des enjeux et contraintes relatifs à la qualité des eaux souterraines**

Les enjeux relatifs à la préservation de la qualité des eaux souterraines sont forts. En effet, l'eau constitue l'une des premières ressources naturelles consommées par l'homme. De plus, la pérennisation de nombreux écosystèmes dépend de sa qualité.

Au niveau du projet, les contraintes induites par les objectifs de qualité fixés sur les eaux souterraines sont moyens.

Figure n° 26 : Localisation des points d'eau utilisés pour l'analyse qualitative des eaux souterraines  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR, 2012)

### VII.3. VULNERABILITE DES EAUX SOUTERRAINES

La vulnérabilité des eaux souterraines est appréciée selon deux critères :

- l'aspect qualitatif : c'est-à-dire la vulnérabilité de la ressource vis-à-vis du risque de pollution, notamment depuis les polluants d'origine superficielle,
- l'aspect quantitatif : cet aspect concerne le risque de contact de la nappe souterraine avec le projet et/ou ses équipements connexes (bassins de rétention, fossés, ...).

#### Vulnérabilité qualitative

Vulnérabilité de l'aspect qualitatif des masses d'eau			
Masse d'eau	Tronçon	Vulnérabilité	Commentaire
FRGG122 (Sables et grès libre du Cénomaniens)	PR 177+000 au PR 177+800	Moyenne	Zone non saturée d'une vingtaine de mètres d'épaisseur. Matériaux perméables. Matériaux fins à transits lents.
FRGG084 (Argiles à silex)	PR 177+00 au PR 174+750 PR 177+800 à l'A20	Faible	Zone non saturée, peu d'épaisseur. Matériaux argileux très peu perméables
FRGG094 (Sables et argiles du miocène)	De l'A85 au PR 174+750	Faible	Zone non saturée, peu d'épaisseur. Matériaux argileux très peu perméables

Tableau n°4:Vulnérabilité qualitative des masses d'eaux souterraines

Sur le plan qualitatif, la vulnérabilité des grandes masses d'eaux souterraines est faible en raison de la profondeur des aquifères et de la nature argileuse des matériaux de couverture, à l'exception du secteur où l'autoroute A71 franchit la vallée du Verdin.

En effet, sur ce tronçon où la nappe « Sable et gré du Cénomaniens » est libre, l'incision des matériaux de couverture par le Verdin augmente la vulnérabilité de la masse d'eau du fait de la diminution de l'épaisseur des matériaux de couverture et des possibilités de transfert de polluants depuis le Verdin (via l'infiltration des eaux dans le substratum).

#### Vulnérabilité quantitative

Vulnérabilité de l'aspect quantitatif des masses d'eaux souterraines			
Masse d'eau	Tronçon	Vulnérabilité	Commentaire
FRGG122 (Sables et grès libre du Cénomaniens)	PR 177+000 au PR 177+800	Faible	Zone non saturée d'une vingtaine de mètres d'épaisseur. Matériaux perméables. Matériaux fins à transits lents.
FRGG084 (Argiles à silex)	PR 177+00 au PR 174+750 PR 177+800 à l'A20	Moyenne	Zone non saturée peu épaisseur. Matériaux argileux très peu perméables
FRGG094 (Sables et argiles du miocène)	De l'A85 au PR 174+750	Moyenne	Zone non saturée peu épaisseur. Matériaux argileux très peu perméables

Tableau n°5:Vulnérabilité quantitative des masses d'eaux souterraines

La nappe du Cénomaniens (FRGG122) présente une cote moyenne de 115 m NGF, soit à plus d'une vingtaine de mètres sous la chaussée de l'autoroute A71. Elle n'est donc pas vulnérable en terme quantitatif.

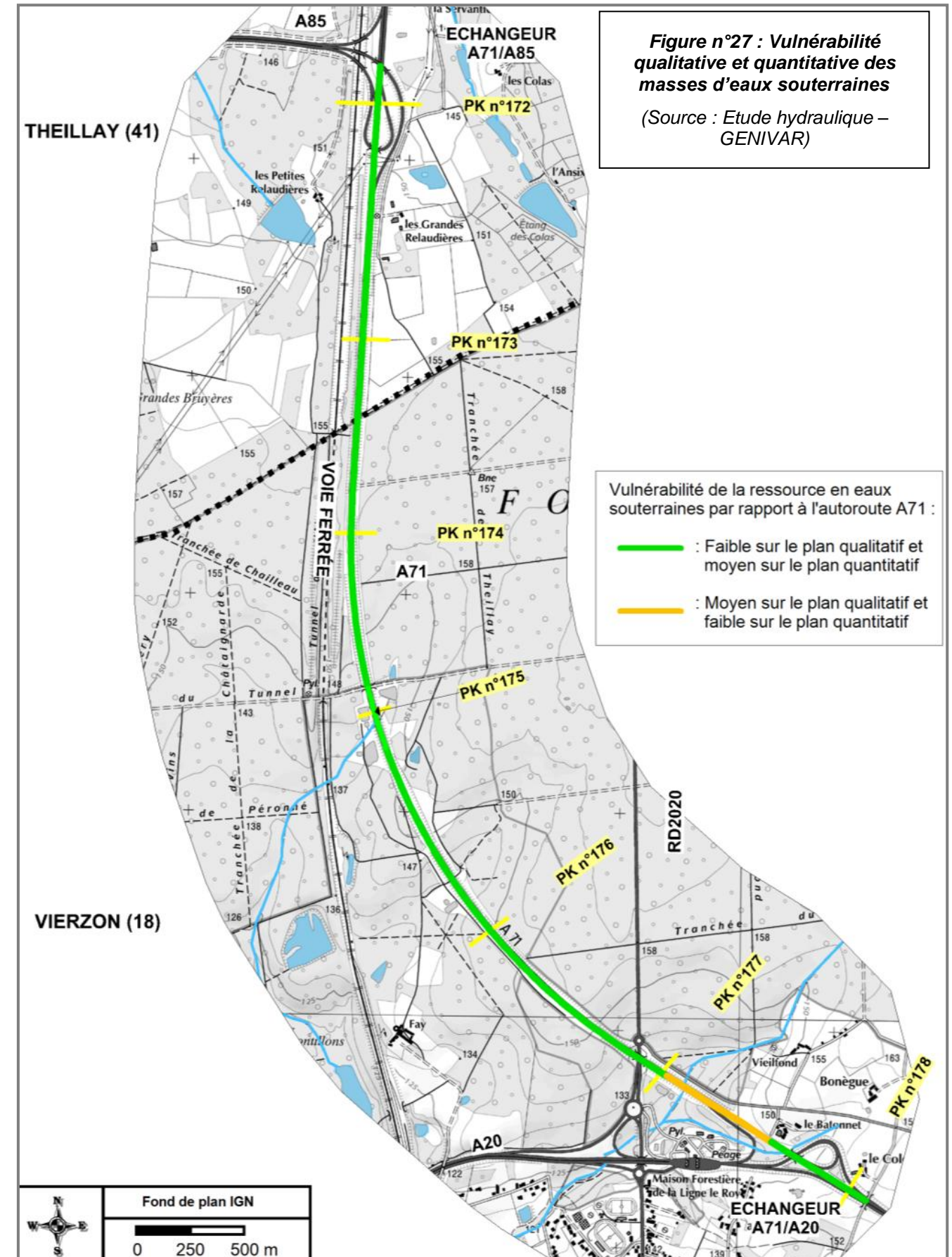


Figure n°27 : Vulnérabilité qualitative et quantitative des masses d'eaux souterraines (Source : Etude hydraulique – GENIVAR)

Vulnérabilité de la ressource en eaux souterraines par rapport à l'autoroute A71 :

- : Faible sur le plan qualitatif et moyen sur le plan quantitatif
- : Moyen sur le plan qualitatif et faible sur le plan quantitatif

En revanche les nappes perchées des altérites superficielles ont des cotes altimétriques proches de la surface topographique, donc de l'autoroute A71. Ces nappes sont donc vulnérables en terme quantitatif. Néanmoins, cette vulnérabilité est qualifiée de moyenne en raison de leur faible rendement.

**Synthèse des enjeux et contraintes relatifs à la vulnérabilité des eaux souterraines**

Au niveau de la zone d'étude, la vulnérabilité des ressources en eaux souterraines peut, d'une manière générale, être qualifiée de moyenne, bien que la raison de ce classement diffère d'un type de masse d'eau à l'autre :

- nappe du Cénomanien : vulnérabilité vis-à-vis du risque de pollution par transfert des polluants superficiels de part et d'autre du vallon du Verdin,
- nappes perchées : vulnérabilité quantitative des nappes en raison de leur proximité par rapport à l'autoroute existante.

La prise en compte de la vulnérabilité des différentes masses d'eau dans le cadre du projet induit des contraintes techniques et la mise en place de mesures de protection spécifiques en phase chantier.

A ce titre, le niveau de contraintes liées à la vulnérabilité des eaux souterraines dans le cadre du projet est qualifié de moyen à fort.

**VII.4. USAGES DES EAUX SOUTERRAINES**

**VII.4.1. ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

**VII.4.1.1. Captages d'alimentation en eau potable publics**

La commune de Vierzon est alimentée en eau potable (AEP) depuis la station de pompage de Saint-Lazare située en bordure du Cher, au sud-est de l'agglomération. La zone d'étude n'est pas concernée par les périmètres de protection de cette station de pompage.

La commune de Theillay est alimentée par deux forages situés au sud du centre bourg, au nord-ouest de l'échangeur A71/A85. Ces deux forages captent la nappe des « sables et grès du Cénomanien captifs » (masse d'eau n°FRGG122).

Le point d'eau AEP le plus proche de la zone d'étude est le forage « Les Robins », dont la limite du périmètre de protection rapprochée (PPR) se situe à 750 mètres de la limite nord de la zone d'étude (PR 171+860).

Les caractéristiques de ces deux points d'eau sont les suivantes :

Nom du captage	Masse d'eau captée	Profondeur du toit de la nappe	Débit prélevé	Périmètres de protection	DUP
Captage de « la Tremblois »	FRGG122	105 m	25m <sup>3</sup> /h	PPI PPR	23/12/2003
Captage de « Les Robins »	FRGG122	Non renseigné	30m <sup>3</sup> /h	PPI PPR zone 1 PPR zone 2	30/11/2006

PPI = Périmètre de Protection Immédiate, PPR = Périmètre de Protection Rapprochée, DUP = Déclaration d'Utilité Publique

Tableau n°6:Caractéristiques des forages alimentant en eau potable la commune de Theillay  
(Source : Mairie de Theillay)

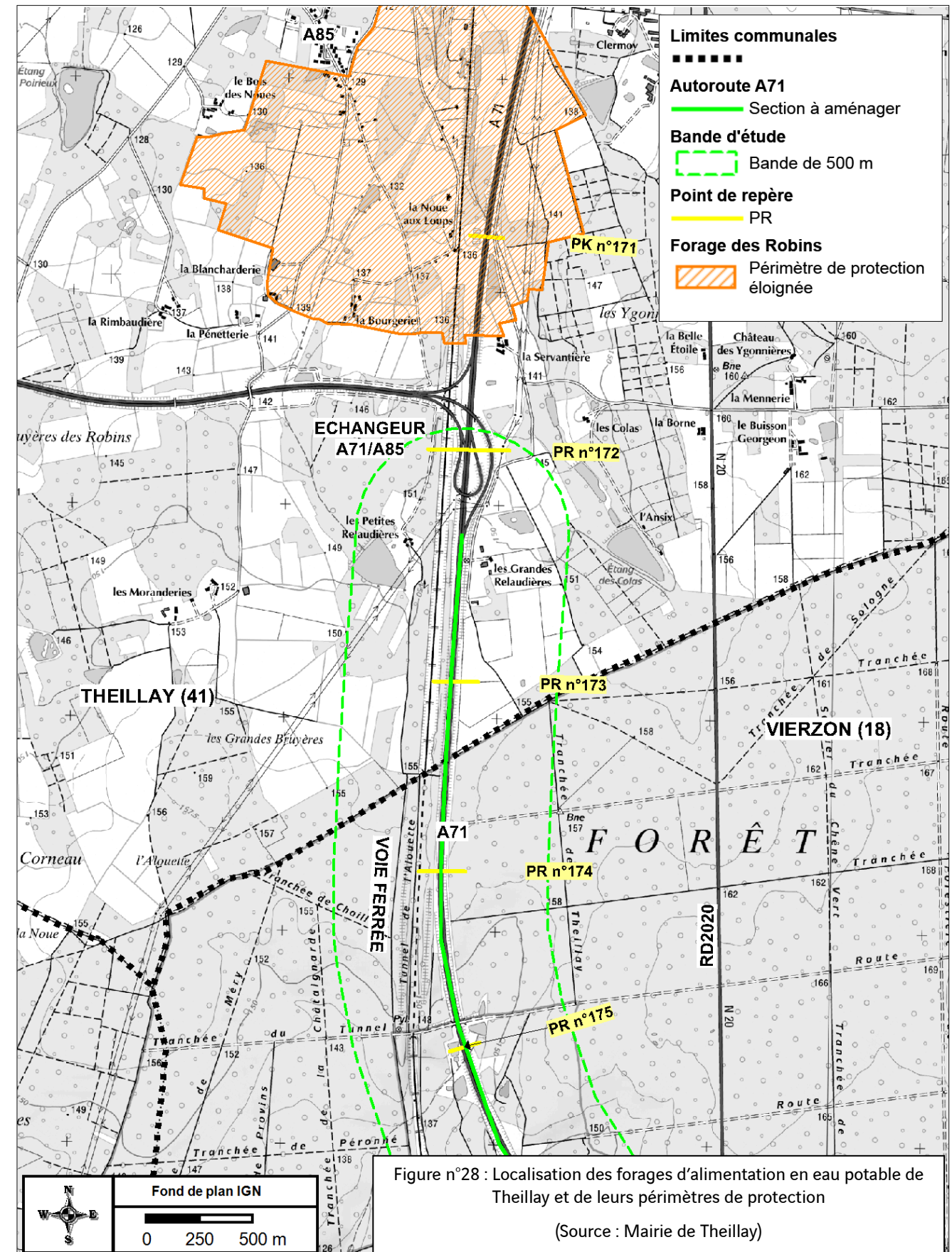


Figure n°28 : Localisation des forages d'alimentation en eau potable de Theillay et de leurs périmètres de protection  
(Source : Mairie de Theillay)



La zone d'étude ne recoupe aucun périmètre de protection des captages AEP de la commune de Theillay et se situe à l'aval hydraulique des forages AEP.

VII.4.1.2. Captages d'alimentation en eau potable privés

A proximité la zone d'étude, un seul captage à usage domestique a été recensé dans une bande d'étude de 250 m.

Il s'agit du puits du « Colombier » alimentant en eau potable une habitation.

Situé à 400 m en amont de la zone d'étude, au nord-est de l'échangeur A71/A20, ce point d'eau ne bénéficie d'aucun périmètre de protection.

Il s'inscrit au cœur du projet d'aménagement urbain de la mairie de Vierzon « ZAC Parc Technologique de Sologne ».

Situé en amont hydraulique de la zone d'étude, ce captage n'est pas influencé par cette dernière.



Photographie n°10 : Captage AEP privé (Source GENIVAR)

\*  
\* \*

Synthèse des enjeux et contraintes relatifs à la consommation humaine des eaux souterraines

La masse d'eau du Cénomaniens est utilisée pour l'alimentation en eau potable, justifiant un niveau d'enjeu considéré comme fort.

En raison de la présence du forage des Robins au nord de la zone d'étude, le niveau de contraintes est considéré comme moyen (la section à aménager ne recoupant pas le périmètre de protection rapprochée du forage).

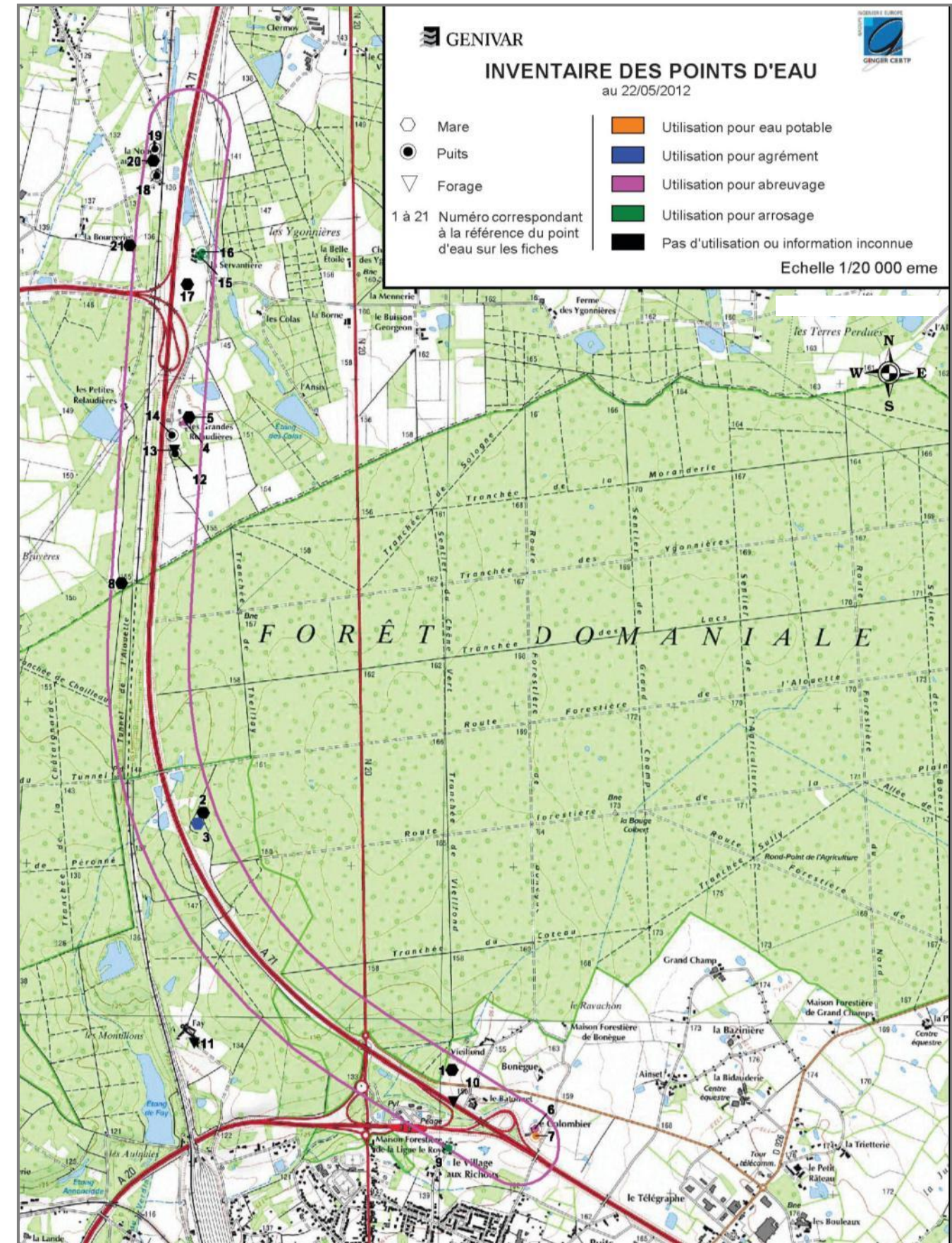


Figure n°29 : Localisation des points d'eau (Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

### VII.4.2. USAGES AGRICOLES

Trois puits, se localisant au sein de la zone d'étude, sont utilisés pour un usage agricole : abreuvement du bétail et arrosage des cultures.

Nom du point d'eau	Type de point d'eau	Distance par rapport à l'autoroute A71	Profondeur	Usage	Aquifère capté
Les Grandes Relaudières	Puits [4] <sup>1</sup>	50 m	2,2 m	Utilisation agricole périodique (abreuvement et arrosage)	Sables de Sologne (FRGG094)
Le Colombier	Puits [6]	50 m	13,1 m	Exploitation abandonnée	Argiles à silex (FRGG084)
-	Puits [9]	150 m	7 m	Utilisation agricole (arrosage et abreuvement)	Argiles à silex (FRGG084)

Tableau n°7: Puits à usages agricoles

(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

Les points d'eau à usages agricoles situés à proximité de l'autoroute A71 sollicitent essentiellement les nappes d'eau perchées, dont la capacité de production est limitée.

#### Synthèse des enjeux et contraintes relatifs l'usage agricole des eaux souterraines

Le niveau d'enjeux et de contraintes liés aux points d'eau aux usages agricoles peut être qualifié de moyen (aucun ouvrage n'étant situé dans l'emprise du domaine concédé à Cofiroute). En effet, il conviendra de s'assurer en phase chantier et en phase d'exploitation, que les éventuels dispositifs mis en place pour drainer les talus n'induisent pas un abaissement des niveaux d'eau dans ces puits.

### VII.4.3. AUTRES USAGES

Le recensement des points d'eau, réalisés par le bureau d'études GENIVAR dans le cadre du projet, met en évidence 5 autres points d'eau :

- 2 situés sur la commune de Vierzon, utilisés pour le suivi des nappes d'eau,
- 2 puits et 1 forage privés dont les caractéristiques et la vocation n'ont pu être récupérées auprès des propriétaires et/ou usagers.

Type de point d'eau	Distance par rapport à l'autoroute A71	Profondeur	Usage	Aquifère capté
Puits [12]	50 m	-	-	Sables de Sologne (FRGG094)
Puits [14]	50 m	5,6 m	-	Sables de Sologne (FRGG094)
Forage [10]	Entre 0 et 50 m	146 m	Surveillance	Sables de Sologne (FRGG122)
Forage [château de Fraye]	500 m	38,27 m	Surveillance	Sables de Sologne (FRGG122)
Forage [13]	50 m	76 m	-	Sables de Sologne (FRGG094)

Tableau n°8:Autres puits

(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

#### Synthèse des enjeux et contraintes liés aux autres usages de la ressource en eau souterraine

En l'absence d'usage avéré de ces puits et forages, le niveau d'enjeux et de contraintes est considéré comme faible dans le cadre du projet.

<sup>1</sup> N° correspondant sur la figure 30

## VIII. EAUX SUPERFICIELLES

### VIII.1. MASSES D'EAUX SUPERFICIELLES ET OBJECTIFS DE QUALITE

Comme pour les masses d'eaux souterraines, les cours d'eau et leurs affluents sont également codifiés dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) en masses d'eau homogènes (correspondant aux bassins versants des cours d'eau principaux). Pour chaque masse d'eau sont définis des objectifs de qualité, conformément à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

La zone d'étude recoupe deux masses d'eau codifiées au SDAGE Loire-Bretagne 2010-2015 :

- l'unité FRGR2178 : « Rouaire et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec le Rère »,
- l'unité FRGR2135 : « le Verdin et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec le canal du Berry ».

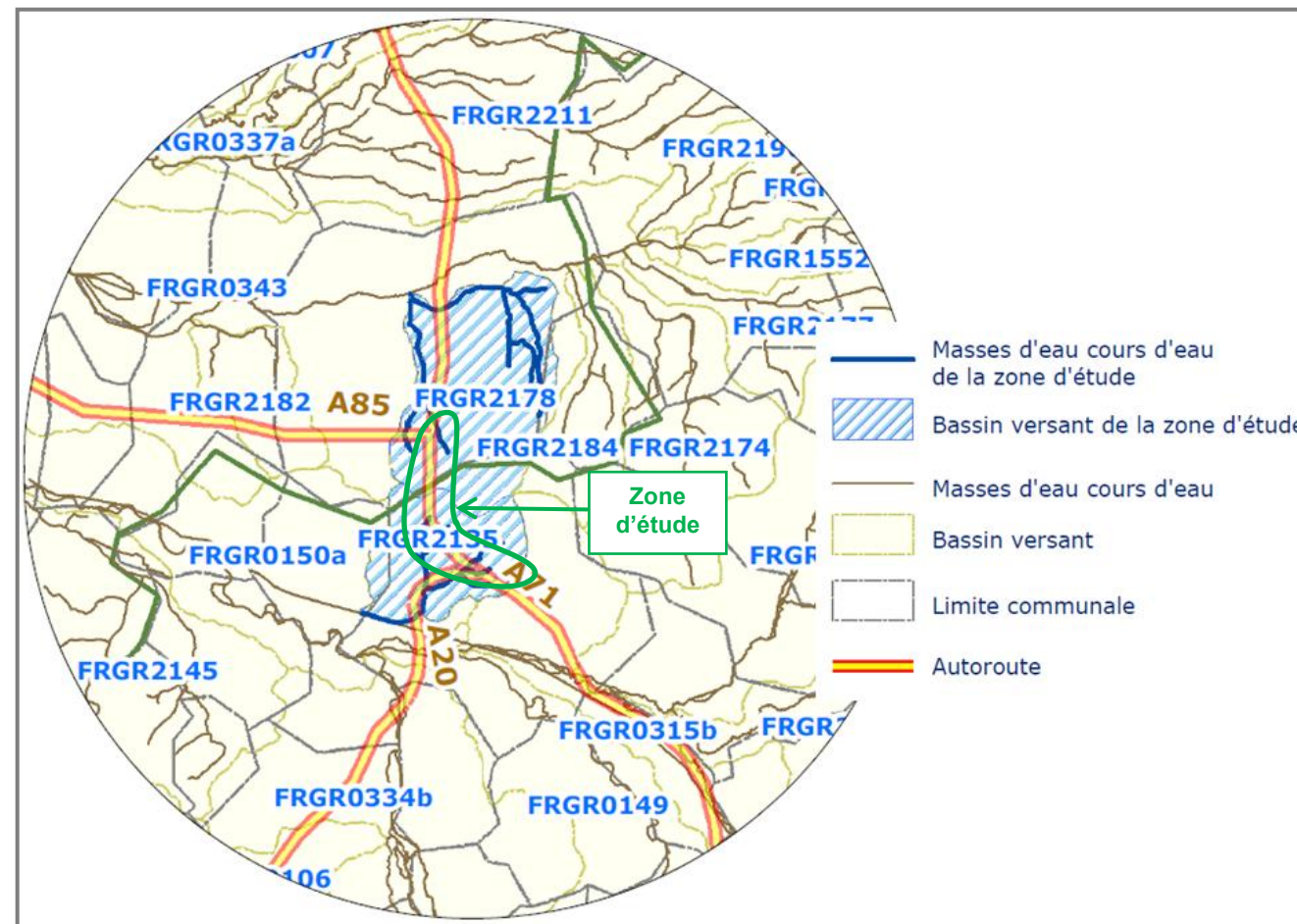


Figure n°30 : Masses d'eau concernées par la zone d'étude  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

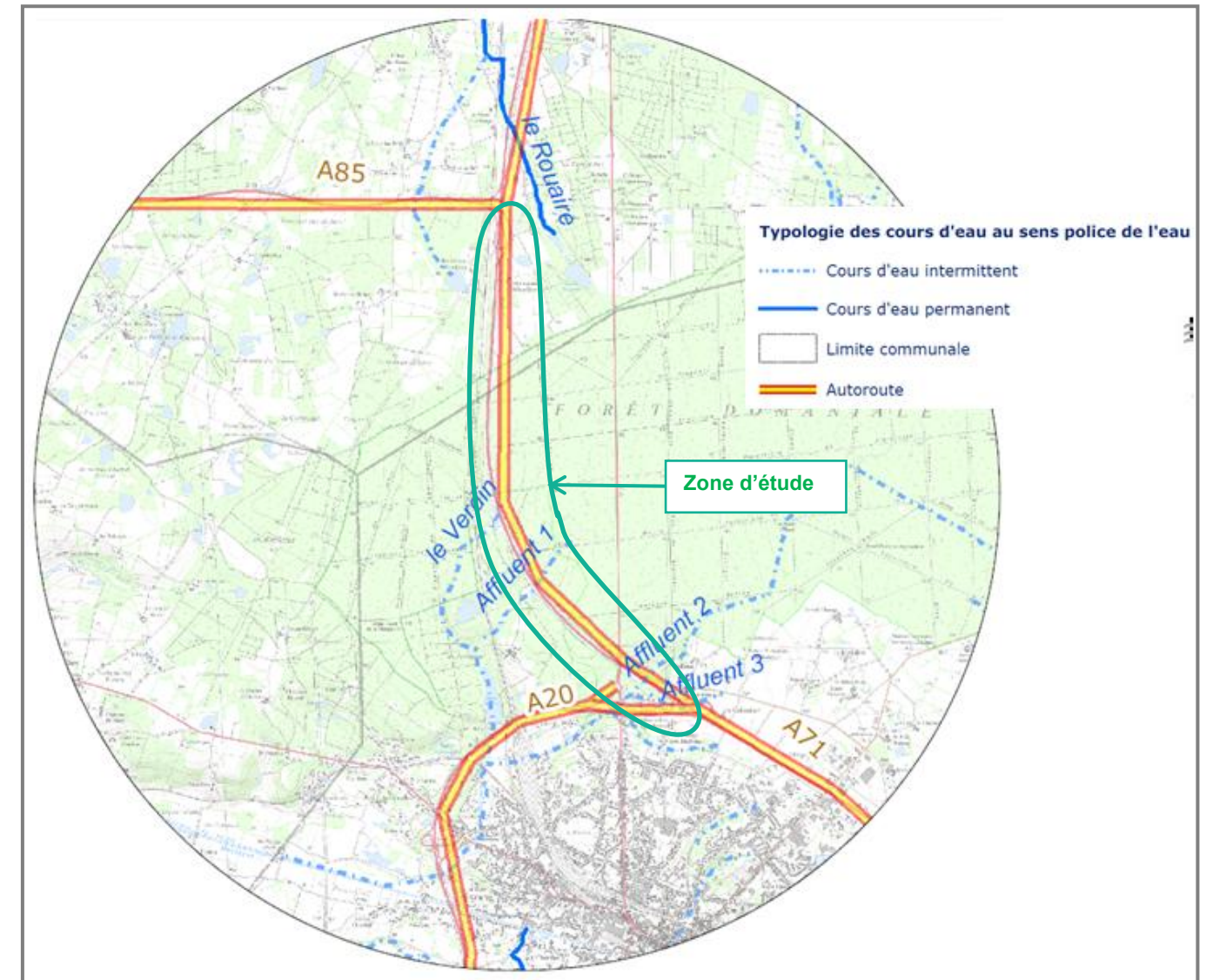


Figure n°31 : Réseau hydrographique au droit de la zone d'étude  
(Source : Etude hydraulique et hydrologique, GENIVAR)

La masse d'eau « Verdin et ses affluents » présente un bon état écologique et un bon état chimique (classes SEQ Eau correspondantes Vert à Bleu). L'objectif d'atteinte du bon état écologique est fixé à 2015 et du bon état chimique en 2027.

La masse d'eau « Rouaire et ses affluents » présente un bon état écologique et un bon état chimique (classes SEQ Eau correspondantes Vert à Bleu). L'objectif d'atteinte du bon état écologique et du bon état chimique est fixé à 2015.

Le tableau ci-après présente l'état écologique et l'état chimique de chaque masse d'eau interceptée par le projet, et les objectifs de qualité fixés au SDAGE Loire-Bretagne.

Objectifs des masses d'eau directement concernées par le projet							
Code	Nom	Etat écologique		Etat chimique		Etat Général	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
GR2135	Le Verdin et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec le canal du Berry	Bon état	2015	Bon état	2027	Bon état	2027
GR2178	Le Rouaire et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec la Rère	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

Tableau n°9 : Etat des masses d'eaux superficielles et objectifs de qualité  
(Source : SDAGE Loire Bretagne)

Le Rouaire présente un objectif d'atteinte du bon état écologique fixé à l'horizon 2012. En revanche, pour le Verdin et ses affluents, l'objectif d'atteinte du bon état écologique est fixé à 2017 en raison de la dégradation de la qualité chimique de leurs eaux.

Remarque : les valeurs seuils (concentrations en polluants) du bon état sont définies par l'arrêté du 25 janvier 2010.

\*  
\* \*

**Synthèse des enjeux et contraintes liés aux objectifs de qualité fixés sur les masses d'eau superficielle**

Les enjeux relatifs à la conservation de la qualité des masses d'eau peuvent être qualifiés de forts au vu des éléments du SDAGE Loire-Bretagne.

Cela se traduit par un niveau de contraintes à prendre en compte dans le cadre du projet de fort (tant en phase travaux, qu'en phase d'exploitation des équipements).

## VIII.2. BASSINS VERSANTS NATURELS INTERCEPTES PAR LE PROJET ET BASSINS VERSANTS AUTOROUTIERS

Source : dossiers d'information - Autoroute A71 des PR 125+667 au PR 173+500 et PR 173+500 au PR 209+776

L'autoroute A71 au niveau de la zone d'étude intercepte deux bassins versants naturels : celui du Rouaire (extrémité nord) et celui du Verdin.

### VIII.2.1. BASSINS VERSANTS NATURELS

#### VIII.2.1.1. Bassin versant du Rouaire intercepté par l'autoroute A71

Le bassin versant du Rouaire est intercepté par l'autoroute A71 entre les PR 171 et 174.

En amont de ce tronçon, la superficie du bassin versant du Rouaire est de 543,4 ha.

Le Rouaire est rétabli au nord de l'échangeur A71/A85, au niveau du PR 170+982, par l'intermédiaire d'une buse de diamètre 2 500 mm, d'une longueur de 86 m.



Photographie n°11 : Ouvrage de rétablissement du Rouaire au niveau de l'autoroute A71 - Vue vers l'amont

(Source : BLG Environnement, 2012)

VIII.2.1.2. Bassin versant du Verdin intercepté par l'autoroute A71

Le bassin versant du Verdin concerné par le projet peut être décomposé, du nord au sud, en 4 sous bassins versants :

- sous bassin versant du Verdin (BV Verdin),
- sous bassin versant affluent 1 du Verdin (BV Verdin aff.1),
- sous bassin versant affluent 2 du Verdin (BV Verdin aff.2),
- sous bassin versant affluent 3 du Verdin (BV Verdin aff.3). Ce dernier est franchi par l'autoroute A71 au sud de la zone d'étude.



Figure n° 32 : Localisation des rétablissements hydrauliques  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

BV Verdin

En amont de l'autoroute A71, la superficie du sous bassin versant du Verdin est de 98 ha.

Le Verdin est rétabli au niveau des bassins de rétention situés au nord et au sud de la route forestière de l'Alouette, par l'intermédiaire d'une buse de diamètre 1 000 mm, d'une longueur de 57 m (au niveau du PR 174+903).



Photographie n°12 : Vue sur le passage busé rétablissant le Verdin sous l'autoroute A71 – Vue vers l'amont à l'aval de l'autoroute

(Source : GENIVAR, 2011)

BV Verdin – Affluent 1

Le bassin versant amont du premier affluent sud du cours principal du Verdin présente une superficie de 130 ha répartis. Les eaux provenant de ce sous bassin versant, non influencées par l'autoroute A71, sont rétablies via une buse de diamètre 1 000 mm, d'une longueur de 70 m, au niveau du PR 175+730.



Photographie n°13 : Passage busé de l'affluent 1 sous l'autoroute A71 – Vue vers l'aval (amont de l'autoroute A71)  
(Source : GENIVAR)



Photographie n° 14 : Passage busé de l'affluent 1 sous l'autoroute A71- Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71)  
(Source : GENIVAR)

BV Verdin – Affluent 2

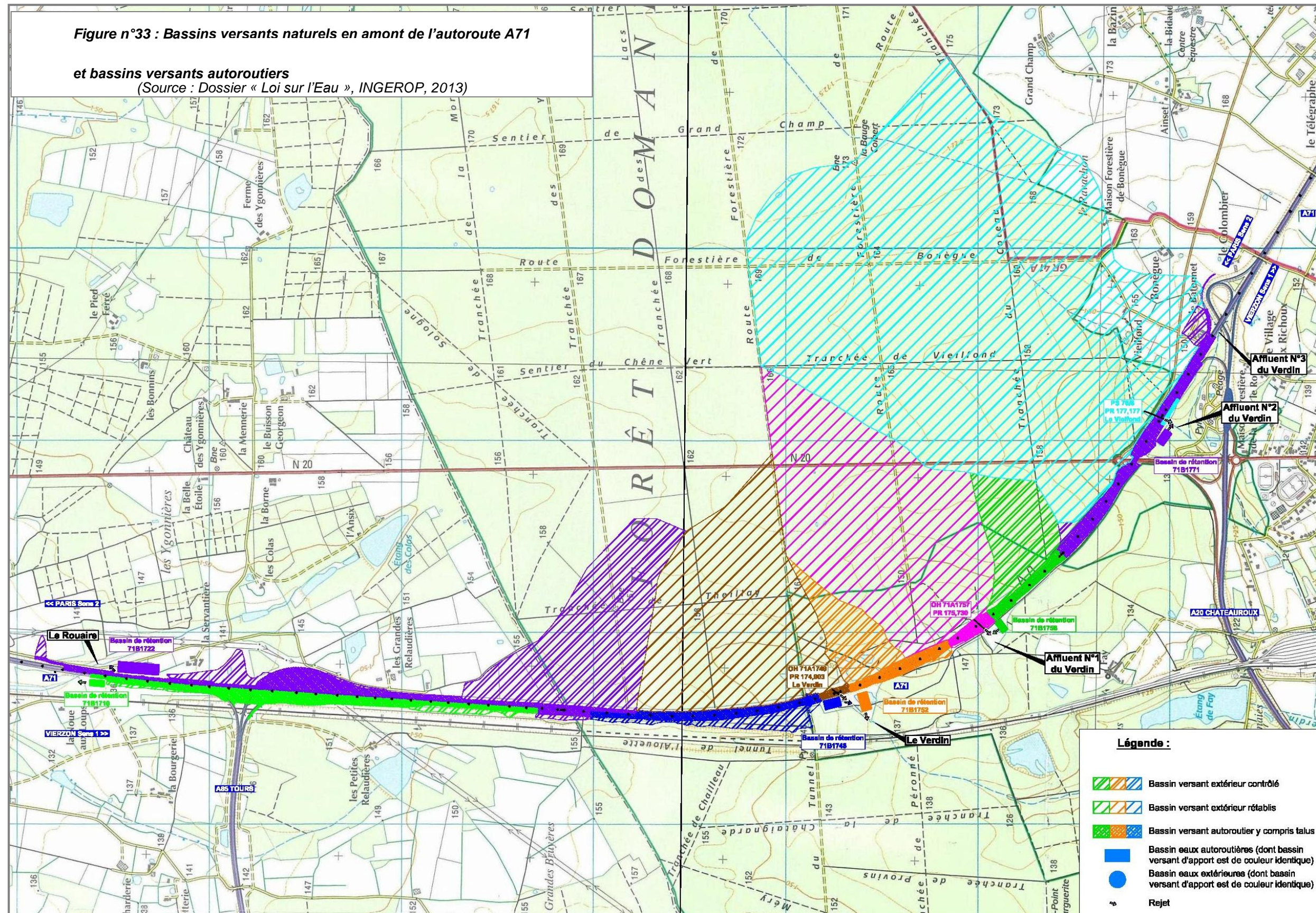
Le bassin versant amont du second affluent sud du cours principal du Verdin présente une superficie de 305 ha. L'ensemble des eaux en provenance de l'amont de l'autoroute A71 est rétabli via une buse de diamètre 1500 mm prolongé par un diamètre 1900 mm, d'une longueur de 140 m, au niveau du PR 177+100.



Photographie n°15 : Passage busé de l'affluent 2 sous l'autoroute A71 – Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71)  
(Source : GENIVAR)



Photographie n°16 : Passage busé de l'affluent 3 sous l'autoroute A71 – Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71)  
(Source : GENIVAR)



### VIII.2.2. BASSINS VERSANTS AUTOROUTIERS

Sur la majeure partie du linéaire, l'assainissement actuel de la plate-forme autoroutière est de type unitaire. C'est-à-dire qu'il n'existe pas de séparation entre les eaux pluviales provenant de la plate-forme autoroutière et celles provenant des bassins versants naturels amont.

Les eaux de ruissellement sont acheminées via des fossés, enherbés ou bétonnés, jusqu'à des bassins de rétention autoroutiers. Ceux-ci ont pour rôle d'écrêter et de traiter les eaux pluviales collectées. Afin d'acheminer les eaux jusqu'aux bassins, le réseau d'assainissement actuel comporte plusieurs traversées sous la plate-forme autoroutière ou autres passages supérieurs (Route forestière de l'Alouette, bretelle d'accès à l'autoroute A85).

Cependant, une partie des eaux de la plate-forme n'est pas collectée par un réseau d'assainissement. Elle ruisselle directement vers le milieu naturel. Le tableau suivant permet de localiser les secteurs où le réseau d'assainissement est absent et la superficie de voirie non assainie.

Point de repère	Superficie de chaussée non assainie	Point de rejet
PR 175,533 – PR 175,793	6 200 m <sup>2</sup>	Affluent 1 du Verdin
PR 174,813 – PR 174,973	4 000 m <sup>2</sup>	Le Verdin

Tableau n°10: Rejet direct des eaux autoroutières vers le milieu naturel

#### VIII.2.2.1. Ouvrages dans le bassin versant du Rouaire

Les eaux du bassin naturel influencé par l'autoroute A71 et les eaux issues de la plate-forme autoroutière sont dirigées vers deux bassins de rétention situés au nord-est immédiat de l'échangeur A71/A85.

Les caractéristiques de ces bassins d'écrêtement sont les suivants :

- ✓ Bassin de rétention ouest (n°71B1710) :
  - Point de repère : PR 171
  - Débit de fuite : 20 l/s
  - Volume d'écrêtement : 1 900 m<sup>3</sup>
- ✓ Bassin de rétention est (n°71B1722) :
  - Point de repère : PR 171+300
  - Débit de fuite : 150 l/s
  - Volume d'écrêtement : 12 100 m<sup>3</sup>



Photographie n°17 : Bassins de rétention situés en amont de l'échangeur A71/A85  
(Source : BLG Environnement, 2012)

### VIII.2.3. OUVRAGES DANS LE SOUS-BASSIN VERSANT DU VERDIN (BV VERDIN)

Les eaux du bassin naturel influencé par l'autoroute A71 et les eaux issues de la plate-forme autoroutière sont dirigées vers deux bassins de rétention situés :

- à l'ouest de l'autoroute, immédiatement au sud du rétablissement de la route forestière de l'Alouette,
- à l'ouest de l'autoroute, immédiatement au nord de la dite route forestière.

Les caractéristiques de ces bassins d'écrêtement sont les suivants :

- ✓ Bassin de rétention nord (n°71B1748) :
  - Point de repère : PR 175
  - Débit de fuite : 40 l/s
  - Volume d'écrêtement : 3 000 m<sup>3</sup>
- ✓ Bassin de rétention est (n°71B1722) :
  - Point de repère : PR 175
  - Débit de fuite : 30 l/s
  - Volume d'écrêtement : 6 100 m<sup>3</sup>



Photographie n° 18 : Vue sur le bassin de rétention situé au nord de la route forestière de l'Alouette  
(Source : INGEROP, 2011)

#### VIII.2.3.1. Ouvrages dans le sous-bassin versant de l'affluent 1 du Verdin

Les eaux du bassin naturel influencé par l'autoroute A71 et les eaux issues de la plate-forme autoroutière sont dirigées vers un bassin de rétention situé à l'ouest de l'autoroute, immédiatement au sud du rétablissement de la route forestière de la Plaine (passage inférieur). Les caractéristiques de ce bassin d'écrêtement sont les suivantes :

- ✓ Bassin de rétention ouest (n°71B1758) :
  - Point de repère : PR 175,73
  - Débit de fuite : 90 l/s
  - Volume d'écrêtement : 2 100 m<sup>3</sup>



Photographie n°19 : Vue sur le bassin de rétention situé à proximité de la route forestière de la Plaine  
(Source : BLG Environnement, 2011)

#### VIII.2.3.2. Ouvrages dans les sous-bassins versants des affluents 2 et 3 du Verdin

Les eaux du bassin naturel influencé par l'autoroute A71 et les eaux issues de la plate-forme autoroutière sont dirigées vers un bassin de rétention situé à l'ouest de l'autoroute et au nord immédiat de l'échangeur A71/A20, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- ✓ Bassin de rétention ouest (n°71B1771) :
  - Point de repère : PR 171+100
  - Débit de fuite : 45 l/s
  - Volume d'écrêtement : 3 680 m<sup>3</sup>

#### VIII.2.3.3. Efficacité des ouvrages de rétention existants

L'ensemble des bassins de rétention présente en sortie un ouvrage de régulation avec un système de vanne permettant d'obstruer l'organe de vidange du bassin en cas de pollution accidentelle mais aucun d'entre eux n'est équipé d'un by-pass.

L'orifice de sortie est souvent de diamètre important, ce qui explique des débits de fuite forts. Dans la plupart des cas, cet orifice n'est pas protégé des flottants (huiles, hydrocarbures, ...) par une cloison siphonide. De même, les bassins sont rarement équipés de surprofondeur. Tous ces éléments conduisent à penser que ces ouvrages ont un rôle limité dans le traitement de la pollution chronique et servent principalement à l'écrêtement des débits rejetés

#### ✚ Synthèse des enjeux et contraintes liées à la gestion et au traitement des eaux en période pluvieuses

Les ouvrages de rétention existants ont été réalisés lors de la construction de l'autoroute A71, avant la Loi sur l'Eau et l'élaboration du SDAGE Loire-Bretagne. Ils répondent parfaitement aux objectifs définis lors de leur construction (écrêtement des débits) et aux normes en vigueur de l'époque.

Les réglementations relatives à la protection des eaux et à la gestion des eaux pluviales ont fortement évoluées depuis l'entrée en vigueur de la « Loi sur l'Eau » au début des années 90. Ainsi, aujourd'hui, lors de la construction de nouvelles infrastructures, les eaux sont gérées de manière à ne pas mélanger les eaux issues du bassin versant amont et les eaux pluviales issues de la plate-forme routière. Les bassins de rétention doivent avoir un rôle d'écrêtement, mais également permettre le traitement de la pollution chronique et permettre le stockage d'une éventuelle pollution accidentelle.

Les enjeux pour Cofiroute dans le cadre de l'élargissement de l'A71 sur la section comprise entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 sont d'optimiser le réseau d'assainissement existant (mise en séparatif) et d'améliorer les bassins de rétention (intégration du traitement de la pollution chronique).

Les contraintes s'appliquant au projet sont fortes à savoir :

- deux bassins versants routiers, avec plusieurs milieux récepteurs,
- emprise limitée,
- de forts enjeux écologiques au niveau des bassins de rétention.



### VIII.3. CARACTERISTIQUES DES COURS D'EAU ET DEBITS DE REFERENCE

#### VIII.3.1. LE ROUAIRE

##### VIII.3.1.1. Présentation

Le Rouaire, affluent de la Rère, prend sa source entre la RD 2020 et l'autoroute A71. Son cours, en amont hydraulique de l'autoroute A71, est marqué par la présence de quatre retenues, dont l'étang « des Colas ».



Figure n°34 : Tracé du Rouaire à proximité de l'autoroute A71  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

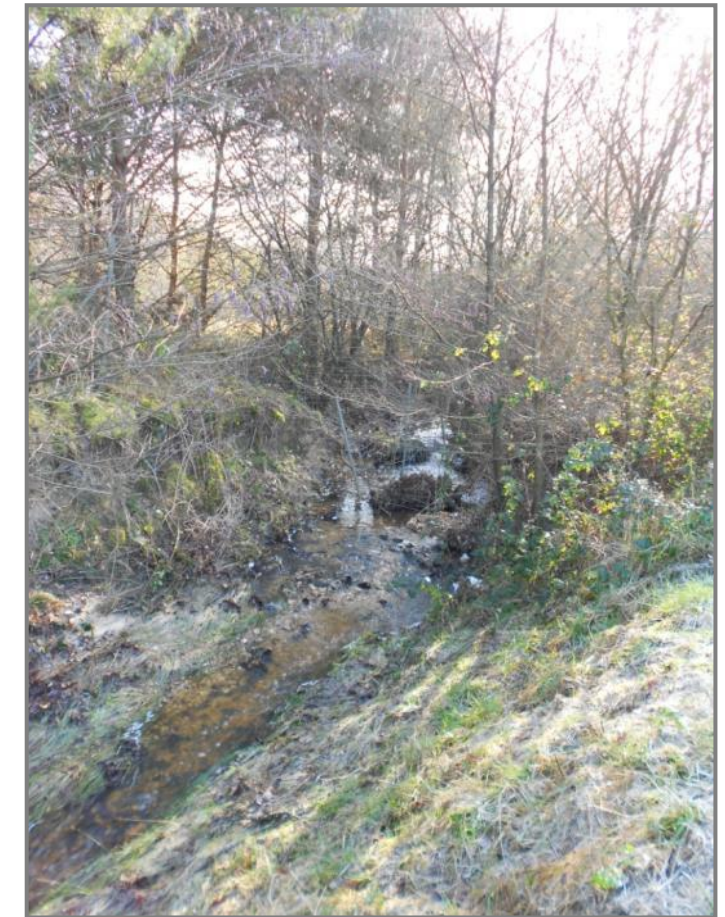
Il s'écoule globalement du sud vers le nord et traverse l'autoroute A71 au nord de l'échangeur A71/A85 (lieu-dit « Noue des Loups »). A l'aval hydraulique de l'autoroute A71, le ruisseau du Rouaire comprend également plusieurs étangs / retenues sur son cours, dont l'étang de la Frégolière situé au sud du bourg de Theillay.

En amont de l'étang de la Frégolière, le Rouaire est rejoint par un affluent intermittent qui prend sa source au niveau de l'étang des Grandes Relaudières.

Le Rouaire conflue avec la Rère à environ 2 km au nord du site de projet, sur la commune de Theillay, au nord du hameau « Les Ardeloups ».

##### Remarque :

Le Rouaire n'est pas directement concerné par le projet, mais il constitue le milieu récepteur des bassins de rétention autoroutier implantés au nord de l'échangeur A71/A85 (bassin recevant et traitant une partie des eaux pluviales récupérées au niveau de la plate-forme à aménager).



Photographie n°20 : Vue sur le ruisseau du Rouaire en amont du franchissement de l'autoroute A71 - Vue vers l'aval

(Source : BLG Environnement, 2012)

##### VIII.3.1.2. Caractérisation éco-hydromorphologique

Le Rouaire présente localement une granulométrie et des berges assez variées. En amont de l'autoroute A71, la diversité est intéressante (quelques potentialités de frayères, une diversité d'habitats moyenne et un ripisylve en bon état de conservation), mais elle se dégrade en aval de l'autoroute A71 avec principalement la présence de plans d'eau au fil d'eau.

##### VIII.3.1.3. Hydrologie

Lors des investigations de terrain réalisées en septembre 2011 par le bureau d'études GENIVAR, le Rouaire présentait un assec quasi généralisé avec la présence ponctuelle de quelques trous d'eau. Aucune restitution depuis le plan d'eau « Les Colas » n'a été observée. Par ailleurs, les plans d'eau situés en aval de l'autoroute A71, lieu-dit le Noue des Loups, influençaient sur quelques mètres l'écoulement du Rouaire.

Compte tenu de l'absence de modification de l'ouvrage de franchissement de ce cours d'eau par l'autoroute A71 (hors linéaire élargi), il n'a pas été calculé les débits de crue caractéristiques de ce cours d'eau.

VIII.3.2. LE VERDIN

VIII.3.2.1. Présentation du Verdin et de ses affluents

Le Verdin, affluent du Cher, prend sa source entre la RD 2020 et l'autoroute A71. Au niveau de la zone d'étude, il comprend :

- un écoulement principal (nommé « Verdin » dans la suite du dossier),
- trois affluents temporaires (nommés du nord au sud : Affluent 1, Affluent 2 et Affluent 3 dans la suite du dossier).



Figure n°35 : Tracé du Verdin et de ses affluents à proximité de l'autoroute A71  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

Le Verdin

Le Verdin, localisé entièrement sur la commune de Vierzon est intercepté dans sa partie amont par l'autoroute A71.

En amont immédiat (nord-est) de l'autoroute A71 les écoulements sont dirigés vers un plan d'eau. La partie amont du Verdin, entre l'autoroute et ce plan d'eau, est rarement en eau.

Les rejets des bassins autoroutiers récupérés par des fossés le long des voies alimentent ce cours d'eau. Avant de se jeter dans l'étang de Fay (Cf. photographie n°26), le Verdin est rejoint par son affluent 1.

En aval de cet étang, le Verdin est franchi par l'autoroute A20 et est rejoint par les affluents 2 et 3 qui sont eux même interceptés par le tracé de l'autoroute A71 au droit de l'échangeur A71/A20.

Enfin, le Verdin collecte les rejets pluviaux de la commune de Vierzon et draine les ruissellements pluviaux alors qu'il longe le canal de Berry pendant plusieurs centaines de mètres.

Photographie n° 21 : Vue sur le Verdin en aval de la voie ferrée

(Source : GENIVAR, 2011)



Affluent 1 du Verdin

L'affluent 1 du Verdin est un talweg sec. Il est complètement envahi par la végétation en dehors des emprises de Cofiroute.

Photographie n°22 : Vue sur l'affluent 1 à l'aval de l'autoroute A71

(Source : GENIVAR, 2011)



Affluents 2 et 3 du Verdin

L'affluent 2 du Verdin prend sa source deux kilomètres au nord-est, en amont de l'échangeur A71/A20, dans la forêt domaniale de Vierzon. L'affluent 3 quant à lui, prend naissance juste en amont de l'échangeur A71/A20, au niveau du lieu-dit le Batonnet, quelques mètres au sud de la RD 926.

Ces deux affluents sont rétablis au niveau de l'échangeur A71/A20, puis se rejoignent dans les emprises concédées à Cofiroute. Le ruisseau en résultant conflue avec le Verdin après avoir traversé la partie sud de l'échangeur, puis les voies SNCF.

Ces deux écoulements présentent un profil bétonné, en fond, par endroit et sont perturbés en amont et en aval de l'autoroute A71 par une anthropisation forte.

### VIII.3.2.2. Caractérisation éco-hydromorphologique

#### Le Verdin

En aval des plans d'eau et en amont de l'autoroute A71, le Verdin présente un assec généralisé et pas de substrat. Il a plutôt les caractéristiques d'un fossé de débordement dans cette zone, lui conférant un faible intérêt éco-hydromorphologique. En aval de l'autoroute A71, il présente un profil un peu plus diversifié, notamment après la voie ferrée.

En termes de continuité écologique, aucun des ouvrages présent le long du Verdin n'est franchissable à partir de la voie ferrée. Les habitats sont absents dans la partie amont et tendent légèrement à se diversifier vers l'aval avec toutefois une potentialité faible. Semblablement, la ripisylve qui est largement altérée dans la partie amont à l'autoroute A71, présente plus en aval un état de conservation dégradé avec un potentiel de restauration spontané.

#### Affluent 1

Cet écoulement n'est pas un cours d'eau et est assimilé à un talweg.

#### Affluents 2 et 3

Ces deux écoulements présentent un profil bétonné en fond par endroit et sont perturbés en amont et en aval de l'autoroute A71 par une anthropisation forte. Cependant, aux abords du centre d'exploitation de Cofiroute, ainsi qu'en aval immédiat, leurs profils présentent localement une diversité intéressante (quelques potentialités de frayères, une diversité d'habitats moyenne et une ripisylve en bon état de conservation). Par contre tous les ouvrages recensés en amont et en aval de l'autoroute A71 sont infranchissables.

### VIII.3.2.3. Hydrologie

Les débits caractéristiques du Verdin et de son affluent 1 sont les suivants. Ils ont été calculés conformément au guide technique du SETRA.

	Verdin	Affluent 1
Débit d'étiage	0,0 m <sup>3</sup> /s	0,0 m <sup>3</sup> /s
Débit de crue décennale	0,3 m <sup>3</sup> /s	0,3 m <sup>3</sup> /s
Débit de crue centennale	1,8 m <sup>3</sup> /s	2,1 m <sup>3</sup> /s

Tableau n°11: Débits caractéristiques du Verdin et de son affluent 1

(Source : Dossier « Loi sur l'Eau » de l'opération, INGEROP, 2012)

Les valeurs présentées sont surestimées étant donné qu'elles ne prennent pas en compte la présence des plans d'eau en amont qui joue le rôle de bassin tampon et donc écrêtent les débits avant leur arrivée au droit de l'autoroute A71.

Compte tenu de la non modification des ouvrages de franchissement des affluents 2 et 3 par l'autoroute A71 (hors linéaire élargi), les débits de crue caractéristiques de ces cours d'eau n'ont pas été calculés.

### VIII.3.3. CONCLUSION

La zone d'étude s'inscrit dans le bassin versant du Rouaire et le bassin versant du Verdin (comprenant un écoulement principal et 3 affluents (talwegs secs)). Toutefois, seuls deux écoulements sont interceptés sur ce tronçon par le projet d'élargissement de l'autoroute A71 : le Verdin et son affluent 1.

Le Rouaire et les affluents 2 et 3 du Verdin ne sont pas interceptés par la section objet de l'aménagement.

Les rétablissements hydrauliques mis en place lors de la construction de l'autoroute A71 dans les années 80 sont suffisamment dimensionnés (en configuration actuelle) et permettent le passage des débits de crue centennale. A ce jour, aucun dysfonctionnement hydraulique n'a été constaté et/ou rapporté à Cofiroute.

Les eaux pluviales issues de la plate-forme autoroutière sont collectées et dirigées vers des bassins de rétention permettant d'écrêter les débits en période de pointe. Ces ouvrages permettent également le piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle, mais leurs caractéristiques dimensionnelles ou de fonctionnement ne permettent pas un traitement optimal de la pollution chronique. Le réseau, de conception ancienne, n'est pas de type séparatif strict, c'est-à-dire qu'il récupère une partie des eaux naturelles du bassin versant intercepté.

#### Synthèse des enjeux et contraintes

En l'absence de zones sensibles au risque d'inondation à l'aval de l'autoroute A71, les enjeux relatifs à la gestion des eaux pluviales sont faibles.

Dans le cadre du projet, l'ensemble des écoulements étant rétablis à l'heure actuelle de manière satisfaisante, aucune mise à niveau n'est nécessaire sur le plan des rétablissements hydrauliques. Le niveau de contrainte est donc considéré comme négligeable.

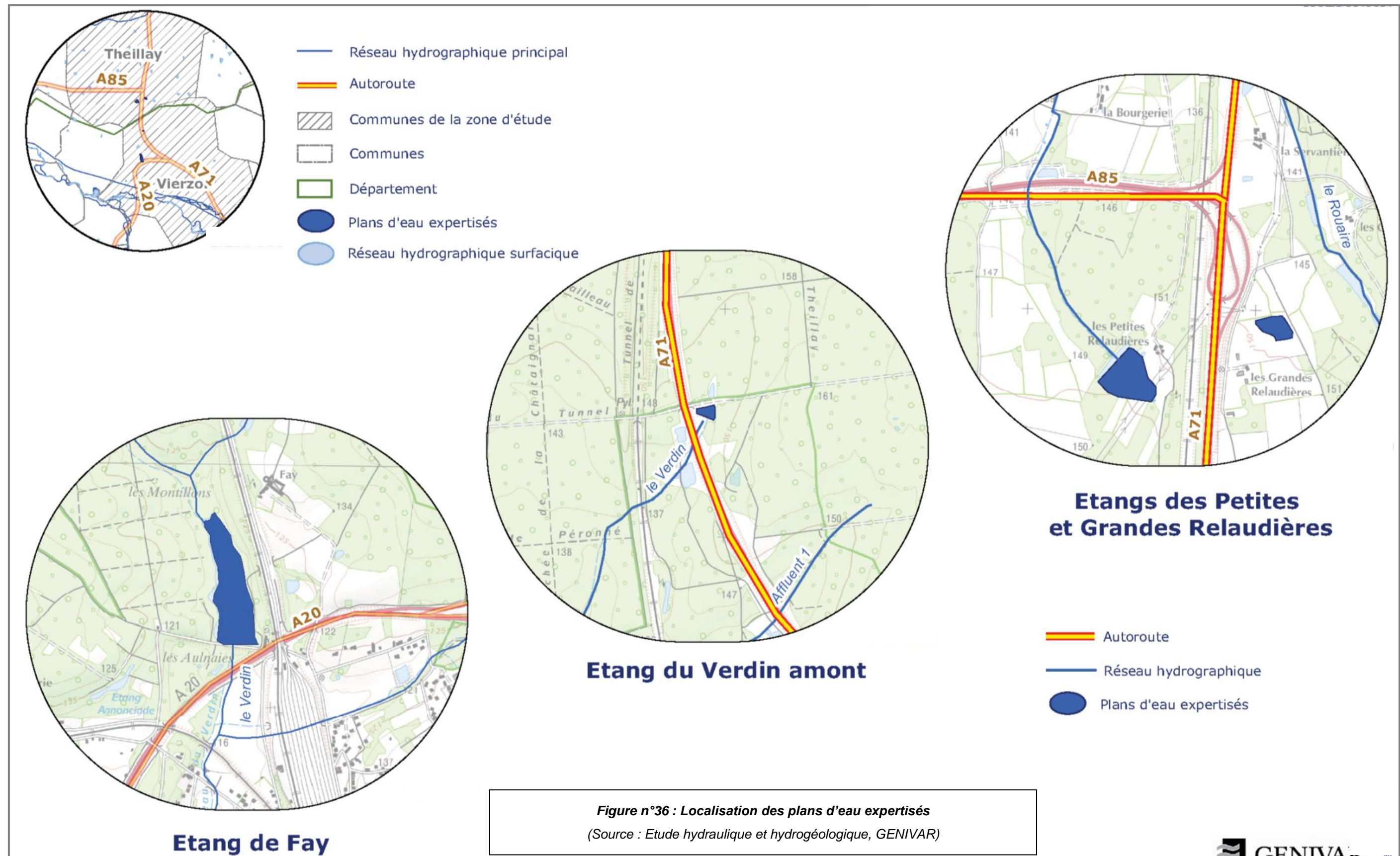
Par contre, une optimisation des modalités de gestion des eaux pluviales semble nécessaire pour permettre une mise en séparatif strict des eaux pluviales issues de la plate-forme autoroutière et des eaux issues des bassins versants naturels. Le niveau de contraintes liées à la gestion des eaux pluviales peut donc être considéré comme fort.

## VIII.4. CARACTERISATION DES PLANS D'EAU ET USAGES

La forêt de Vierzon comprend un nombre important de marres et d'étangs privés. Dans le cadre du projet, les plans d'eau situés à proximité de l'autoroute ont été recensés et expertisés.

L'étude « hydraulique et hydrogéologique » réalisée par GENIVAR analyse plus particulièrement quatre plans d'eau situés à proximité de la zone d'étude :

- les Petites Relaudières (superficie de 3,55ha), localisé à 100 mètres à l'ouest de l'autoroute A71, au sud de l'échangeur A71/A85,
- les Grandes Relaudières (superficie de 1,14ha), situé à 100 mètres à l'est de l'autoroute A71, au sud de l'échangeur A71/A85, sur le Rouaire,
- le plan d'eau du Verdin amont (superficie de 0,35ha), implanté à environ 600 mètres à l'ouest de l'autoroute A71, sur le Verdin,
- l'étang de Fay (superficie de 7,11ha), localisé sur le Verdin à environ 850 mètres à l'ouest de l'autoroute A71, à l'ouest de la voie ferrée.



## VIII.4.1. PLAN D'EAU DES PETITES RELAUDIERES

Le plan d'eau des Petites Relaudières est situé en tête d'un ruisseau, affluent du Rouaire, à l'ouest de l'autoroute A71. Il présente une typologie de mare et est composé d'un fond plat argileux d'une profondeur moyenne d'1,5 m et maximale de 2 m.

Il est en communication en aval avec l'affluent du Rouaire (vanne de fond sous digue) et est alimenté par ruissellement et infiltration. Sa digue de retenue est instable et peu de végétations sont présentes en bordure.

Il est essentiellement utilisé pour les activités de chasse et de pêche.



Photographie n°23 : Mare des Petites Relaudières

(Source : GENIVAR, 2011)

## VIII.4.2. PLAN D'EAU DES GRANDES RELAUDIERES

Cette retenue collinaire artificielle de faible profondeur (1 m en moyenne, 2 m au maximum), sans connexion avec un cours d'eau, est entourée d'une prairie en amont et de bois à l'aval. Elle est alimentée principalement par ruissellement.

Elle est utilisée pour la chasse et la pêche.



Photographie n°24 : Retenue d'eau artificielle des Grandes Relaudières

(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

## VIII.4.3. PLAN D'EAU DU VERDIN AMONT

Ce plan d'eau artificiel influence fortement le Verdin en aval, en raison des faibles débits restitués au cours d'eau. En effet, les écoulements ne sont restitués au Verdin qu'en cas de débordement par-dessus le merlon.

Il est peu profond (70 cm en moyenne) et la végétation couvre les  $\frac{3}{4}$  du plan d'eau. Aucun usage n'a été recensé.



Photographie n°25 : Plan d'eau artificiel du Verdin amont

(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

## VIII.4.4. L'ETANG DE FAY

Cet étang est un plan d'eau d'une superficie en eau de plus de 7 ha. Il est utilisé pour les activités de chasses et de pêches. Il reçoit les apports du Verdin ainsi que de l'affluent 1 et les ruissellements alentours.

Sa profondeur moyenne est de 1,5m (avec pour maximale 2m).



Photographie n°26 : Etang de Fay

(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

VIII.4.5. AUTRES POINTS D'EAU

Cf. localisation sur la figure n°30

Les reconnaissances de terrains ont permis d'identifier 5 mares :

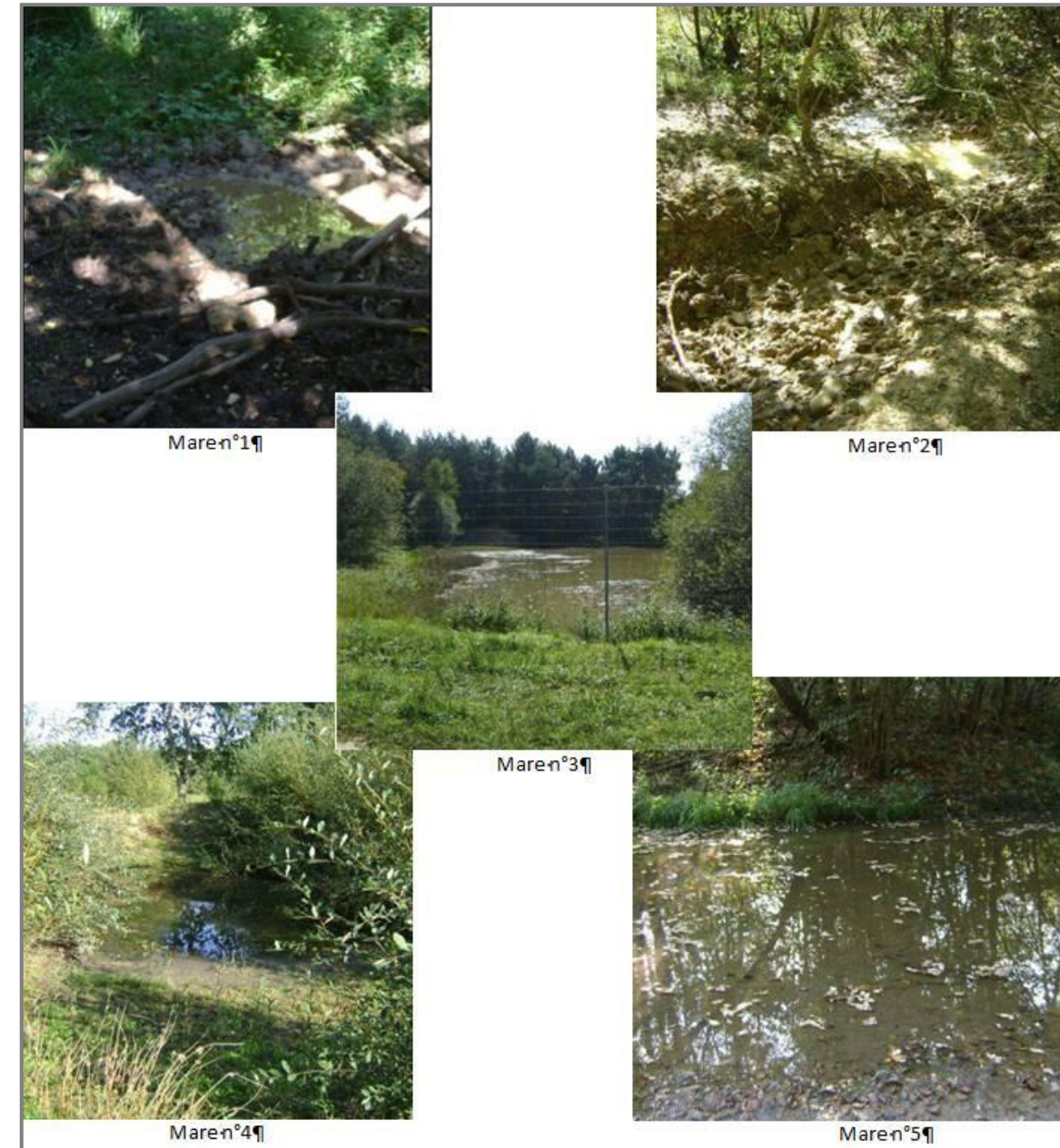
Type de point d'eau	Nom du propriétaire	Nom de l'exploitant	Connexion masse d'eau
Mare (n°1)	Privé	-	FRGG084
Mare (n°2)	ONF Bourges	ONF Bourges	FRGG084
Mare (n°3)	ONF Bourges	Cofiroute	FRGG084
Mare (n°4)	Privé	-	FRGG094
Mare (n°5)	Privé	-	FRGG094

Tableau n°12: Mares localisées sur la zone d'étude

Synthèse des enjeux et contraintes

Les enjeux relatifs à ces plans d'eau sont considérés comme fort dans le cadre du projet. En effet, ils présentent des usages variés et constituent des habitats naturels riches qu'il convient de préserver.

Aucun des plans d'eau et/ou marres identifié(e)s précédemment n'est situé dans l'emprise du domaine concédé, le niveau de contraintes est considéré comme faible vis-à-vis du projet.



Photographie n°27 : Points d'eau identifiés sur la zone d'étude

(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

### VIII.5. QUALITE ET USAGES DES EAUX SUPERFICIELLES

Source : SDAGE Loire Bretagne 2010 – 2015

#### VIII.5.1. RAPPEL DU CONTEXTE INSTITUTIONNEL

Le système d'évaluation défini en 1971 a été enrichi dans les années 90 grâce à l'élaboration de 3 volets nécessaires à l'évaluation de la qualité globale du cours d'eau (SEQ – Eau, SEQ – Physique, SEQ – Bio).

##### Le SEQ Eau

Le SEQ – Eau permet d'évaluer la qualité physico-chimique de l'eau et son aptitude aux fonctions naturelles des milieux aquatiques et aux usages, au moyen d'altérations (groupements de paramètres).

Parmi les 6 usages définis par le SEQ – Eau, et au vue des caractéristiques de l'étude, nous nous sommes principalement intéressés à la fonction « Potentialités Biologiques » pour classer les milieux qui ont fait l'objet d'analyses de notre part.

Le SEQ-Eau défini également cinq classes d'aptitude biologique (nommées par couleur) :

- Bleu : eau de très bonne qualité (globalement assimilable à la classe 1A) ;
- Vert : eau de bonne qualité (globalement assimilable à la classe 1B) ;
- Jaune : eau de qualité passable (globalement assimilable à la classe 2) ;
- Orange : eau de mauvaise qualité (globalement assimilable à la classe 3) ;
- Rouge : eau de très mauvaise qualité (globalement assimilable à la classe Hors Classe – HC).

Les classes de qualité sont définies selon le tableau suivant :

Couleur	bleu	vert	jaune	orange	rouge					
Qualité de l'eau	très bonne		bonne	médiocre		mauvaise		inaptitude		
Indice d'aptitude	100	80	79	60	59	40	39	20	19	0
Degré de pollution	absence		modéré		net et avéré		importante		massive	

Figure n°37 : Classes d'aptitude biologique des eaux par altération et par paramètres – SEQ Eau

Ces classes sont définies en fonction de 15 familles de paramètres dont les matières organiques et oxydables, les matières azotées, les matières phosphorées, les particules en suspension et les micro-organismes.

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
DBO <sub>5</sub> mgO <sub>2</sub> /l	< = 3	de 3 à 6	de 6 à 10	de 10 à 25	> 25
DCO mgO <sub>2</sub> /l	< = 20	de 20 à 30	de 30 à 40	de 40 à 80	> 80
Nkjeldahl mg/l	< = 1	de 1 à 2	de 2 à 4	de 4 à 10	> 10
Phosphore total mg/l	< = 0,05	de 0,05 à 0,2	de 0,2 à 0,5	de 0,5 à 1	> 1
Matières en suspension mg/l	< = 5	de 5 à 25	de 25 à 38	de 38 à 50	> 50
Coliformes thermotolérants u/100ml	< = 20	de 20 à 100	de 100 à 1 000	de 1 000 à 2 000	> 2 000
Streptocoques fécaux u/100ml	< = 20	de 20 à 100	de 100 à 250	de 250 à 400	> 400
Coliformes totaux u/100ml	< = 50	de 50 à 500	de 500 à 5 000	de 5 000 à 10 000	> 10 000

Figure n°38 : Paramètres définissant les classes d'aptitude biologique des eaux – SEQ Eau

##### Le S.E.Q Bio

L'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) fait partie d'un outil d'évaluation de la qualité des cours d'eau, le SEQ-Bio. Ce dernier vise principalement à apprécier la qualité biologique des cours d'eau, venant ainsi compléter les diagnostics sur la qualité physico-chimique de l'eau et les caractéristiques hydrologiques et morphologiques, fournis respectivement par le SEQ-Eau et le SEQ-Physique.

Le SEQ-Bio dispose d'une grille de classes de qualité biologique qui définit une couleur et un indice d'intégrité biologique par paramètre mesuré ou analysé. Cette classification permet de prendre en compte l'aptitude de l'eau à la fonction biologique. Les paramètres analysés biologiques pris en compte dans le SEQ-Bio sont regroupés en six grands groupes biologiques (bactéries, végétaux aquatiques, invertébrés aquatiques, poissons, flore et faune riveraines et terrestres).

Classe de couleur	Qualité biologique	Définition de la qualité	Indice d'intégrité biologique
Bleu	Très bonne qualité	Situation identique ou très proche de la situation naturelle non perturbée dite « de référence »	100 – 80
Vert	Bonne qualité	Situation correspondant à des biocénoses équilibrées mais pouvant présenter des différences sensibles avec les valeurs de références	79 – 60
Jaune	Qualité moyenne	Situation significativement différente de la situation de référence : disparition de la quasi-totalité des taxons caractéristiques et/ou déséquilibre notable de la structure des peuplements avec toutefois maintien d'une bonne diversité des taxons	59 – 40
Orange	Qualité médiocre	Situation très différente de la situation de référence caractérisée par une disparition complète des taxons les plus sensibles et/ou un déséquilibre marqué de la structure des peuplements accompagnée d'une réduction marquée de leur diversité	39 – 20
Rouge	Mauvaise qualité	Situation caractérisée par des biocénoses dominées par une diversité très réduite des taxons peu sensibles et généralement présents avec des abondances relativement fortes	0 – 19

Figure n°39 : Indice de qualité SEQ-Bio

L'IBGN est représenté par une note évoluant entre 0 et 20 :

Classe de couleur	Qualité biologique	Note IBGN
Bleu	Très bonne qualité	Note $\geq 17$
Vert	Bonne qualité	16 $\geq$ note $\geq$ 13
Jaune	Qualité moyenne	12 $\geq$ note $\geq$ 9
Orange	Qualité médiocre	8 $\geq$ note $\geq$ 5
Rouge	Mauvaise qualité	note 4

Figure n°40 : Relation entre la note IBGN et la qualité biologique

### VIII.5.2. QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Cf. Détail méthodologie au Volet X

Aucune station de suivi de la qualité des eaux n'est présente sur le Rouaire ou sur le Verdin aux abords proches de l'autoroute A71. Les stations de suivi les plus proches sont situées sur la Rère à Theillay et le Cher à Menetou-sur-Cher.

Afin de qualifier la qualité des eaux des ruisseaux interceptés par l'autoroute A71 au niveau de la section à aménager, des prélèvements ont été réalisés sur le Rouaire, le Verdin, l'affluent 1, l'affluent 2 et l'affluent 3 du Verdin dans le cadre de l'étude Hydraulique et Hydrogéologique réalisée par GENIVAR.

Deux campagnes de mesures ont été réalisées. Les résultats de ces investigations sont présentés ci-après.

Les paramètres ont été traités avec deux systèmes de référence :

- référence aux seuils de l'arrêté du 25/01/2010 en vigueur notamment vis-à-vis de la Directive Cadre sur l'Eau ;
- référence aux seuils du SEQ-Eau V2 qui permet d'avoir une vision par altération et qui prend en compte un certain nombre de paramètres en plus de l'arrêté du 25/01/2010.

Les données sont comparées aux seuils définis pour l'arrêté et aux seuils du SEQ-Eau V2. Les classes de qualité sont données à titre indicatif, puisque les règles de calculs que ce soit pour l'arrêté ou le SEQ-Eau V2 ne sont pas respectées pour les deux campagnes de prélèvement.

La première campagne de prélèvements a été réalisée mi-décembre 2011. Pour mémoire ces cours d'eau ont connu un assec prolongé sur la période estivale et automnale (août à mi-novembre). La remise en eau est donc intervenue un mois avant la réalisation des prélèvements. Les conditions météorologiques le jour de la visite étaient pluvieuses : elles ont pu entraîner une légère montée des eaux.

La seconde campagne a eu lieu fin avril 2012.

### VIII.5.2.1. Localisation des stations de mesures

Cf. carte page suivante

Nom	Cours d'eau	Localisation
ROU-1	Rouaire	Station située à l'amont de l'autoroute A71, au lieu-dit la Servantière, à l'aval d'une série de plans d'eau.
ROU-2	Rouaire	Station positionnée à l'aval de l'autoroute A71, en amont de la voie ferrée, à l'amont d'une série de plans d'eau positionnés au fil de l'eau.
VER2a	Verdin	La station localisée à l'aval de l'autoroute A71 au niveau des bassins autoroutiers. Sur ce secteur le Verdin a connu de lourds travaux de recalibrage-reprofilage et présente une diversité de faciès et de granulométrie faible (principalement du plat sur un substrat de sables-limons).
VER3	Verdin	Station implantée l'aval de la voie S.N.C.F. en secteur forestier.
AFF2-	Verdin - Affluent 2	Station située à l'amont de l'autoroute A71 en secteur forestier.
AFF2-2	Verdin - Affluent 2	Station implantée à l'aval de l'autoroute A71.

Tableau n°13: Stations de mesures de la qualité des eaux



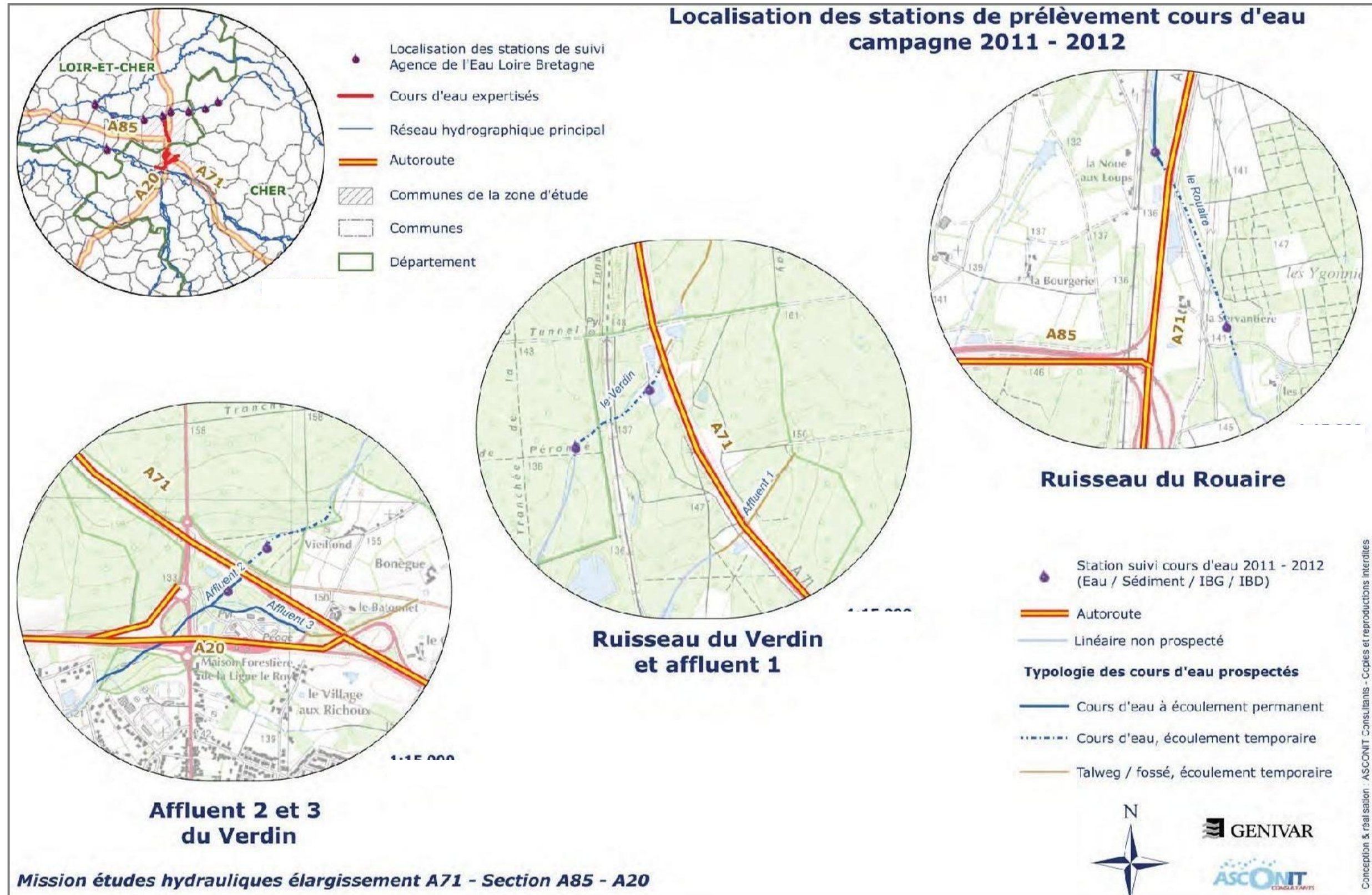


Figure n°41 : Localisation des stations de suivis de la qualité des eaux  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

### VIII.5.2.2. Résultats des campagnes de mesures

#### ✚ Ruisseau du Rouaire amont (ROU-1)

Les eaux du Rouaire en amont de l'autoroute A71 sont globalement bonnes hormis pour les paramètres « Matières organiques Oxydables » (valeur en dessous du seuil de mauvaise qualité) et calcium (classe de qualité moyenne).

Les indices diatomiques témoignent quant à eux d'une très bonne qualité des eaux (IDB compris entre 18,3 et 19,7). Toutefois, en raison des périodes d'assecs connus par le cours d'eau, ces résultats doivent être relativisés. En effet, la présence de diatomées aérophiles doit être considéré dans le cas présent comme un peuplement pionnier (recolonisation). Enfin, sa capacité d'accueil de la microfaune est faible (IBG-RCS compris entre 8 et 10). Ces résultats sont cohérents avec le profil éco-hydromorphologique du cours d'eau.

Cette station représente un intérêt hydroécologique relativement moyen à faible vis à vis des résultats.

#### ✚ Ruisseau du Rouaire amont (ROU-1)

Les eaux du Rouaire en aval de l'autoroute A71 sont globalement bonnes hormis pour le paramètre « Matières organiques Oxydables » (classe de qualité moyenne).

Les indices diatomiques témoignent quant à eux d'une bonne qualité des eaux (IDB compris entre 14,6 et 19,6). Toutefois, la qualité floristique du peuplement est moyenne. Enfin, sa capacité d'accueil de la microfaune est faible (IBG-RCS compris entre 11 et 12). Ces résultats sont cohérents avec le profil éco-hydromorphologique du cours d'eau.

Cette station représente un intérêt hydroécologique relativement faible à moyen vis à vis des résultats.

#### ✚ Ruisseau du Verdin station amont (VER2a)

Les eaux du Verdin en amont de l'autoroute A71 sont globalement bonnes hormis pour le paramètre « Particules en suspension » (classe de qualité moyenne).

Les indices diatomiques témoignent quant à eux d'une bonne qualité des eaux (IDB compris entre 14,5 et 18,7). Toutefois, en raison des périodes d'assecs connus par le cours d'eau, ces résultats doivent être relativisés. En effet, la présence de diatomées aérophiles doit être considéré dans le cas présent comme un peuplement pionnier (recolonisation). Enfin, sa capacité d'accueil de la microfaune est faible (IBG-RCS compris entre 6 et 12). Ces résultats sont cohérents avec le profil éco-hydromorphologique du cours d'eau.

Cette station représente un intérêt hydroécologique moyen au regard des résultats.

#### ✚ Ruisseau du Verdin station aval (VER3)

Les eaux du Verdin en aval de l'autoroute A71 sont globalement bonnes hormis pour les paramètres « Matières organiques Oxydables » (classe de qualité moyenne) et « Particules en suspension » (classe de qualité moyenne).

Les indices diatomiques témoignent quant à eux d'une très bonne qualité des eaux (IDB compris de 19,9). Les résultats de l'IBG (11) confirment qu'ils s'agit d'habitats peu biogènes et sont conformes aux données de qualité des eaux.

Cette station présente un intérêt hydroécologique moyen au regard des résultats obtenus.

#### ✚ Affluent 2 station amont (AFF2-1)

Les eaux de l'affluent 2 en amont de l'autoroute A71 sont globalement bonnes hormis pour le paramètre « Matières organiques Oxydables » (classe de qualité mauvaise).

L'indice diatomique est moyen (IDB compris entre 13,3 et 13,8), le peuplement diatomique se composant essentiellement d'une espèce aérophile (représentativité de près de 90%). Ces résultats traduisent de longue période d'assecs. Enfin, sa capacité d'accueil de la microfaune est faible (IBG-RCS compris entre 7 et 10). Ces résultats sont cohérents avec le profil éco-hydromorphologique du cours d'eau.

Cette station représente un intérêt hydroécologique relativement faible à moyen vis à vis des résultats.

#### ✚ Affluent 2 station aval (AFF2-2)

Les eaux de l'affluent 2 en aval de l'autoroute A71 sont globalement bonnes hormis pour le paramètre « Matières organiques Oxydables » (classe de qualité moyenne).

L'indice diatomique est moyen (IDB compris entre 13,3 et 13,8), le peuplement observé est caractéristique des milieux présentant une assez bonne oxygénation avec toutefois des périodes de plus faible concentration. La présence d'espèces tolérantes vis-à-vis des concentrations en matières organiques et d'une charge potentielle moyenne à forte en nutriments confirment l'état moyen du cours d'eau. Enfin, sa capacité d'accueil de la microfaune est faible à moyenne (IBG-RCS compris entre 7 et 17). Ces résultats sont cohérents avec le profil éco-hydromorphologique du cours d'eau.

Cette station représente un intérêt hydroécologique relativement faible à moyen vis à vis des résultats.

### VIII.5.3. CONCLUSION SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Les ruisseaux et les talwegs interceptés par la zone d'étude présentent une qualité des eaux médiocre en raison :

- de leur caractère temporaire,
- de l'environnement boisé (présence de feuilles en décomposition ...),
- d'ouvrages (plans d'eau) influençant fortement les débits.

Toutefois, ces cours d'eau sont des affluents de la Rère et du Cher, dont les objectifs de qualité sont de niveau Bon. Ainsi, pour que les objectifs de qualité soient atteints sur la Rère et le Cher, il convient que la qualité des eaux de leurs affluents soit bonne.

#### ✚ Synthèse des enjeux et contraintes relatifs à la qualité des eaux superficielles

Les enjeux relatifs à la préservation de la qualité des eaux sont forts à l'échelle des bassins versants de la Rère et du Cher.

En raison des caractéristiques des ruisseaux et talwegs interceptés par la zone d'étude et des modalités des gestions et de traitement des eaux pluviales déjà existantes, le niveau de contraintes vis-à-vis du projet peut être qualifié de faible à moyen.

Une meilleure gestion des eaux pluviales (mises en séparatif strict) permettrait d'améliorer le fonctionnement hydraulique des talwegs (moins de débit écrêté) et qualitatif (pas de mélange des eaux « propres » avec les eaux issues de la plate-forme autoroutière).

## VIII.6. QUALITE PISCICOLE

### VIII.6.1. CLASSEMENT PISCICOLE

Le Rouaire, le Verdin et ses affluents (2 et 3) sont classés en seconde catégorie piscicole et, à priori, en contexte cyprinicole. L'affluent du Verdin 1 n'étant pas un cours d'eau, il n'est affecté d'aucun classement piscicole.

Du fait du classement du Rouaire et du Verdin en seconde catégorie piscicole, le niveau d'enjeu est considéré comme moyen à l'échelle de leur bassin versant.

### VIII.6.2. POPULATIONS PISCICOLES

A l'aval et à l'amont de la zone d'étude, plusieurs plans d'eau sont aménagés sur le Verdin et ses affluents, et sur le Rouaire. Ceux-ci sont régulièrement empoisonnés (à l'aide de Gardon notamment). Entre ces plans d'eau et l'autoroute A71, le Verdin et ses affluents, et le Rouaire présentent plusieurs ouvrages infranchissables (tels que des buses et/ou des seuils). Enfin, au niveau de la zone d'étude, les deux cours d'eau présentent régulièrement des périodes d'assecs plus ou moins longues. Enfin, le projet s'inscrit en tête des bassins versants du Rouaire et du Verdin. D'ailleurs, l'affluent 1 du Verdin n'est pas classé comme cours d'eau mais comme talweg.

Au vu de ces éléments, la potentialité piscicole des deux cours d'eau au niveau de leur franchissement par l'autoroute A71 est très faibles, voire nulle.

De ce fait, les contraintes s'appliquant au projet sont considérées comme faibles.

### VIII.6.3. POPULATIONS DE CRUSTACES

Aucun cours d'eau ou fossé présent dans une bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute A71 n'est de nature à accueillir des écrevisses protégées et/ou patrimoniales.

Le niveau de contraintes et d'enjeux liés à ce compartiment écologique est nul.

### VIII.6.4. POPULATIONS DE MOULES D'EAU DOUCE

Aucun cours d'eau ou fossé présent dans une bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute A71 n'est de nature à accueillir des moules d'eau douce protégées et/ou patrimoniales.

Le niveau de contraintes et d'enjeux liés à ce compartiment écologique est nul.

## VIII.7. USAGES DE LA RESSOURCE EN EAUX SUPERFICIELLES

### VIII.7.1. LOISIRS

En raison du caractère temporaire des cours d'eau et talwegs interceptés par la section de l'autoroute A71 à aménager, aucun usage n'est recensé sur le Rouaire, le Verdin et ses affluents, aux abords proches de l'autoroute.

Seuls les principaux plans d'eaux (Les Petites Relaudières, Les Grandes Relaudières et l'étang de Fay) sont utilisés pour les loisirs (activités de chasse et de pêche).

Le niveau d'enjeux et de contraintes liés aux usages des eaux superficielles est négligeable dans le cadre du projet.

### VIII.7.2. PRELEVEMENTS

Au sein de la zone d'étude aucune prise d'eaux superficielles n'a été identifiée pour des usages agricoles, industriels ou autres sur les cours d'eau du Rouaire et du Verdin (et leurs affluents).

Le niveau d'enjeux et de contraintes est donc nul.

### VIII.7.3. REJETS PLUVIAUX

Les exutoires des bassins de rétention de l'autoroute A71 intéressant la section à aménager sont :

- le Rouaire pour les bassins de rétention situés au nord de l'échangeur A71/A85,
- le Verdin pour les bassins de rétention situés au niveau de la route forestière de l'Alouette,
- l'affluent 1 du Verdin pour le bassin de rétention situé à proximité de la route forestière de la Plaine.

Les rejets pluviaux étant réalisés dans des cours d'eau temporaires, leur qualité conditionne la qualité des ruisseaux. Il est donc impératif que la qualité des eaux rejetées par les bassins de rétention soit bonne.

Comme vu précédemment, les enjeux relatifs à la qualité des eaux sont forts, induisant des contraintes fortes vis-à-vis des niveaux de rejet à retenir dans le cadre du projet (rejets pluviaux).

### VIII.7.4. ASSAINISSEMENT

Aucun rejet d'eaux usées d'origine domestique brutes ou traitées n'a été observé lors des investigations de terrain ou signalé lors de la collecte d'informations.

De ce fait, le niveau d'enjeux et de contraintes est considéré comme nul.

## VIII.8. CONCLUSION SUR LA VULNERABILITE DES EAUX SUPERFICIELLES

### Enjeux hydro-écologiques

Code	Cours d'eau	Masse d'eau	Typologie	Type de terrain au droit de l'A71	Affluent réservoir biologique	Enjeu
ROU	Le Rouaire	OUI	Cours d'eau	Cours d'eau intermittent	Oui	Moyen
VER	Le Verdin	OUI	Cours d'eau	Talweg en amont de l'A71 Cours d'eau interminant en aval	Non	Moyen
AFF1	Affluent 1 du Verdin	OUI	Talweg	Talweg	Non	Moyen
AFF2	Affluent 2 du Verdin	OUI	Cours d'eau	Cours d'eau intermittent en amont et permanent à l'aval	Non	Moyen
AFF3	Affluent 3 du Verdin	OUI	Cours d'eau	Cours d'eau	Non	Moyen

Tableau n°14 : Enjeux hydro-écologiques des écoulements concernés par la section de l'autoroute A71 à aménager

### Vulnérabilité des eaux superficielles

A partir de l'analyse croisée des enjeux liés aux eaux superficielles avec la présence ou non d'usages à proximité, il est constitué une adaptation du guide technique SETRA concernant la pollution routière pour définir la vulnérabilité de chaque écoulement intercepté par la section de l'autoroute A71 à aménager.

La présence proche du captage des Robins est écartée de l'analyse compte tenu de l'épaisseur (environ 60 m) de la courbure relativement imperméable qui empêche les échanges entre le ruisseau du Rouaire et les eaux captées de la nappe des « Sable et grès du Cénomaniens ».

Le tableau ci-dessous précise la vulnérabilité retenue pour chaque écoulement concerné par le projet.

Code	Cours d'eau	Enjeu	AEP	Enjeux liés à l'AEP	Vulnérabilité
ROU	Le Rouaire	Moyen	Non	Capatge protégé naturellement par l'imperméabilité du sous-sol sur 60 m environ.	Moyenne
VER	Le Verdin	Moyen	Non	Usage hors AEP à moins de 5 km	Moyenne
AFF1	Affluent 1 du Verdin	Moyen	Non	Usage hors AEP à moins de 5 km	Moyenne
AFF2	Affluent 2 du Verdin	Moyen	Non	Usage hors AEP à moins de 5 km	Moyenne
AFF3	Affluent 3 du Verdin	Moyen	Non	Usage hors AEP à moins de 5 km	Moyenne

Tableau n°15 : Vulnérabilité des écoulements par rapport à l'autoroute A71

L'ensemble des écoulements interceptés par l'autoroute A71 au droit de la section à aménager présente une vulnérabilité moyenne.

## IX. PATRIMOINE NATUREL

La méthodologie mise en œuvre dans le cadre des expertises faune / flore / habitats est détaillées au volet X.

REMARQUE PREALALBE : l'ensemble des paragraphes relatifs au patrimoine naturel est issu de la synthèse, par le bureau d'études BLG Environnement, de l'étude faune / flore et de l'évaluation des incidences du projet sur la ZSC « Sologne » réalisées par le bureau d'études BIOTOPE en 2012.

### IX.1. AIRES D'ETUDE ET PERIODES DE PROSPECTION

#### IX.1.1. AIRES D'ETUDE RETENUES DANS LE CADRE DE L'EXPERTISE ECOLOGIQUE

Les prospections ont été réalisées à deux niveaux :

- l'aire d'étude « étroite », d'une largeur de 30 m de part et d'autre de la chaussée, correspondant globalement au domaine concédé de Cofiroute et ses abords proches (superficie de 47 ha),
- l'aire d'étude « élargie » permettant d'analyser les effets directs et indirects, correspondant à une bande de 100 m de part et d'autre de la chaussée (superficie couverte de 132 ha).

#### IX.1.2. PERIODES DE PROSPECTIONS

Cf. détail au volet X

Les prospections faunistiques et floristiques ont été réalisées sur une période de 15 mois en 2011/2012, permettant d'observer les populations animales et végétales sur au moins un cycle écologique complet, aux mois d'avril 2011 (3 passages), de mai 2011 (3 passages), de juin 2011 (4 passages), de juillet 2011 (2 passages), d'août 2011 (2 passages), d'octobre (3 passages), février 2012 (3 passages), mars 2012 (2 passages), avril 2012 (1 passage), juin 2012 (1 passage) et juillet 2012 (1 passage).

Les investigations ont été réalisées par les experts écologues du bureau d'études BIOTOPE.

## IX.2. PERIMETRES REMARQUABLES ET/OU REGLEMENTES

### IX.2.1. PERIMETRES NATURELS PROTEGES

La zone d'étude ne recoupe aucun périmètre de protection naturelle : Parc Naturel National, Réserve Naturelle, périmètre de protection Natura 2000 (Site d'Intérêt Communautaire – SIC, Zone de Protection Spéciale – ZPS, Zone Spéciale de Conservation – ZSC), ...

Le périmètre protégé le plus proche de la zone d'étude est situé à 600 m de l'extrémité nord de la zone d'étude. Il s'agit de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) n°FR2402011 « Sologne », dont le document d'objectif a été validé le 14 février 2007.

### IX.2.2. PERIMETRES NATURELS REMARQUABLES

La section de l'autoroute A71 à aménager n'intercepte aucun périmètre naturel remarquable : Parc Naturel Régional, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1, Zone d'Intérêt pour les Oiseaux (ZICO).

Par contre, le site de projet est concerné par la ZNIEFF de type II « Forêt domaniale de Vierzon – Vouzeron ». Créées en 1980, les ZNIEFF ont pour objet de définir les secteurs à fort intérêt biologique au niveau national. Dépourvues de valeur juridique directe, elles fournissent au public, aux administrations et aux autres acteurs de l'environnement des éléments techniques de connaissance et d'évaluation du patrimoine naturel. Les ZNIEFF de type 1 recensent les secteurs de très grande richesse patrimoniale et souvent de superficie limitée. Les ZNIEFF de type 2 définissent les ensembles naturels homogènes dont la richesse écologique est remarquable. Elles sont souvent de grandes dimensions.

Enfin, dans un rayon de 5 km de part et d'autre de la zone d'étude, sont recensés plusieurs périmètres d'inventaires :

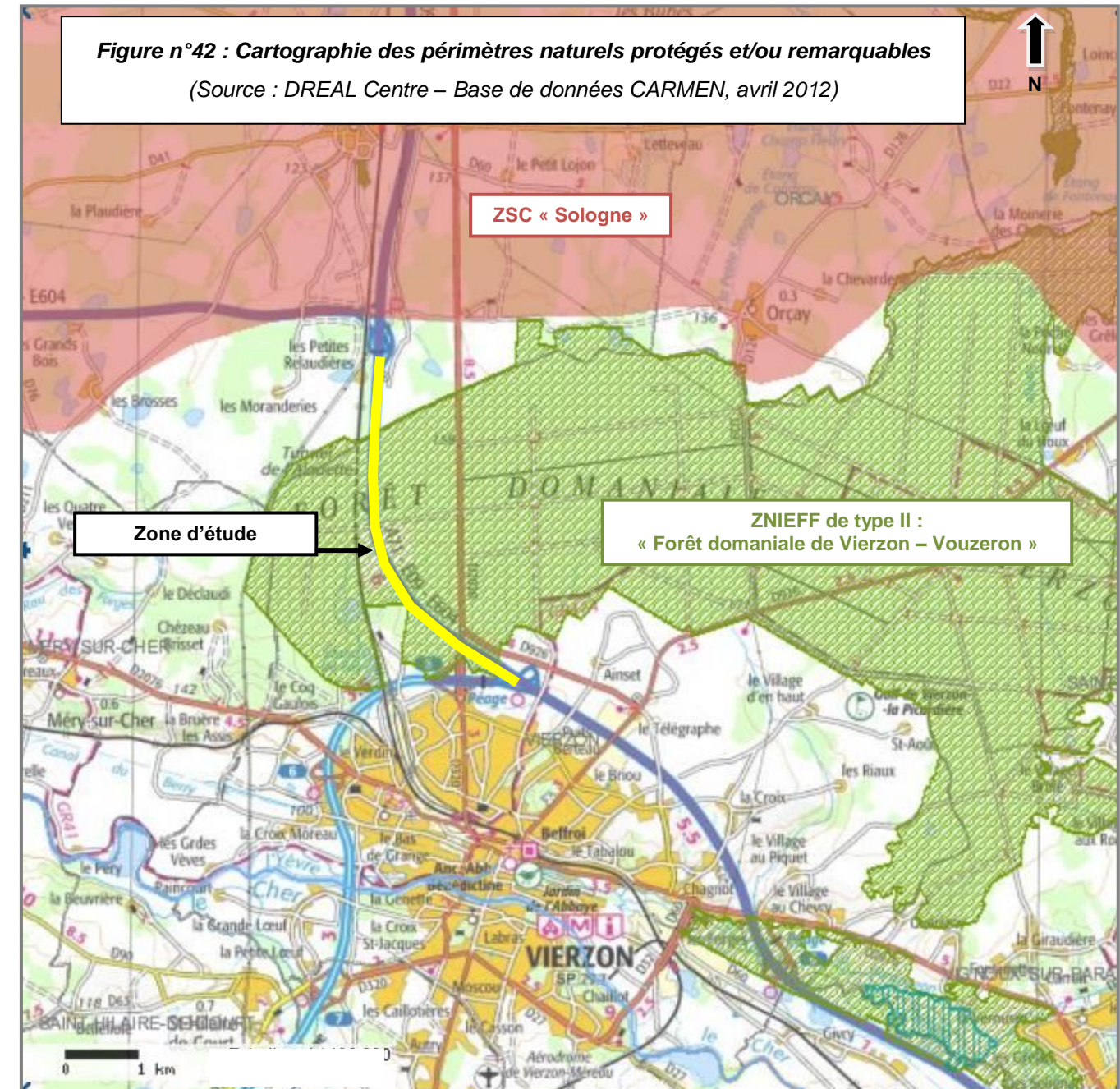
- la ZICO « Vallée de l'Yèvre »,
- la ZNIEFF de type I « Etang de la Frégolière »,
- la ZNIEFF de type II « Vallée de l'Yèvre de Bourges à Vierzon ».

### IX.2.3. PRESENTATION DU ZONE SPECIALE DE CONSERVATION « SOLOGNE »

La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR2402001 « Sologne » a été désignée par arrêté ministériel le 26 octobre 2009.

Ce site NATURA 2000 correspond à la Sologne délimitée par la courbe définie par la vallée de la Loire entre Gien et Blois (au Nord), la vallée du Cher (au Sud), le Pays-Fort (à l'Est) et le plateau de Pontlevoy (à l'Ouest). La ZSC s'étend sur trois départements : le Loiret, le Loir-et-Cher et le Cher et occupe approximativement 500 000 hectares.

L'intérêt de ce site repose notamment sur la diversité de ses habitats naturels (étang, lande sèche, milieu forestier, zone agricole, etc.) du fait de ses caractéristiques géologiques originales (interaction entre le lac de Beauce, le massif central et la vallée de la Loire).



22 habitats inscrits à l'annexe I de la directive européenne 92/43/CEE et 32 espèces inscrites à l'annexe II de cette même directive sont à l'origine de la désignation de la Zone Spéciale de Conservation FR2402001 «Sologne».

Ces habitats et espèces sont listés dans le tableau suivant. (Note pour la représentativité de l'habitat : A = représentativité excellente ; B = représentativité bonne ; c = représentativité médiocre ; D = présence non significative).

Habitats d'intérêt européen à l'origine de la désignation de la ZSC FR2402001 «Sologne»		
Code Natura 2000	Intitulé du guide des habitats Natura 2000	Représentativité de l'habitat
<b>Habitats</b>		
2330	Dunes intérieures à pelouses ouvertes à Corynephores et Agrostis	B
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines	A
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et/ou du Isoeto- Nanojuncetea	B
3140	Eaux oligo-mésotrophes avec végétation benthique à Chara spp.	potentiel
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition	C
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche- Batrachion	B
4010	Landes humides atlantiques septentrionales à Bruyère à quatre angles	B
4030	Landes sèches européennes	B
5130	Formations à Genévrier commun sur landes ou pelouses calcaires	C
6120	Pelouses calcaires de sables xériques	D
6210	Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides (une seule station)	D
6230	Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	C
6410	Prairies à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux	A
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	B
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (Vulpain des prés, Grande Sanguisorbe)	C
7110	Tourbières hautes actives	C
7140	Tourbières de transition et tremblantes	B
7150	Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	A
9190	Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à Chêne pédonculé	A
9.10E+01	Forêts alluviales à Aulne glutineux et Frêne pleureur (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	A
91D0	Tourbières boisées.	C
9230	Chênaies galicio-portugaises à Chêne pédonculé et chêne tauzin	A

Espèces d'intérêt européen à l'origine de la désignation de la ZSC FR2402001 «Sologne»		
Code Natura 2000	Nom français	Nom latin
<b>Mollusques</b>		
1014	Vertigo étroit	Vertigo angustior
1032	Moule de rivière	Unio crassus-
<b>Mammifères</b>		
1303	Petit Rhinolophe	Rhinolophus hipposideros
1304	Grand Rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum
1308	Barbastelle	Barbastella barbastellus
1321	Murin à oreilles échanquées	Myotis emarginatus
1323	Murin de Bechstein	Myotis bechsteini
1324	Grand Murin	Myotis myotis
1337	Castor d'Europe	Castor fiber
1355	Loutre d'Europe	Lutra lutra
<b>Insectes</b>		
1037	Gomphe serpent	Ophiogomphus cecilia-
1041	Cordulie à corps fin	Oxygastra curtisii
1042	Leucorrhine à gros thorax	Leucorrhinia pectoralis
1044	Agrion de Mercure	Coenagrion mercuriale
1046	Gomphe de Graslin	Gomphus graslinii
1060	Cuivré des marais	Lycaena dispar
1065	Damier de la Succise	Euphydryas aurinia
1074	Laineuse du prunellier	Eriogaster catax
1078	Écaille chinée	Callimorpha quadripunctaria
1079	Taupin violacé	Limoniscus violaceus
1083	Lucane cerf-volant	Lucanus cervus
1084	Pique-prune	Osmoderma eremita
1087	Rosalie des Alpes	Rosalia alpina
1088	Grand Capricorne	Cerambyx cerdo

Habitats d'intérêt européen à l'origine de la désignation de la ZSC FR2402001 «Sologne»		
Code Natura 2000	Intitulé du guide des habitats Natura 2000	Représentativité de l'habitat
<b>Crustacés</b>		
1092	Écrevisse à pieds blancs	Austropotamobius pallipes
<b>Poissons</b>		
1096	Lamproie de Planer	Lampetra planeri
1134	Bouvière	Rhodeus sericeus amarus
1163	Chabot	Cottus gobio
<b>Amphibiens et reptiles</b>		
1166	Triton crêté	Triturus cristatus
1220	Cistude d'Europe	Emys orbicularis
<b>Plantes</b>		
1831	Flûteau nageant	Luronium natans
1832	Caldésie à feuilles de parnassie	Caldesia parnassifolia

**Remarque :**

L'Écaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*, code NATURA 2000 : 1078) n'est plus pris en compte dans les documents d'objectifs suite à une erreur de précision subspécifique lors de son inscription à l'annexe II de la directive Habitats et du fait de son abondance sur le site « Sologne ». Par conséquent cette espèce n'est pas retenue dans le cadre des évaluations des incidences du projet sur la ZSC « Sologne » et le réseau de protection européen Natura 2000.

**IX.3. HABITATS NATURELS**

Au sein de la bande d'étude de 30 m, la typologie du couvert végétal peut-être décomposée en 6 grands groupes : les boisements naturels, les landes et fourrés arbustifs, les prairies et friches, les zones de végétations amphibies, les zones de végétations aquatiques et les milieux fortement artificialisés.

Chaque « groupe » végétal comprend des sous zones, correspondant à des habitats spécifiques.

**IX.3.1. BOISEMENTS NATURELS**

Sur le secteur d'étude, les boisements naturels se caractérisent par deux habitats : la hêtraie-chênaie acidiphile à houx (code Corine Biotope 41.12) et la chênaie acidiphile (code Corine Biotope 41.55).

**Hêtraie-chênaie acidiphile à houx (41.12)**

Cet habitat se situe principalement sur la partie sud de la zone d'étude, aux abords du centre d'exploitation de Cofiroute.

Il s'installe naturellement dans les secteurs où le sol est constitué de matériaux acides.

La strate arborée est dominée par le Hêtre (*Fagus sylvatica*) et le Chêne sessile (*Quercus petraea*).

La strate arbustive se compose essentiellement de Houx (*Ilex aquifolium*), celui-ci pouvant être localement accompagné par la Bourdaine (*Frangula dodonei*).

La strate herbacée observée est typique des sols acides avec la présence du Chèvrefeuille des Bois (*Lonicera periclymenum*).



Photographie n°28 : Hêtraie-chênaie acidiphile à houx

(Source : BIOTOPE, 2011)

**Chênaie acidiphile (41.55)**

Cet habitat constitue la majeure partie des boisements présents aux abords de l'autoroute A71 à aménager.

La strate arborée est dominée par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Chêne rouvre (*Quercus petraea*), le Châtaignier (*Castanea sativa*) et le Charme (*Carpinus betulus*). Des essences pionnières, non caractéristiques de cet habitat, peuvent également être observées, telles que le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), le Peuplier tremble (*Populus tremula*) ou le Noisetier (*Corylus avellana*).

La strate arbustive est constituée majoritairement de ronces (*Rubus spp*), de l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), du Prunellier (*Prunus spinosa*) et du Néflier (*Mespilus germanica*).

La strate herbacée est dominée par la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) et l'Asphodèle blanc (*Asphodelus albus*), espèces traduisant le caractère acidiphile du boisement.

IX.3.2. LANDES ET FOURRES ARBUSTIFS

Les landes et fourrés arbustifs regroupent les habitats suivants : lande acidiphile à Molinie et à Ajonc nain (code Corine Biotope 31.2), lisière à Genêt à balais (code Corine Biotope 31.8411), lisière à ajoncs (code Corine Biotope 31.85), lisière à Fougère aigle (code Corine Biotope 31.86), roncier (code Corine Biotope 31.831), saulaie arbustive rivulaire des bassins et fossés ((code Corine Biotope 44.1 et 31.81), zones d'entretien espacé (accrus forestiers) (code Corine Biotope 31.8D55).

Landes acidiphiles à Molinie et à Ajonc nain (31.2)

Les landes et fourrés sont constitués d'une végétation de type arbustive. Ce sont des stades de développement de la végétation intermédiaires entre les communautés herbacées (friches, pelouses, prairies) et la forêt. Ils se développent généralement en cas d'absence ou d'arrêt de gestion.

Sur l'aire d'étude, les landes se sont développées sur des secteurs qui ne sont pas fauchés régulièrement ou, dans certains secteurs, en lisière de boisements.

Ces formations sont dominées par l'Ajonc nain (*Ulex minor*), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*) et le Prunellier (*Prunus spinosa*) au niveau de la strate arbustive. La strate herbacée est quant à elle dominée par la Molinie bleue (*Molinia caerulea*).

Cet habitat se retrouve sur les remblais acides des talus autoroutiers. Des groupements acidiphiles avec des espèces caractéristiques des sols acides telles que l'Ajonc nain (*Ulex minor*), la Violette des chiens (*Viola canina*), la Callune (*Calluna vulgaris*) et l'Asphodèle blanc (*Asphodelus albus*).

Lisière à Genêt à balais (31.8411)

D'écologie similaire à l'habitat « Lande acidiphile à Molinie et à Ajonc nain », certains faciès de landes sont dominés par le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*).

Cet habitat se retrouve sur les remblais acides des talus autoroutiers.

Lisière à ajoncs (31.85)

D'écologie similaire aux habitats précédents, certains faciès de landes sont dominés par l'Ajonc nain (*Ulex minor*) accompagné de l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*).

Cet habitat se retrouve sur les remblais des talus autoroutiers, en lisière avec la chênaie acidiphile.



Photographie n° 29 : Lisière à Jonc d'Europ  
(Source : BIOTOPE, 2012)

Lisière à Fougère Aigle (31.86) et ronciers (31.831)

Certaines zones des talus autoroutiers récemment débroussaillés sont colonisées par la Fougère Aigle (*Pteridium aquilinum*) formant des ourlets monospécifiques se développant sur les sols acides.

D'autres secteurs récemment débroussaillés présentent une végétation plus rudérale dominée par les ronciers (*Rubus gr. fruticosus* et *Rubus gr. Caesius*).

Photographie n°30 : Roncier en bordure de chaussée

(Source : BIOTOPE, 2011)



Saulaie arbustive rivulaire des bassins et fossés


Dans les secteurs plus humides, tels que les dépressions, les abords des bassins et les fossés pluviaux, les fourrés s'enrichissent d'espèces affectionnant une fraîcheur au moins temporaire des sols, telles que : le Saule blanc (*Salix alba*), le Saule marsault (*Salix caprea*), le Saule Cendré (*Salix cinerea*) et le Bouleau pendant (*Betula pendula*).

Photographie n°31 : Roncier en bordure de chaussée

(Source : BIOTOPE, 2011)






 Accrus forestiers (31.8D55)

Les accrús forestiers constituent des espaces intermédiaires entre les friches issues d'anciens secteurs entretenus et la forêt proprement dite.

Sur les secteurs débroussaillés irrégulièrement, de jeunes plants, caractéristiques des espaces forestiers, se développent. Ils sont les précurseurs de l'installation d'un boisement. On y retrouve notamment le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le Chêne rouvre (*Quercus petraea*).




Photographie n° 32 : Accrus forestiers  
(Source : BIOTOPE, 2012)

 Prairie acidiphile à Molinie (37.312)

Cette formation végétale est dominée par la Molinie bleue (*Molinia caerulea*) formant un peuplement quasi monospécifique. Cet habitat se situe sur le talus est de l'autoroute, le long de la clôture délimitant le domaine autoroutier. Cet habitat résulte d'un entretien régulier par fauche de cette zone.



Photographie n°33 : Prairie acidiphile à Molinie  
(Source : BIOTOPE, 2011)

 Prairie de fauche (38.2)


Les prairies de fauche, généralement issues de semis, sont assez peu diversifiées et présentent relativement peu d'intérêt floristique. Les espèces caractéristiques sont : la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Fromental (*Arrhenatherum elatius*) et le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*).




Photographie n°34 : Prairie de fauche  
(Source : BIOTOPE, 2012)

### IX.3.3. PRAIRIE ET FRICHES

Les prairies et friches sont composées des habitats suivants : prairie humide acidiphile (code Corine Biotope 37.241), prairie acidiphile à Molinie (code Corine Biotope 37.312), prairie de fauche (code Corine Biotope 38.2) et friche thermophile ((code Corine Biotope 87.2).

 Prairie humide acidiphile (37.241)

Les friches humides acidiphiles sont dominées par des graminées caractéristiques des milieux prairiaux comme la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*) et l'Agrostis blanche (*Agrostis stolonifera*). La présence de l'Achillée starnutatoire (*Achillea ptarmica*), de la Laïche hérissée (*Carex hirta*) et du Jonc épars (*Juncus effusus*) traduit un caractère légèrement humide des sols. Ces espèces sont généralement accompagnées par la Callune (*Calluna vulgaris*) et l'Ajonc nain (*Ulex minor*), marqueurs de l'acidité des sols.

 Autres friches (87.1)

Les friches tendent à coloniser les secteurs dont le sol a été remanié. Elles se caractérisent par une végétation éparse dominée par des espèces rudérales comme la Carotte sauvage (*Daucus carota*), la Vipérine (*Echium vulgare*) ou la Picride fausse vipérine (*Picris echioides*), accompagnées par quelques graminées ou poacées telles que le Fromental (*Arrhenatherum elatius*) et le Dactyle (*Dactylis glomerata*).




Photographie n° 35 : friche  
(Source : BIOTOPE, 2012)

Différentes formes peuvent être observées suivant la nature plus ou moins calcaire ou acide du sol :

- des groupements sur remblais calcaires avec le Mélilot blanc (*Melilotus alba*), la Camomille inodore (*Matricaria perforata*),
- des groupements sur remblais sablo-calcaires avec des espèces caractéristiques telles que l'Armoise citronnelle (*Artemisia vulgaris*) et la Renoncule de Sardaigne (*Ranunculus sardous*),
- des groupements acidiphiles avec des espèces caractéristiques des sols acides telles que l'Ajonc nain (*Ulex minor*), la Violette des chiens (*Viola canina*), la Callune (*Calluna vulgaris*) et l'Asphodèle blanc (*Asphodelus albus*).

IX.3.4. VEGETATIONS AMPHIBIES

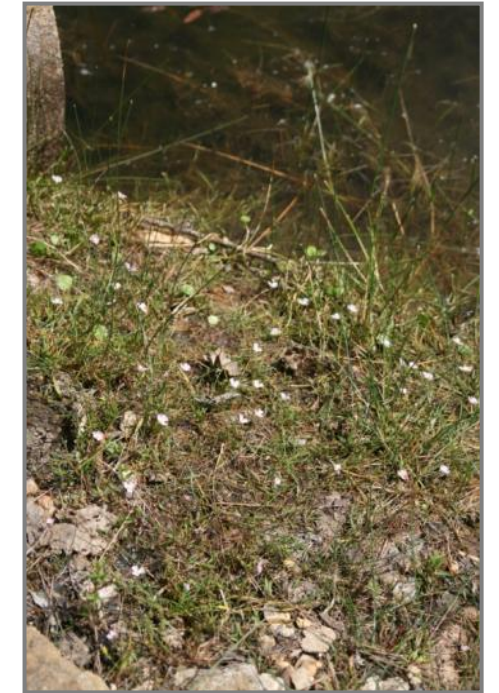
Les groupements de type végétations amphibies regroupent les gazons à scirpes (codes Corine Biotope 22.132 et 22.13), les gazons des bordures d'étang acidiphile et peu profond (codes Corine Biotope 22.313 et 22.314), les typhaies (codes Corine Biotope 53.13 et 22.13), les roselières basses et végétation des berges exondées des bassins de rétention (codes Corine Biotope 53.14 et 22.32) et la végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs (codes Corine Biotope 53.13 et 53.14).

 Gazons à scirpes


Cet habitat humide s'observe dans les bassins de rétention asséchés. Il se caractérise par une végétation rase et assez dense, dominée par le Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*) ainsi que des laïches et joncs (*Juncus articulatus*, *Carex viridula* subsp. *oedocarpa*, ...).

 Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond (22.313 et 22.314)

Cette formation végétale se développe sur les berges exondées des étangs acidiphiles. Le développement et l'état de conservation de cet habitat dépend directement du rythme d'inondation / exondation du milieu. Cet habitat est dominé par la Baldellie fausse-renoncule (*Baldellia ranunculoides*), le Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), l'Ecuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), la Renoncule flammette (*Ranunculus flammula*). Ces espèces caractéristiques du milieu sont accompagnées par des espèces des roselières basses comme le Lycopode (*Lycopus europaeus*), l'Alisma plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*), le Gaillet aquatique (*Galium uliginosum*) et divers joncs (*Juncus acutiflorus*, *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*).



Photographie n°36 : Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond  
(Source : BIOTOPE, 2011)

 Typhaie (53.13 et 22.13)

Les typhaies se situent sur les abords de certains bassins de rétention. Cet habitat est dominé par la Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*) et la Massette à feuilles étroites (*Typha angustifolia*).



Photographie n° 37 : Typhaie  
(Source : BIOTOPE, 2011)

✚ Roselière basse et végétation des berges exondées des bassins de rétention (53.14 et 22.32)

Sur les berges régulièrement exondées des bassins de rétention autoroutiers, une végétation dominée par de petites héliophytes se développe et constitue une frange le long des roselières ou une plage sur les berges de bassin.

Cette végétation est en mosaïque avec les formations précédemment citées donnant une physionomie très diversifiée. Le cortège floristique est composé de joncs (*Juncus conglomeratus*, *Juncus effusus*), de laïches (*Carex cuprina*, *Carex flacca*) et d'autres espèces d'amphiphytes comme l'Alisma plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*), le Lycope (*Lycopus europaeus*), la Menthe pouliot (*Mentha pulegium*), la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*). Le développement ponctuel des saules témoigne d'un régime d'exondation plus marqué.

✚ Végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs (53.13 et 53.14)

En bordure de bassins de rétention et plus particulièrement au niveau des fossés en sortie de bassin, une végétation luxuriante à hautes herbes se développe en raison d'une humidité importante et d'un apport important en nutriment. La végétation est dominée par la Salicaire (*Lythrum salicaria*), le Lycope (*Lycopus europaeus*), les épilobes (*Epilobium hirsutum*, *Epilobium tetragonum*) et l'Iris des marais (*Iris pseudacorus*).



Photographie n°38 : Végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs  
(Source : BIOTOPE, 2011)

✚ Colonies d'utriculaires (22.414 x 22.13)

Cette formation végétale pionnière se développe dans les bassins de rétention et étangs ayant une lame d'eau permanente mais peu importante. Il s'agit de peuplement monospécifique à Utriculaire (*Utricularias australis*), formant des herbiers très denses.

Cet habitat est d'intérêt européen et, est à l'origine de la désignation du site Natura 2000 (ZSC) de la Sologne, voisin de l'aire d'étude.



Photographie n°39 : Colonies d'utriculaires  
(Source : BIOTOPE, 2011)

✚ Végétation aquatique à Potamot nageant (22.4314 et 22.13)

Cette formation végétale se développe dans les bassins de rétention et les étangs pour lesquels une lame d'eau reste permanente. Elle est dominée par le Potamot nageant (*Potamogeton natans*) accompagné par le Ceratophylle immergé (*Ceratophyllum demersum*) et le Myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*). En bordure, sont présentes des espèces d'héliophytes des roselières comme les massettes (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*) ou les joncs (*Juncus articulatus*).



Photographie n°40 : Végétation aquatique à Potamot nageant  
(Source : BIOTOPE, 2011)

IX.3.5. VEGETATIONS AQUATIQUES

Les végétations aquatiques présentes dans la bande d'étude se composent de colonies d'utriculaires (code Corine Biotope 22.414 x 22.13), de végétation aquatique à Potamot nageant (code Corine Biotope 22.4314 et 22.13).

✚ Eaux eutrophes (22.13)

L'habitat 22.13 « Eaux eutrophes » regroupe les secteurs en eau ne présentant pas de végétation aquatique. Ce sont exclusivement des bassins de rétention, un situé au Nord et un au Sud du projet.

IX.3.6. MILIEUX FORTEMENT ARTIFICIALISES

Six types de milieux artificialisés sont présents sur l'aire d'étude :

- les plantations de Robiniers faux-acacia sur les talus de part et d'autre de l'autoroute (Code Corine Biotopes : 83.324 – Surface : 3,2 ha) ;
- les plantations de résineux dans certains boisements (Code Corine Biotopes : 83.312 – Surface : 5,4 ha) ;
- les haies et arbres d'alignement (Code Corine Biotopes : 84.1 – Surface : 0,6 ha) ;

Les champs cultivés (céréales) (Code Corine Biotopes : 82.2 – Surface : 1 ha) ;

- l'ensemble des zones anthropisées constituée par les routes goudronnées, les chemins d'exploitation, les plates-formes bétonnées, les habitations et jardins, les zones industrielles... (Code Corine Biotopes : 86 – Surface : 1,4 ha).
- les plantations de feuillus ornementaux constitués de divers cultivars de Prunus et de Robinier faux-acacia, plantés de part et d'autre de l'autoroute sur le talus (Code Corine Biotopes : 83.325 – Surface : 1,3 ha) ;

IX.3.7. HABITATS INTERET EUROPEEN

Parmi les habitats recensés sur la zone d'étude, deux habitats sont reconnus d'intérêt européen et sont à l'origine de la désignation de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Sologne » qui se situe au nord de l'aire d'étude étroite et dans son aire d'influence :

- les colonies aquatiques d'utriculaires
- la végétation aquatiques à Potamot nageant,
- les gazons des bordures d'étang acidiphile et peu profond,
- les hêtraies acidiphile à houx.

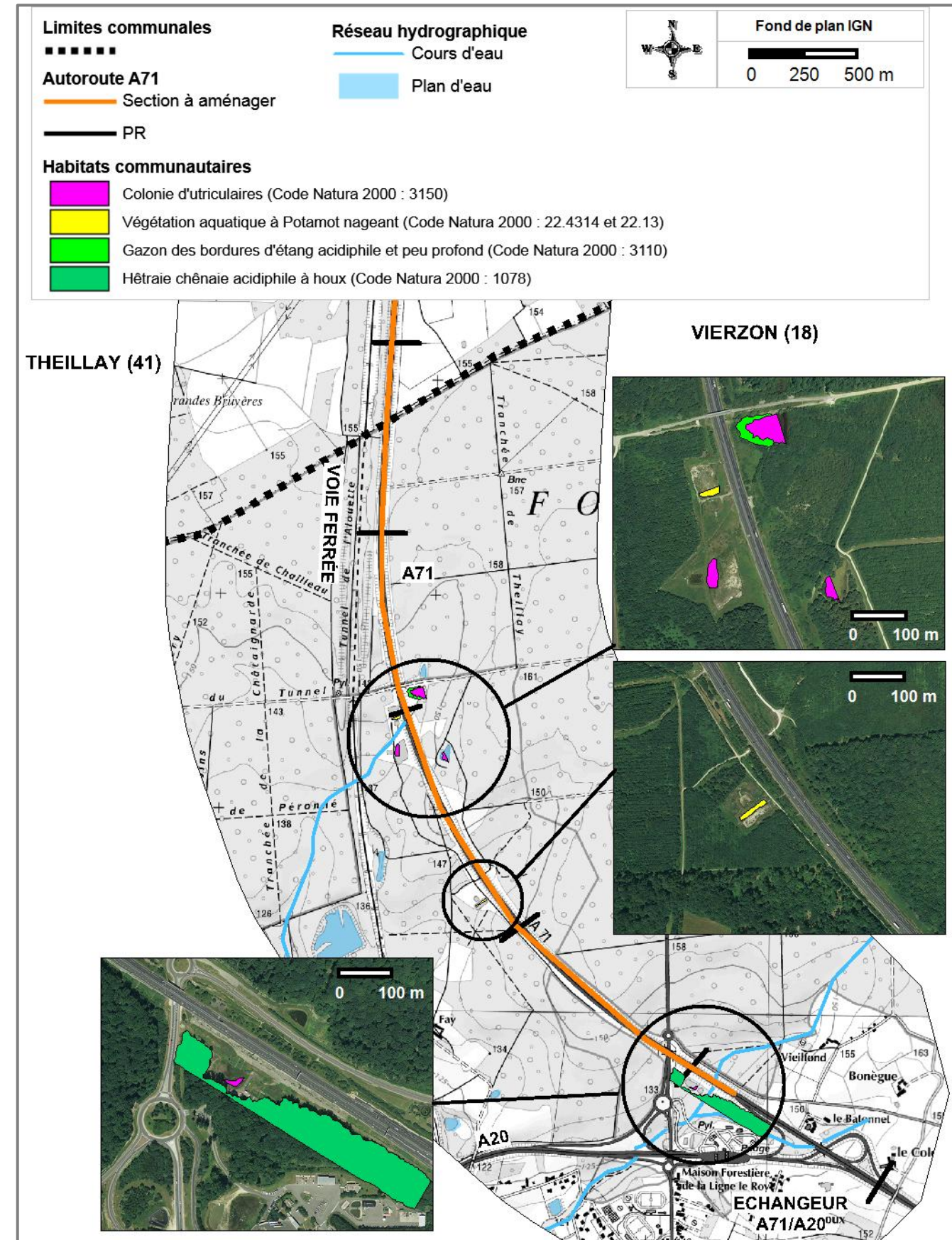


Figure n°43 : Habitats communautaires aux abords de la section de l'autoroute A71 à aménager (Source : Biotope, 2012)

**IX.3.8. CONCLUSION SUR LES HABITATS ET L'INTERET PATRIMONIAL DES FORMATIONS VEGETALES – BIOEVALUATION DES FORMATIONS VEGETALES**

L'aire d'étude (bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute) présente une assez grande variété de milieux favorisant l'expression d'une diversité floristique relativement importante. Trois habitats sont d'intérêt européen les hêtraie-chênaie acidiphile à houx, les colonies aquatiques d'utriculaires et les gazons des bordures d'étang acidiphile et peu profond mais seuls les deux derniers sont à l'origine de la désignation de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Sologne » qui se situe à proximité immédiate de l'aire d'étude.

Le tableau suivant synthétise la diversité des habitats observés dans la zone d'étude, leur superficie et leurs implantations principales (les habitats notés en gras correspondent aux habitats retenus pour le classement de la ZSC « Sologne » au réseau NATURA 2000).

Groupes	Habitat	Code Corine Biotope	Superficie la zone d'étude	Localisation	Commentaires	Intérêt de conservation
Boisements naturels	Hêtraie-chênaie acidiphile à houx	41.12	2,8 ha	Boisement autour du centre d'exploitation de Cofiroute.		Moyen
	Chênaie acidiphile	41.55	50,7 ha	Boisement de part et d'autre de l'autoroute A71.		Faible
Landes et fourrés arbustifs	Lande acidiphile à Molinie et à Ajonc nain	31.2	Quelques mètres carrés	Remblais acides des talus autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
	Lisière à Genêt à balais	31.8411	0,7 ha	Remblais acides des talus autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
	Lisière à ajonc d'Europe	31.85	8,4 ha	Remblais des talus autoroutiers en lisière avec la chênaie acidiphile.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
	Lisière à Fougère aigle et ronciers	31.86	Quelques mètres carrés	Talus autoroutier acides débroussaillés.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
	Saulaie arbustive rivulaire des bassins et fossés	44.1 et 31.81	0,1 ha	Abords des bassins de rétention et fossés	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
	Accrus forestiers	31.8D55	8,7 ha	Emprise du domaine concédé – espaces débroussaillés irrégulièrement.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
Prairies et friches	Prairie humide acidiphile	37.241	2,8 ha	Anciennes prairies – hors emprise du domaine concédé à Cofiroute.	Habitat résultant de pratiques anthropiques antérieures abandonnées.	Faible
	Prairie acidiphile à Molinie	37.312	1,2 ha	Talus est de l'autoroute	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
	Prairie de fauche	38.2	5 ha	Hors domaine concédé à Cofiroute.		Faible
	Autres friches	87.2	15,7 ha	Talus autoroutier.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
Zones de végétations amphibies	Gazon à scirpes	22.312 et 22.13	0,2 ha	Bassins de rétention autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible

Groupes	Habitat	Code Corine Biotope	Superficie la zone d'étude	Localisation	Commentaires	Intérêt de conservation
	Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond	22.313 et 22.314	0,2 ha	Berges exondées des étangs acidophiles.		Moyen
	Végétation aquatique à Potamot nageant	22.43.14	0,1 ha	Bassin de rétention et étang présentant une lame d'eau permanente.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Moyen
	Typhaie	53.13 et 22.13	Quelques mètres carrés	Abords des bassins de rétention autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
	Roselière basse et végétation des berges exondées des bassins de rétention	53.14 et 22.32	0,5 ha	Bassins de rétention autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
	Végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs	53.13 et 53.14	0,2 ha	Bordures des bassins de rétention. Fossés de sortie des bassins de rétention.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
Zones de végétations aquatiques	Eaux eutrophes	22.13	0,2 ha	Bassins de rétention autoroutiers situés au nord et au sud.	Pas de végétation	Faible
	Colonies d'utriculaires	22.414 et 22.13	0,4 ha	Bassins de rétention autoroutiers et fossés pluviaux.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Moyen
	Végétation aquatique à Potamot nageant	22.4314 et 22.13	0,1 ha	Bassins de rétention autoroutiers. Etangs.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute	Faible
Milieus fortement artificialisés	Bosquets ornementaux, haies et arbres d'alignements, champs cultivés, plates-formes techniques	83.325, 83.324, 83.312, 84, 1, 86	12,9 ha	Zone d'étude	-	Nul

Figure n°44 : Habitats présents à proximité de l'autoroute A71 à aménager

Les habitats présents dans la bande d'étude (30 m de large de part et d'autre de l'autoroute A71 à aménager) se caractérisent par des habitats de types :

- forestiers et ouverts (friches et landes) en dehors des emprises du domaine concédé à Cofiroute,
- des habitats ouverts et/ou en cours de fermeture dans l'enceinte du domaine concédé,
- des habitats boisés sur certains talus accompagnants l'autoroute A71.

La diversité des habitats rencontrée dans l'emprise du domaine concédé est étroitement liée aux modalités de gestion de la végétation et des ouvrages hydrauliques.

Les habitats liés aux ouvrages hydrauliques (bassins de rétention et leurs abords, fossés pluviaux) tels que les gazons humides, les colonies d'utriculaires, la végétation aquatique à Potamot nageant, présentent un intérêt patrimonial moyen.

Toutefois, ces habitats demeurent relativement précaires en raison de la vocation des ouvrages hydrauliques les alimentant en eau. En effet, ces ouvrages sont susceptibles de recevoir et de stocker des pollutions accidentelles. Par ailleurs, l'obligation de résultats impose à Cofiroute un entretien régulier des ouvrages, pouvant induire la suppression de ces habitats (lors du curage des bassins par exemple ou du nettoyage des fossés).

Dans le cadre de sa politique environnementale, Cofiroute a défini et met en place depuis de nombreuses années sur ces bassins de rétention un protocole visant à pérenniser les espèces et les habitats naturels colonisant ses ouvrages techniques. Ainsi, le curage des bassins de rétention s'effectue de manière fractionnée : seuls les 3/4 des ouvrages sont curés (hors événement accidentel). Ce protocole permet une recolonisation naturelle du fond des bassins par la faune et la flore locales.

Les résultats des expertises écologiques réalisées dans le cadre du projet démontrent l'efficacité de ce protocole mis en place en faveur de la diversité biologique sur la section de l'autoroute A71 à aménager.

Ainsi, les enjeux de conservation des habitats naturels non liés aux ouvrages hydrauliques sont faibles, les habitats présentant peu d'intérêt patrimonial.

Concernant les habitats présents dans l'enceinte du domaine concédé de Cofiroute, ils sont directement liés aux modalités de gestion des espaces naturels et des ouvrages hydrauliques présents dans l'enceinte du domaine concédé. Ces modalités de gestion répondent à des contraintes techniques (sécurité des clients, entretien des talus ...) et réglementaires (obligation de résultats pour le traitement des eaux pluviales, ...) imposées à Cofiroute. Au vu de ces éléments et en l'absence de périmètre de protection réglementaire couvrant les abords de l'autoroute A71 à aménager, les enjeux de conservation des habitats présents dans l'enceinte du domaine concédé sont considérés comme moyens.

Toutefois, sur le plan de la diversité des habitats, les modalités de gestion des espaces « naturels » actuellement mises en place par Cofiroute sont intéressantes. Il serait donc intéressant, que dans le cadre du projet d'élargissement, celles-ci soient reconduites.

IX.4. FLORE

Cf. liste des espèces en annexe 1

IX.4.1. ESPECES PROTEGEES

Dans le cadre des inventaires floristiques réalisés dans le cadre du projet, une seule espèce protégée a été observée : la Grande Sanguisorbe, aussi appelée Grande Pimprenelle (*Sanguisorba officinalis* L.).

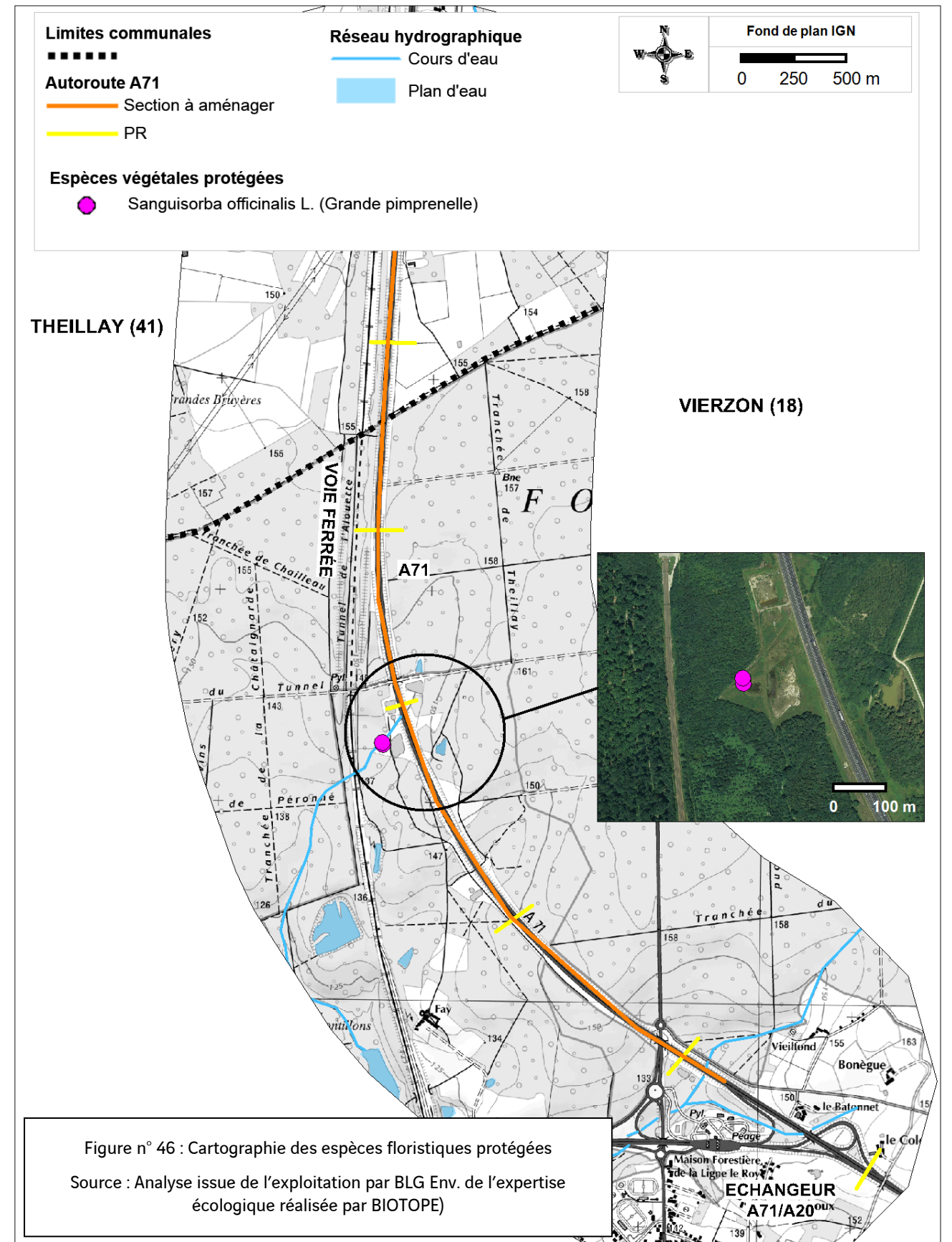
Nom latin	Nom français	Statut de protection	Localisation
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Grande Pimprenelle	Protection régionale (Centre)	Espèce observée en juin 2011 sur un secteur de friche prairiale humide acidiphile au niveau des bassins de rétention autoroutiers près du tunnel SNCF. Présence d'une dizaine de pieds.

Figure n°45 : Espèces floristiques protégées

Cette espèce inféodée aux prairies hygrophiles a été observée au niveau d'un talus situé à proximité du bassin de rétention ouest, à proximité de la route forestière de l'Alouette, dans l'enceinte du domaine concédé (observations réalisées au niveau d'une prairie humide dégradée par l'apparition de friches).

La Grande Sanguisorbe, bien que protégée, présente un enjeu de conservation fort lorsque les populations en présence sont significatives et implantées sur des habitats typés. Or dans le cas présent, la dizaine de pieds a été observée sur un habitat dégradé. C'est pourquoi les enjeux de conservation sont considérés comme moyens.

Le niveau de contraintes et d'enjeux liés à la présence d'une espèce végétale protégée dans la zone d'étude, à proximité d'un bassin de rétention, est fort. La présence de cette espèce dans l'emprise du projet induit un niveau de contraintes fortes. En effet, la réglementation française interdit la destruction, la coupe et le déplacement des espèces protégées. Toutefois, située à l'écart de la plate-forme autoroutière, en limite du domaine concédé, des mesures d'évitement sont envisageables. Il est donc nécessaire dès la phase étude d'intégrer la présence de cette espèce pour adapter le projet en conséquence. Dans le cas contraire, une demande de dérogation auprès du Comité National de Protection de la Nature (CNPN) devra être réalisée.





#### IX.4.2. ESPECES FLORISTIQUES PATRIMONIALES

Les espèces patrimoniales ne sont pas protégées, leurs présences n'induit donc pas, dans le cadre du projet, de contraintes réglementaires.

Toutefois, en raison de leur rareté à l'échelon local, départemental et/ou national, une espèce non protégée peut être considérée comme patrimoniale et présenter un intérêt de conservation fort.

Les inventaires réalisés dans le cadre de l'étude ont mis en évidence la présence de 9 espèces patrimoniales dans la bande d'étude de 30 m de part et d'autre de l'autoroute A71 :

- 2 espèces présentes sur des faciès acidiphiles de friches : l'Asphodèle blanc et la Violette des chiens,
- 2 espèces observées sur des faciès calcicoles de friches : le Lin à feuilles étroites et le Sainfoin,
- 2 espèces implantées sur les berges exondées des bassins de rétention : le Scirpe à une épingle et la Laïche jaunâtre,
- 1 espèce en bordure d'étang acidiphile et peu profond : la Baldellie fausse renoncule,
- 1 espèce arborée observée autour des bassins de rétention : le Peuplier noir,
- 1 espèce présente dans un bassin de rétention asséché sur substrat sableux : l'Astérocarpe pourpré.

Nom latin	Nom français	Statut	Localisation
Asphodelus albus Mill.	Asphodèle blanc	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre.	Espèce observée en mai 2011 sur les friches, landes et fourrés acidiphiles (talus autoroutiers).
Baldellia ranunculoides (L.) Parl.	Alisma fausse renoncule	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre.	Espèce observée en juin 2011 sur les berges exondées des étangs acidiphiles et peu profonds.
Eleocharis uniglumis (Link) Schult.	Scirpe à une écaille	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce rare en région Centre et assez rare dans le Cher.	Espèce observée en juin 2011 sur les berges exondées des bassins de rétention et étangs.
Linum bienne Mill.	Lin à feuilles étroites	Espèce rare en région Centre et dans le Cher.	Espèce observée en juin 2011 sur un secteur de friche sur remblais calcaires.
Onobrychis viciifolia Scop.	Sainfoin	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce rare en région Centre et assez rare dans le Cher.	Espèce observée en juin 2011 sur un secteur de friche sur remblais calcaires.
Populus nigra L.	Peuplier noir	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre.	Espèce observée en juin 2011 dans les fourrés arbustifs humides en bordure des bassins de rétention et dans les fossés.
Sanguisorba officinalis L.	Grande Pimprenelle	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous conditions) dans le Centre Espèce assez rare dans le Centre Espèce assez commune dans le Cher Protection régionale (Centre)	Espèce observée en juin 2011 sur un secteur de friche prairiale acidiphile au niveau des bassins de rétention autoroutiers près du tunnel SNCF

Nom latin	Nom français	Statut	Localisation
Sesamoides purpurascens (L.) G. Lopez	Astrérocarpe pourpré	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce rare en région Centre et très rare dans le Cher.	Espèce observée en septembre 2011 dans un bassin de rétention asséché.
Viola canina L.	Violette des chiens	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre.	Espèce observée en juin 2011 sur un faciès écorché de friches acidiphiles.

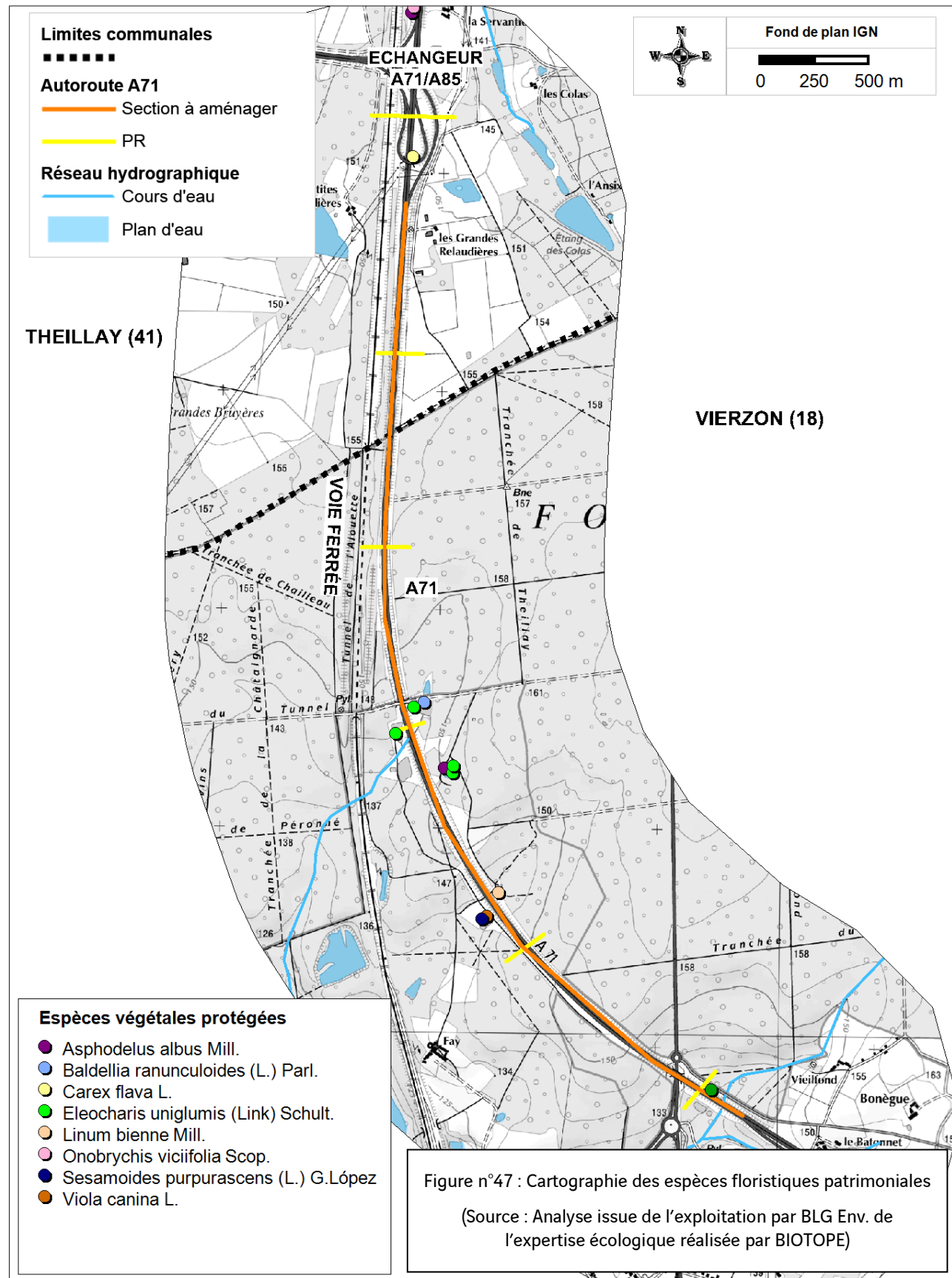
Tableau n°16:Espèces floristiques patrimoniales

Comme pour les habitats présentant un intérêt sur le plan écologique, les espèces patrimoniales se situent principalement à proximité et/ou au niveau des ouvrages hydrauliques de l'autoroute A71. Cela s'explique par :

- la présence d'un milieu ouvert, régulièrement entretenu (donc empêchant la fermeture des milieux),
- la présence d'eau favorisant les plantes hydrophiles.

Remarque : certaines espèces patrimoniales non protégées, telles que le Lin à feuilles étroites et le Sainfoin, ont été introduites sur site lors de la construction de l'autoroute A71 (banques de graines anciennement semées).

Les enjeux de conservation liés à la présence de plantes patrimoniales dans l'enceinte du domaine concédé de Cofiroute sont moyens. Le niveau de contraintes (réglementaires) est moyen.



IX.4.3. ESPECES INVASIVES

Définition : « Parmi les espèces naturalisées d'un territoire, sont considérées comme invasives dans ce territoire celles qui, par leurs proliférations dans des milieux naturels ou semi-naturels, y produisent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes » (Cronk et Fuller, 1996 in Muller, 2004).

Au sein de l'aire d'étude (bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute A71), deux espèces invasives, d'origine exotique, sont présentes. Il s'agit de l'Erable negundo et du Robinier faux-acacia.

Nom latin	Nom français	Localisation
Acer negundo	Erable negundo	Espèce d'origine d'Amérique du Nord. Essence plantée sur les talus autoroutiers pouvant constituer des massifs monospécifiques et se substituer au cortège forestier originel. Espèce favorisée par les perturbations du milieu liées aux apports de remblais lors de la construction de l'autoroute.
Robina pseudoacacia	Robinier faux-acacia	Espèce d'origine d'Amérique Centrale. Essence régulière sur l'aire d'étude, plantée sur les talus autoroutiers constituant des boisements quasi monospécifiques. Espèce favorisée par les perturbations du milieu liées aux apports de remblais lors de la création de l'autoroute.

Tableau n°17:Espèces floristiques invasives

(Source : Analyse issue de l'exploitation par BLG Env. de l'expertise écologique réalisée par BIOTOPE)

Les espèces considérées comme invasives sont présentes au niveau des talus. Elles sont issues de plantations ornementales réalisées lors de la construction de l'autoroute A71, comme cela est le cas sur de nombreuses infrastructures routières et aménagements urbains métropolitains.

Concernant le Robinier faux Acacia, il s'agit d'une espèce largement naturalisée disposant d'un système racinaire favorisant son expansion naturelle (avec ou sans réalisation de travaux). A noter également la présence de l'Ambrosie et de la Berce du Caucasse en bordure de l'autoroute A20, à proximité de son intersection avec l'autoroute A71.

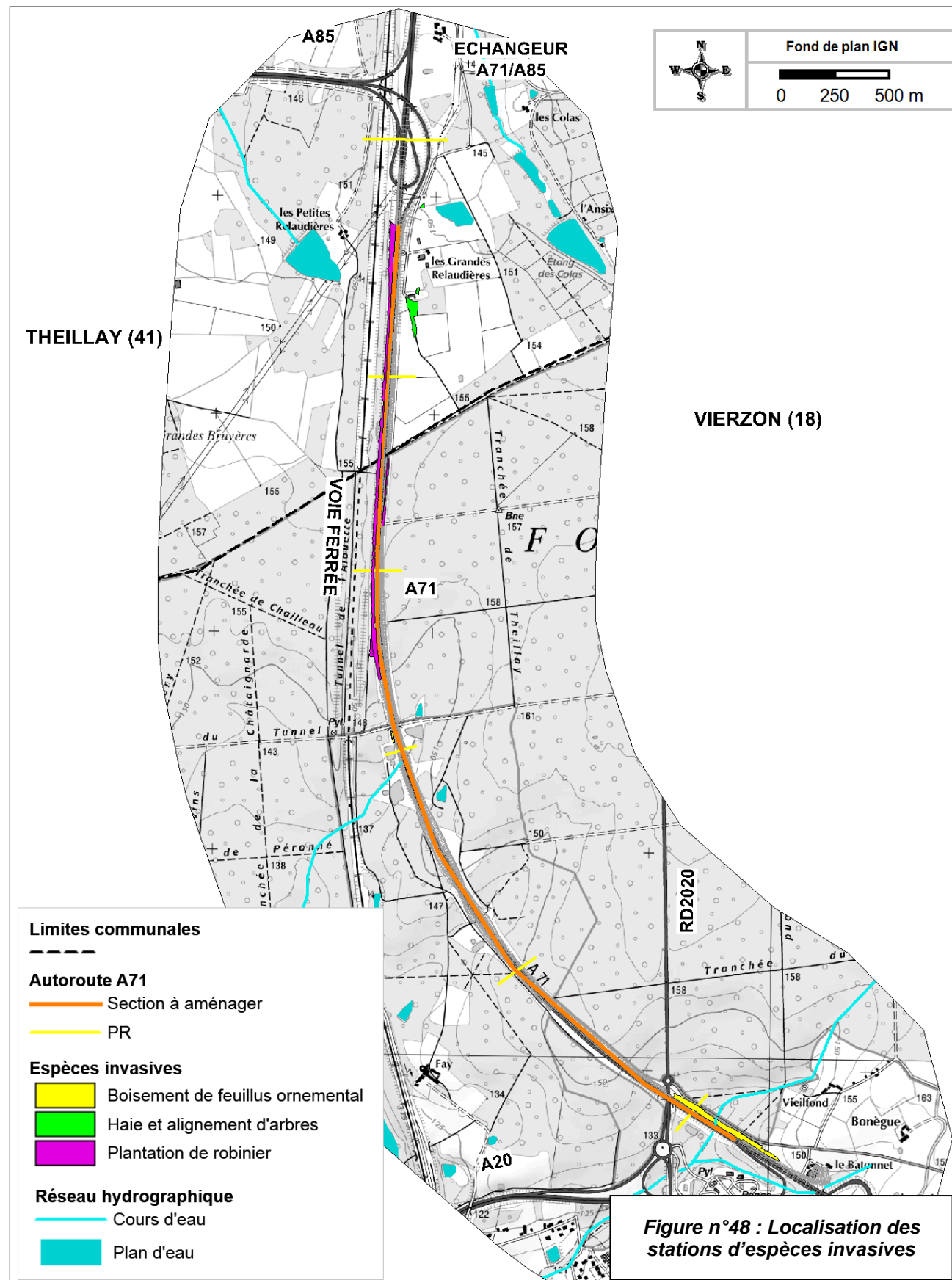
Dans le cadre du projet, les travaux de terrassement à réaliser pour élargir l'autoroute A71 constituent une opportunité pour supprimer et/ou réduire le nombre de pieds d'Erable negundo et de Robinier faux-acacia. Par ailleurs, en fonction de la nature des aménagements paysagers envisagés, il pourra s'avérer possible de reconstituer des habitats non favorables à l'expansion de ces espèces.

Toutefois, une attention particulière devra être portée sur les mouvements de terres :

- les matériaux d'apport utilisés dans le cadre du chantier ne devront pas provenir de secteur touchés par la présence d'espèces invasives afin d'éviter la dispersion des pieds / graines sur le territoire,
- les matériaux de déblais réutilisés sur site ou évacués, prélevés au niveau des zones accueillant ces deux espèces invasives, devront faire l'objet d'un traitement spécifique avant mise en dépôt et/ou réutilisation afin d'éviter leur dispersion,

ainsi que l'origine des engins de terrassement (interventions antérieures réalisées ou non sur un secteur touché par des espèces invasives).

**Le niveau d'enjeux et de contraintes liés aux espèces invasives peut-être qualifié de fort dans le cadre du projet.**



## IX.5. FAUNE TERRESTRE

Cf. détail des inventaires faunistiques en annexe 1 - Volet IX

Remarque : l'aspect faune aquatique est traité au chapitre VIII.6 précédent.

### IX.5.1. INSECTES

Lors des prospections réalisées par le bureau d'études BIOTOPE dans l'aire d'étude (bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute), plus de 90 espèces d'insectes ont été inventoriées, dont :

- 23 espèces d'orthoptères (sauterelles, criquets ...),
- 39 espèces de lépidoptères (papillons),
- 23 espèces d'odonates (libellules),
- 8 espèces de coléoptères.

Parmi ces espèces, 2 sont protégées et 2 référencées dans la ZSC « Sologne ».

Les paragraphes suivants présentent par type d'espèces les espèces protégées et patrimoniales inventoriées dans le cadre de l'expertise faune / flore réalisée par le bureau d'études Biotope.

#### IX.5.1.1. Typologie des habitats favorables aux insectes

La section de l'autoroute A71 située dans la zone d'étude s'étend sur environ 6,5 km au nord de Vierzon (18). Elle traverse la forêt domaniale de Vierzon, massif de plus de 5000 hectares, offrant une diversité d'habitats assez importante. Alors que vers le sud, l'espace est occupé par des plantations (feuillus ou conifères selon les lieux), au nord, des prairies et des boisements se succèdent.

La zone est globalement très humide, et compte des mares naturelles, ainsi que des bassins de rétentions, dont les caractéristiques sont intéressantes pour les peuplements d'odonates.

Les boisements, de tout type, sont en général peu favorables à l'expression d'une forte diversité d'orthoptères et de lépidoptères (faible luminosité, faible diversité floristique, nourriture moins abondante, température plus fraîche ...). Lorsque les boisements sont moins denses et qu'une végétation de sous-bois se développe, le milieu est alors plus favorable à ces deux compartiments écologiques. Les vieux arbres fournissent quant à eux un habitat favorable aux coléoptères saproxylophages (coléoptères mangeant du bois).

Les fourrés et friches sont des habitats potentiellement plus riches en raison de sources d'alimentation plus importantes : présence d'arbres à fleurs et d'une strate végétale favorables aux lépidoptères. Les secteurs plus humides sont quant à eux également favorables aux orthoptères.

Les habitats aquatiques, présents notamment au niveau des bassins de rétention et des fossés pluviaux, sont favorables aux odonates.

Les observations de terrain couplées à une analyse de la fonctionnalité du territoire pour les insectes (structure, diversité et continuité des habitats) permettent de définir les secteurs à enjeu pour les insectes, ainsi que les habitats d'espèces protégées et/ou patrimoniales.

Sur l'aire d'étude (bande de 30 m de part et d'autre de la section de l'autoroute A71 à aménager), 6 secteurs présentant un enjeu de conservation faible à fort pour les insectes ont été identifiés.

Secteur	Localisation	Niveau d'enjeu
1	Boisement au sud de l'aire d'étude.	Modéré
2	Bassin de rétention au nord de « Fay ».	Faible
3	Fourrés arbustifs, en bordure de la route forestière traversant l'autoroute à hauteur du tunnel SNCF.	Fort
4	Etangs et zones humides annexes, au droit du pont de la route forestière de l'Alouette.	Fort
5	Boisements au nord du tunnel SNCF.	Modéré
6	Etang au nord de l'aire d'étude et ses abords.	Modéré

Tableau n°18: Secteurs présentant un enjeu pour les insectes

Les secteurs 2, 3 et 4 sont situés totalement et/ou partiellement dans les emprises concédées à Cofiroute.

IX.5.1.2. Espèces protégées

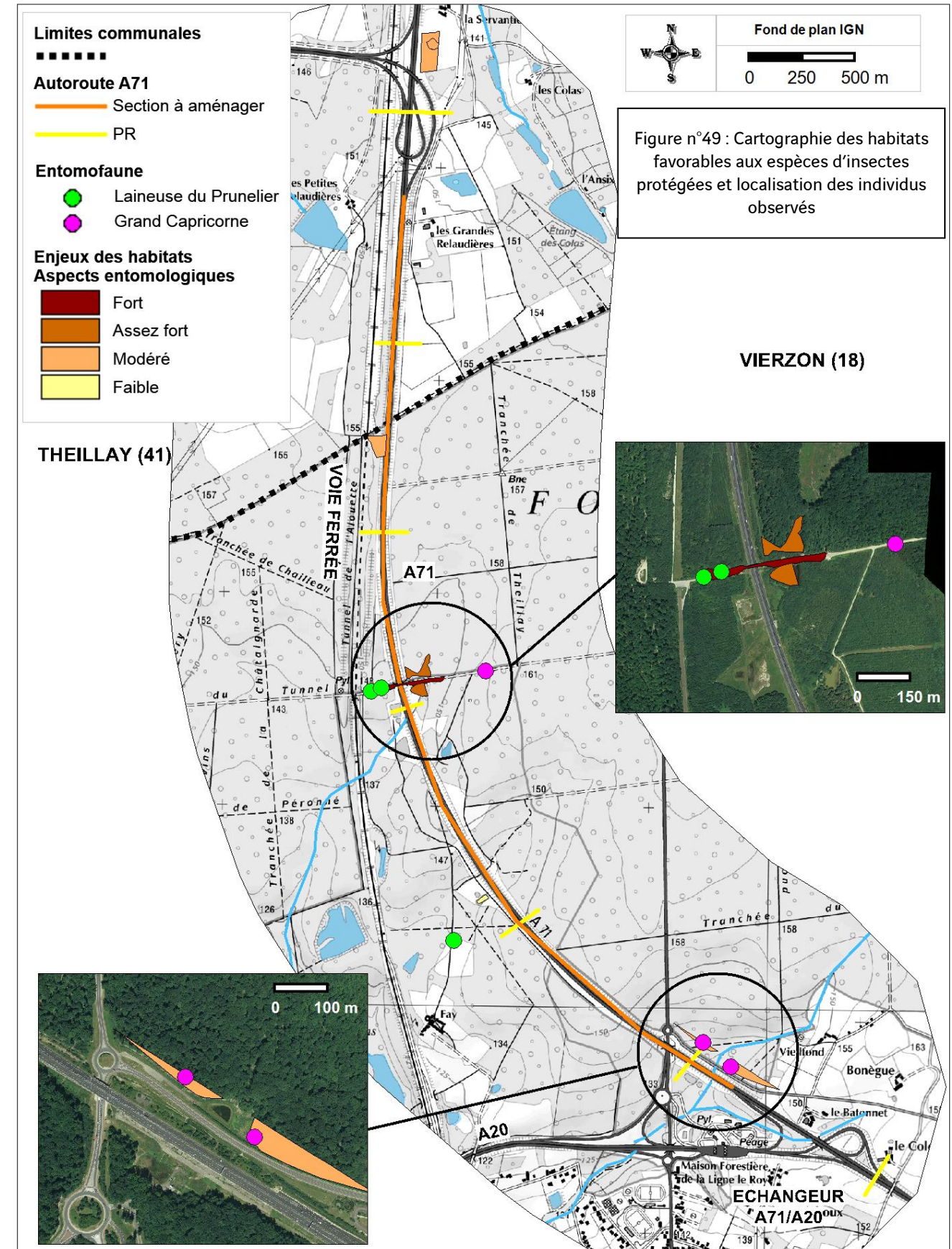
Dans le cadre des inventaires, 2 espèces protégées ont été identifiées dans l'aire d'étude : la Laineuse du prunellier et le Grand capricorne.

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Localisation	Enjeux de conservation régional
Eriogaster catax.	Laineuse du prunellier	Protection nationale : article 2 Directive Habitats : annexes 2 et 4	Bosquets de prunelliers présents sur les culées du passage supérieur rétablissant la route forestière de l'Alouette : observation de 3 chenilles sur le talus nord-ouest du passage inférieur de l'Alouette et observations d'imagos (adultes) en octobre 2011.	Fort
Cerambyx cerdo	Grand capricorne	Protection nationale : article 2 Directive Habitats : annexes 2 et 4	Boisements en bordure de la route forestière de l'Alouette. Boisements situés à proximité en limite du talus nord, à l'est de la RD2020.	Moyen

Tableau n°19: Espèces d'insectes protégés présentes dans la bande d'étude

Les espèces d'insectes protégées présentes dans la zone d'étude et dans le domaine concédé à Cofiroute se concentrent au niveau de la route forestière de l'Alouette et des boisements présents au sud de la zone d'étude.

Les enjeux de conservation locaux de ces espèces sont moyens à forts. Le niveau de contraintes est quant à lui qualifié de fort. En effet, dans le cadre du projet, si des mesures d'évitement ne peuvent être mises en place, une demande de dérogation auprès du Comité National de Protection de la Nature (CNPN) devra être réalisée.

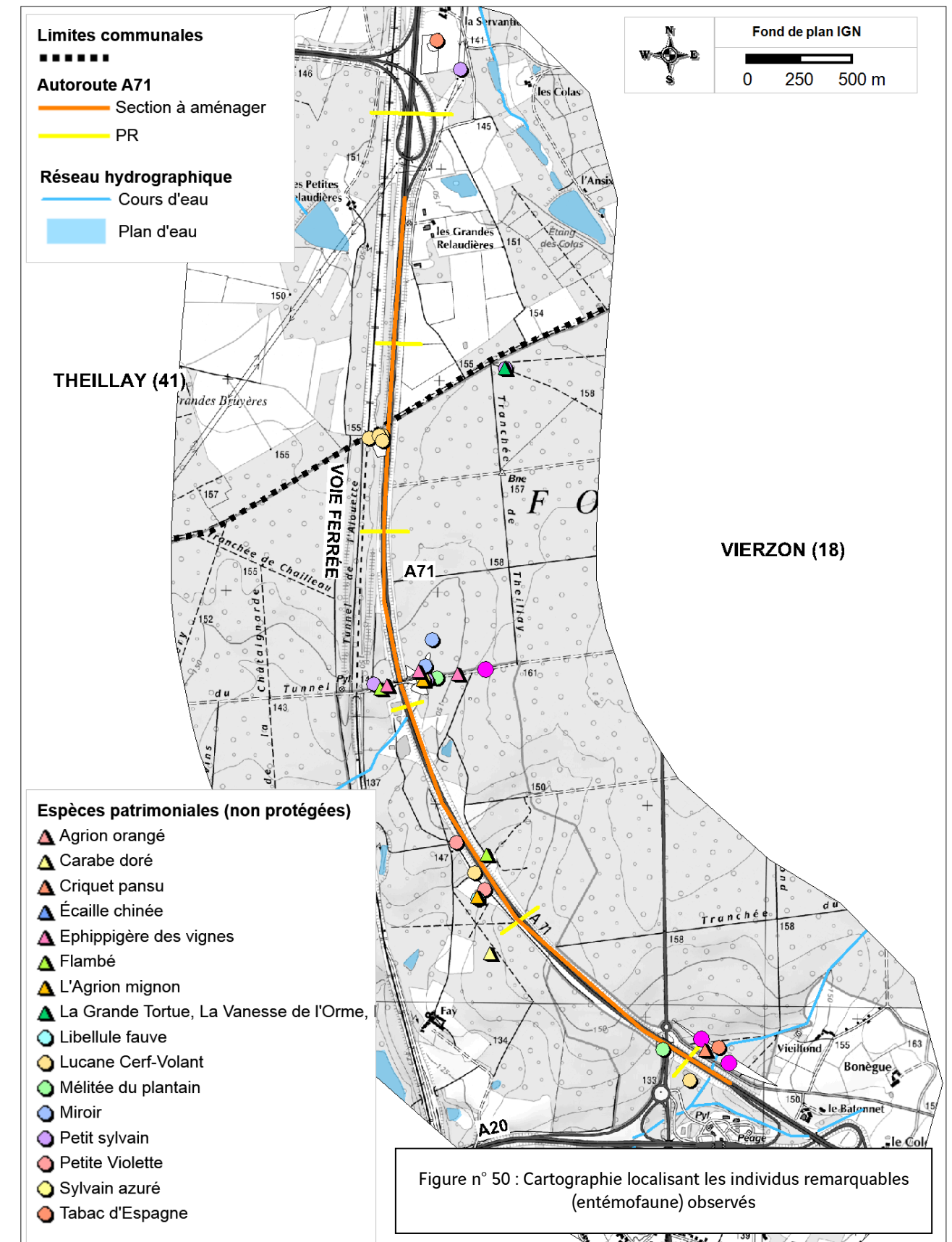


IX.5.1.3. Espèces patrimoniales

Parmi les 90 espèces identifiées dans le cadre de l'expertise faune / flore réalisée par le bureau d'études BIOTOPE, 17 espèces d'insectes (non protégées) présentent une valeur patrimoniale.

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Inscription en liste rouge ou autre	Enjeux de conservation régionaux
Argynnis paphia	Tabac d'Espagne	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Boloria dia	Petite violette	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Euplagia quadripunctaria	Écaille chinée	Nul	Espèce inscrite à l'annexe 2 de la Directive habitat	Faible
Heteropterus morpheus	Miroir	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Fort
Iphiclides podalirius	Flambé	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Limnitis camilla	Petit Sylvain	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Limnitis reducta	Sylvain azurés	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Melitaea cinxia	Mélitée du plantain	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Nymphalis polychloros	Grande tortue	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Coenagrion scitulum	Agrion mignon	Nul	France : espèce quasi-menacée - suivi prioritaire	Fort
Libellula fulva	Libellule fauve	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	Nul	France : espèce quasi-menacée - suivi prioritaire	Fort
Ephippiger ephippiger	Ephippigère des vignes	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Pezotettix giornae	Criquet pansu	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Carabus auratus	Carabe doré	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
Coraeus undatus	-	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Moyen
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	Nul	Espèce inscrite à l'annexe 2 de la Directive Habitats. Europe : espèce quasi-menacée.	Faible

Tableau n°20 : Espèces d'insectes remarquables présentes dans la bande d'étude



Miroir

Le miroir est présent à l'intersection du chemin de l'Alouette et de l'autoroute (côté est). Ce papillon utilise comme plante-hôte la Molinie bleue, rencontrée dans les prairies humides acidiphiles qui se développent en bordure de l'autoroute.

Jugé comme probablement disparu du Cher (absence de données entre 1980 et 2000) sa présence dans la zone d'étude représente donc un enjeu patrimonial important.

Agrion mignon

L'agrion mignon a été observé au niveau des bassins de rétention situés à proximité du rétablissement de la route forestière de la Plaine alors que cette libellule au corps frêle a été considéré comme disparu dans le département du Cher au moins jusqu'en 2006 (Grand et Boudot, 2006)

Agrion orangé

Cette petite libellule au corps frêle des eaux stagnantes est particulièrement bien représentée, alors qu'assez rare et déterminantes en ZNIEFF région Centre.

\*  
\* \*

Le niveau d'enjeux de conservation régionale des espèces d'insectes patrimoniales est globalement faible, hormis pour 3 espèces : le miroir, l'agrion mignon, et l'agrion orangé. Ces espèces n'étant pas protégées au niveau national, régional et/ou départemental, leur présence n'induit aucune contrainte réglementaire.

Toutefois, dans le cadre du projet, lorsque cela est techniquement possible, il peut s'avérer intéressant de mettre en place des mesures d'évitement pour préserver les populations observées.

IX.5.2. REPTILES

IX.5.2.1. Espèces protégées

6 espèces de reptiles ont été recensées sur l'aire d'étude par le bureau d'études BIOTOPE dans le cadre des expertises faune / flore : la Couleuvre à collier, la Coronelle lisse, le Lézard des murailles, le Lézard vert occidental et l'Orvet fragile.

Nom latin	Nom français	Statut réglementaire Statut de vulnérabilité	Localisation
Natrix natrix	Couleuvre à collier	<u>Protection nationale</u> (art. 2). <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée aussi bien au niveau des zones humides de l'aire d'étude éloignée que sur les talus de l'aire d'étude étroite. Il est probable qu'elle soit présente sur l'ensemble des points d'eau empoisonnés.
Coreonella austriaca	Coronelle lisse	<u>Protection nationale</u> (art. 2). <u>Directive Habitat</u> : Annexe 4 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée dans l'aire d'étude étroite sur deux secteurs, essentiellement sous les plaques : au niveau du talus du tunnel de l'Alouette, et au niveau des empièvements de l'abord du passage inférieur
Podarcis muralis	Lézard des murailles	<u>Protection nationale</u> (art. 2). <u>Directive Habitat</u> : Annexe 4 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée sur plusieurs secteurs des aires d'étude étroite et éloignée, en lisière forestière, en bordure de chemin, sur les talus et les empièvements
Lacerta bilineata	Lézard vert occidental	<u>Protection nationale</u> (art. 2). <u>Directive Habitat</u> : Annexe 4 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce présente sur l'ensemble des aires d'étude étroite et éloignée, au niveau des talus, des lisières et des zones enfrichées.
Anguis fragilis	Orvet fragile	<u>Protection nationale</u> (art. 3). <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée une fois (cadavre) dans une zone ouverte à proximité des bassins centraux. Cette espèce discrète est assurément présente sur l'ensemble des aires d'étude étroite et éloignée.

Nom latin	Nom français	Statut réglementaire Statut de vulnérabilité	Localisation
Vipera aspis	Vipère aspic	<u>Protection nationale (art. 4).</u> France: espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée au niveau des zones ouvertes embroussaillées et des lisières des aires d'étude. Une mue de juvénile a été retrouvée sous une plaque dans l'aire d'étude étroite.

Tableau n°21: Espèces de reptiles protégés présentes dans la bande d'étude

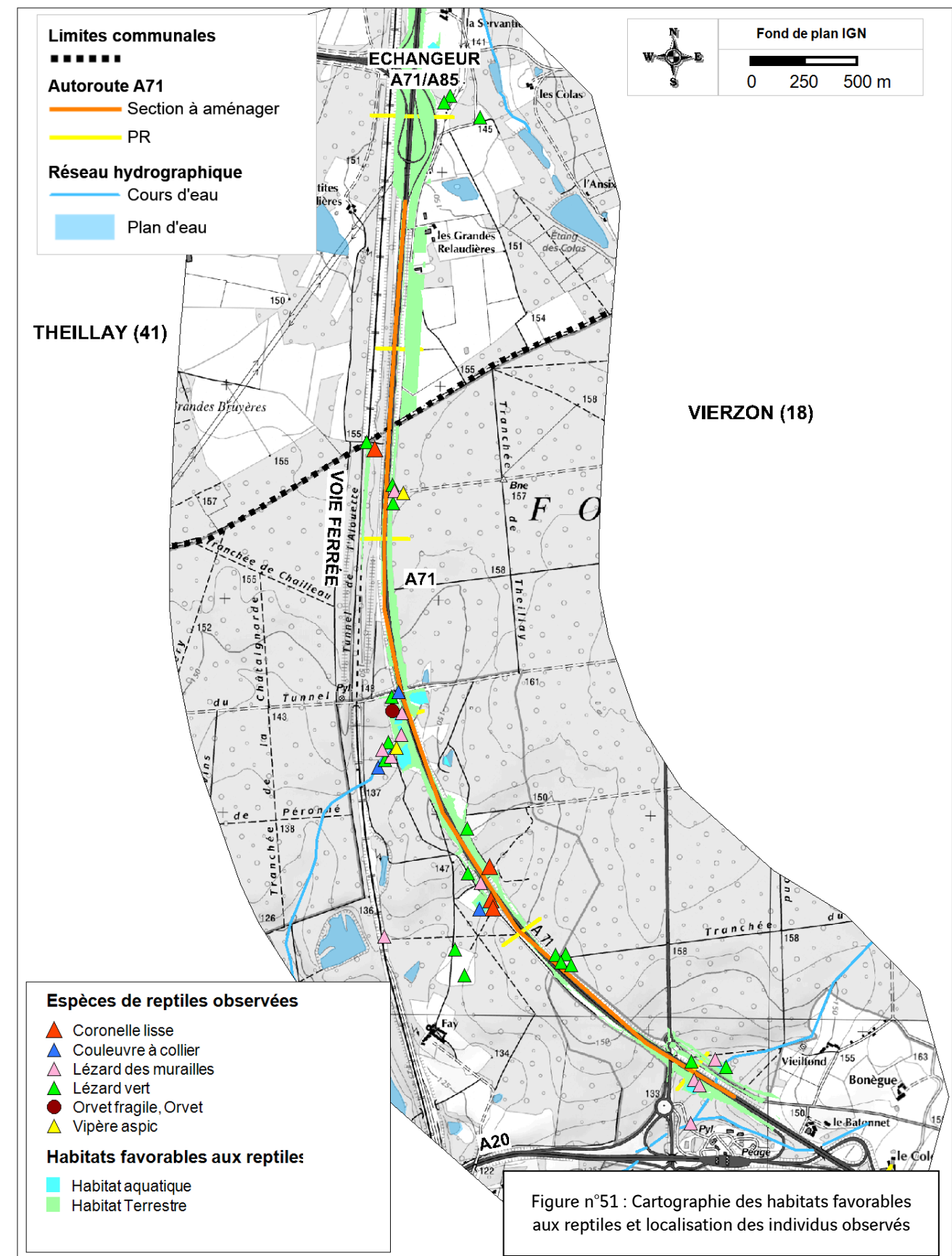
Pour les espèces protégées inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 (Coronelle lisse, Couleuvre à collier, Lézard des murailles, Lézard vert) sont interdits :

- la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel,
- la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux (destruction, altération ou dégradation remettant en cause le bon accomplissement des cycles de reproduction).

L'orvet fragile fait l'objet d'une protection plus restreinte ne concernant que les individus.

Les enjeux de conservation régionaux relatifs aux populations de reptiles présentes au niveau de l'aire d'étude sont faibles à moyens, les espèces étant relativement communes.

Par contre, les contraintes réglementaires peuvent être fortes si le projet est de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles de reproduction des individus.



IX.5.2.2. Fonctionnalité écologique de l'aire d'étude pour les reptiles

Les espèces recensées sur l'ensemble des aires d'étude se répartissent en 4 cortèges d'affinités écologiques distinctes :

- le cortège des milieux bocagers, avec la Vipère aspic, le Lézard vert occidental et l'Orvet fragile ;
- le cortège des milieux ouverts secs, avec la Coronelle lisse, le Lézard vert occidental et le Lézard des murailles ;
- le cortège des milieux forestiers, avec le Lézard vert occidental et l'Orvet fragile ;
- le cortège des milieux aquatiques stagnants, avec la Couleuvre à collier.

Plusieurs espèces sont ubiquistes et peuvent être affiliées à plusieurs cortèges, d'autres présentent un caractère anthropophile (affectionnant les milieux artificialisés). Ainsi, on peut observer le Lézard des murailles en lisière forestière ou le Lézard vert sur un délaissé d'infrastructure.

Quatre grands types de milieux d'intérêt pour les reptiles se distinguent sur les aires d'étude :

- les milieux « prairiaux » (bocage et friches mésophiles) ;
- les milieux ouverts secs (talus et landes sèches) ;
- les boisements et leurs lisières ;
- les points d'eau et leurs abords.

Les milieux « prairiaux » (bocage et friches mésophiles)

Ces milieux sont notamment représentés par les secteurs bocagers au nord et au sud du projet, constitué de haies, de boisements et de prairies mais on les retrouve aussi plus localement, autour des bassins par exemple. On y observe le Lézard vert, l'Orvet fragile, la Vipère aspic et la Couleuvre à collier si des points d'eau sont présents à proximité.



Photographie n°41 : Exemples de milieux « prairiaux » des aires d'étude favorables aux reptiles.

(Source : Biotope ; Le cliché de gauche présente les alentours des bassins au centre du projet où ont été observés le Lézard vert, l'Orvet fragile et la Vipère aspic ; le second cliché illustre la zone bocagère au nord.)

Les milieux ouverts secs (talus et landes sèches)

Ces milieux secs bien exposés abritent le Lézard vert, le Lézard des murailles et la Coronelle lisse mais on peut également y observer l'Orvet fragile ou la Vipère aspic.



Photographie n°42 : Exemples de talus embroussaillés favorables aux reptiles.

(Source : Biotope)

La Coronelle lisse a été observée sous la plaque visible sur le cliché de droite, au niveau du tunnel de l'Alouette.

Les boisements et leurs lisières

Les mosaïques de boisements et leurs lisières plus ou moins embroussaillées sont favorables au Lézard vert, omniprésent sur l'aire d'étude, et de l'Orvet. Le lézard des murailles et la Vipère aspic peuvent se rencontrer au niveau des lisières les plus sèches.



Photographie n° 43 : Exemples de lisières forestières des aires d'étude favorables aux reptiles.

(Source : Biotope)

Le cliché de droite présente une lisière où le lézard vert, le lézard des murailles et la Vipère aspic ont été observés.



Les points d'eau et leurs abords

Les différents points d'eau, notamment ceux bien ensoleillés, constituent des zones de chasse pour la Couleuvre à collier, seul reptile aquatique observé sur les aires d'étude.



Photographie n°44 : Exemples de milieux aquatiques des aires favorables à la Couleuvre à collier.

(Source : Biotope)

Enfin, la présence des reptiles est conditionnée par la quantité, la distribution et la qualité de micro-habitats.

Ainsi les éléments anthropiques tels que les ballasts de voie ferrée, les empièvements, les constructions en béton et les abords des chemins et des routes sont susceptibles d'attirer l'ensemble des espèces observées sur les aires d'étude.



Photographie n°45 : Eléments bétonnés et empièvements des aires d'étude favorables aux reptiles.

(Source : Biotope)

D'une manière générale, les lisières de boisements de feuillus (matérialisés par un tampon intérieur de 2m sur les cartes), les prairies sèches, les friches et les zones de landes et broussailles constituent des habitats terrestres favorables pour la majorité des espèces de reptiles de l'aire d'étude.

Les points d'eau et leurs abords constituent des habitats supplémentaires pour les espèces de reptiles aquatiques.

Les lisières, les haies, les talus et les bordures de chemins constituent en outre des éléments supports au déplacement et à la dispersion des espèces.

Les reptiles bénéficient certainement du corridor constitué par les talus autoroutiers mais également par la voie ferrée. En effet, les ballasts sont très favorables aux espèces thermophiles comme la Coronelle lisse et le Lézard des murailles.

IX.5.2.3. Conclusion

La Coronelle lisse, la Couleuvre à collier, le Lézard des murailles, le Lézard vert, l'Orvet fragile et la Vipère aspic représentent une contrainte réglementaire pour le projet.

La conservation des reptiles de l'aire d'étude nécessite le maintien de zones ouvertes, la préservation des mosaïques d'habitats et des écotones entre milieux ouverts et milieux boisés. La présence des reptiles est aussi fondamentalement tributaire de la disponibilité, de la distribution et de la qualité des micro-habitats comme les tas de bois, les souches, les pierres, les fourrés ou les haies. Un entretien raisonné des lisières forestières, des talus et des dépendances autoroutières sera également favorable aux reptiles.

IX.5.3. AMPHIBIENS

IX.5.3.1. Espèces protégées

7 espèces d'amphibiens ont été observées dans le cadre de l'expertise faune / flore réalisée par le bureau d'études BIOTOPE : le Crapaud commun, la Rainette arboricole (ou Rainette verte), la Grenouille agile, la Grenouille verte, la Salamandre tachetée, le Triton marbré et le Triton palmé.

Note : Les espèces du genre Pelophylax (Grenouille de Lessona, Pelophylax lessonae ; Grenouille rieuse, P. ridibunda et Grenouille verte, P. kl. esculentus) sont difficilement distinguables sur la base de critères morphologiques et sont regroupées, par commodité, sous le nom de complexe des grenouilles « vertes ». Néanmoins, on peut affirmer avec quasi-certitude que les individus observés sur l'aire d'étude appartiennent à l'espèce hybride Grenouille verte (Pelophylax. kl. esculentus).

Nom latin	Nom français	Statut réglementaire Statut de vulnérabilité	Localisation
Bufo bufo	Crapaud commun	<u>Protection nationale</u> (art. 3). <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée au stade adulte et larvaire sur des plans d'eau de l'aire d'étude éloignée et en dehors, avec dans l'un d'entre eux plusieurs centaines de têtards. Des migrations printanières ont été observées sur un chemin forestier à l'est du projet, en dehors des aires d'étude.

Nom latin	Nom français	Statut réglementaire Statut de vulnérabilité	Localisation
<i>Hyla arborea</i>	Rainette arboricole ou Rainette verte	<u>Protection nationale (art. 2).</u> <u>Directive Habitat</u> : Annexe 4 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée sur l'aire d'étude étroite. Adultes et pontes observés sur la plupart des bassins de l'aire d'étude éloignée et certaines mares prairiales en dehors. Jusqu'à une dizaine d'individus sont contactés sur les points d'eau occupés.
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	<u>Protection nationale (art. 2).</u> <u>Directive Habitat</u> : Annexe 4 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée à tous les stades sur la plupart des bassins des aires d'étude ainsi que plusieurs mares et fossés, en contexte forestier ou bocager, de l'aire d'étude éloignée et en dehors avec des concentrations parfois importantes (jusqu'à 83 individus ou 60 pontes).
<i>Pelophylax kl. esculenta</i>	Grenouille verte ou grenouille comestible	<u>Protection nationale (art. 5).</u> <u>Directive Habitat</u> : Annexe 5 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée à tous les stades au niveau des bassins, des étangs, des fossés et autres points d'eau ensoleillés sur l'ensemble des aires d'étude et en dehors.
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	<u>Protection nationale (art. 3).</u> <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée au stade larvaire dans la plupart des mares, ornières, fossés et rus, en contexte forestier ou bocager, de l'aire d'étude étroite et éloignée (un à quelques individus par site).
<i>Triturus marmoratus</i>	Triton marbré	<u>Protection nationale (art. 2).</u> <u>Directive habitats</u> : Annexe IV <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure. Il s'agit d'une espèce très rare dans le Cher.	Espèce observée au stade larvaire dans le bassin au sud du passage inférieur dans l'aire d'étude éloignée.
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	<u>Protection nationale (art. 3).</u> <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée dans la plupart des points d'eau stagnants des aires d'étude (quelques individus par site)

Tableau n°22 : Espèces d'amphibiens protégées présentes dans la bande d'étude

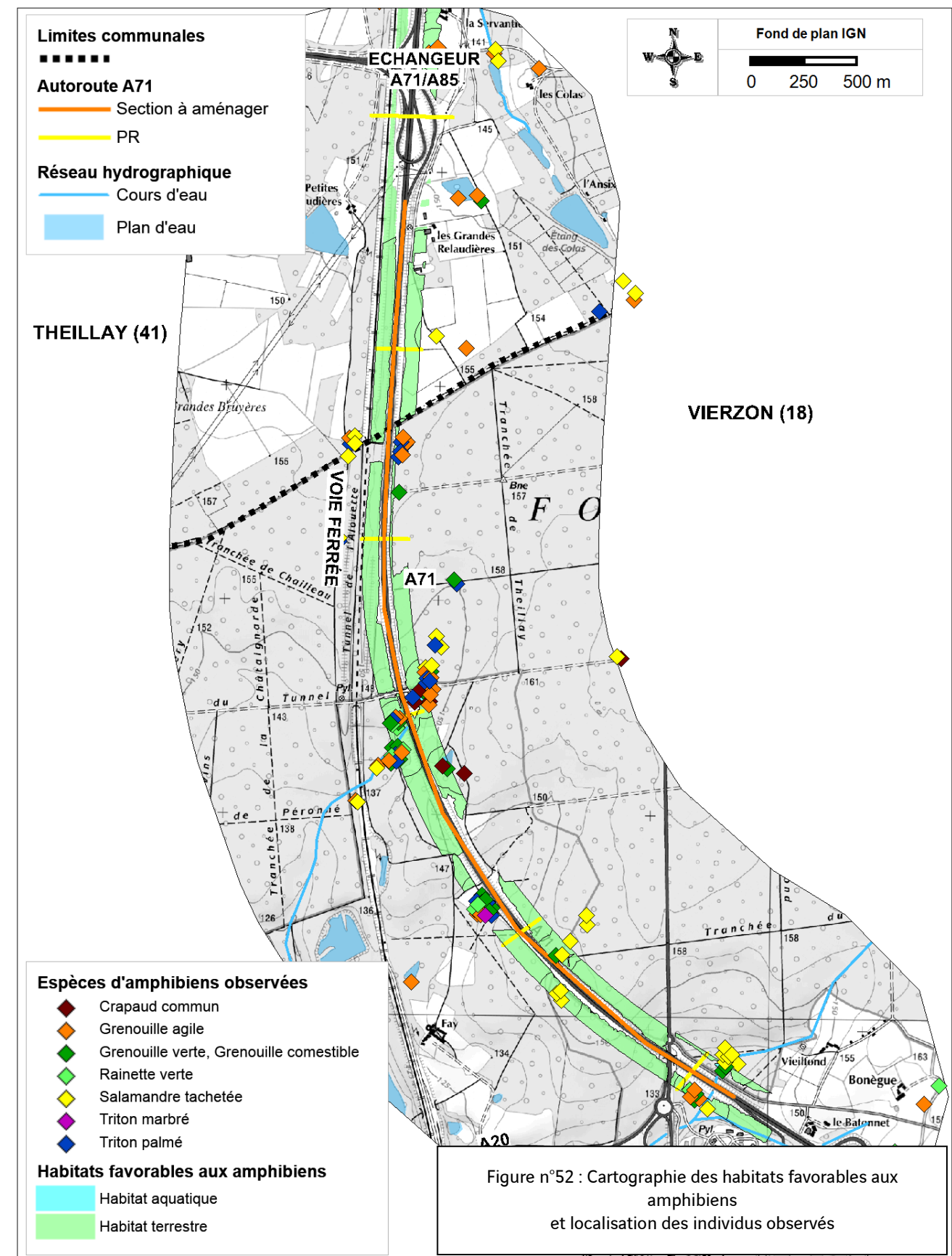


Figure n°52 : Cartographie des habitats favorables aux amphibiens et localisation des individus observés

La Grenouille agile, la Grenouille verte, la Rainette verte, la Salamandre tachetée et le Triton palmé sont observés dans des points d'eau de l'aire d'étude étroite. Il est également probable qu'ils y transitent ou occupent des habitats terrestres.

Le Crapaud commun et le Triton marbré peuvent également transiter sur l'aire d'étude étroite ou y occuper des habitats terrestres.

La Grenouille agile et la Salamandre tachetée se reproduisent avec succès (observation d'amplexus, de pontes ou de larves) sur l'aire d'étude étroite et éloignée.

Le Crapaud commun, la Grenouille verte, le Triton palmé et le Triton marbré se reproduisent avec succès sur l'aire d'étude éloignée. La reproduction de la Rainette verte et du Triton palmé sur l'aire d'étude étroite est fortement probable (observations de parades nuptiales pour les tritons et de chœurs pour la Rainette).

Pour les espèces protégées inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 (la Grenouille agile, la Rainette verte et le Triton marbré) sont interdits :

- la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel,
- la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux (destruction, altération ou dégradation remettant en cause le bon accomplissement des cycles de reproduction).

Pour les espèces protégées inscrites à l'article 3 (Crapaud commun, Salamandre tachetée, Triton palmé) de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 sont interdits :

- la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

Enfin, à l'exception du Triton marbré qui est considéré comme très rare dans le département du Cher et classé déterminant de ZNIEFF en région Centre, toutes les autres espèces sont communes à assez communes et constituent une préoccupation mineure dans la liste rouge nationale.

\*  
\* \*

Du fait de la présence des bassins de rétention et de fossés pluviaux dans l'enceinte du domaine concédé à Cofiroute, il est possible d'observer des populations importantes et diversifiées de batraciens à proximité immédiate de la section de l'autoroute A71 à aménager.

L'aire de vie de ces espèces est en général relativement réduite, celles-ci s'éloignant peu des points d'eau.

Ainsi, dans le cadre du projet, le niveau d'enjeux de conservation et de contraintes liés à la présence d'amphibiens à proximité de la section de l'autoroute A71 à aménager est qualifié de fort.

### IX.5.3.2. Fonctionnalité écologique de l'aire d'étude pour les amphibiens

Les espèces recensées sur l'ensemble des aires d'étude se répartissent en 2 cortèges d'affinités écologiques distinctes :

- le cortège des milieux forestiers, représenté par le Crapaud commun et la Salamandre tachetée ;
- le cortège des milieux ouverts, représenté par la Rainette verte.

Un cortège des milieux bocager pourrait être défini, à l'interface entre les milieux boisés et ouverts, et qui concernerait l'ensemble des espèces contactées.

Evidemment, plusieurs espèces sont ubiquistes et peuvent être affiliées à plusieurs cortèges et se rencontrent aussi bien en forêt que dans les milieux ouverts, comme la Grenouille agile, le Triton marbré ou le Triton palmé, d'autres présentent un caractère pionnier (Rainette verte) voire anthropophile (Crapaud commun, Triton palmé, Grenouille verte).

#### Les habitats aquatiques

Sur les aires d'étude trois grands types de milieux aquatiques d'intérêt pour les amphibiens se distinguent :

- les bassins autoroutiers ;
- les étangs ;
- les mares et autres zones humides.

#### Les bassins autoroutiers

Sur la zone d'étude trois secteurs de bassins sont recensés, tous situés du côté ouest de l'autoroute.

Du nord au sud, il y a deux bassins au niveau du passage supérieur dont un en partie dans l'aire d'étude étroite (bassin n°1), un bassin au niveau du passage inférieur (bassin n°3) et un bassin au niveau du centre autoroutier (bassin n°4), tous deux situés dans l'aire d'étude éloignée.

Ces bassins présentent des caractéristiques relativement similaires : faiblement à moyennement profonds, relativement bien végétalisés, restant en eau au moins de la fin de l'hiver jusqu'à la fin du printemps et pas ou faiblement empoissonnés.

Tous ces bassins accueillent la Rainette verte, la Grenouille agile, la Grenouille verte et le Triton palmé. Un seul bassin accueille le Triton marbré. Toutes ces espèces se reproduisent avec succès dans au moins un bassin des aires d'étude.

Ces habitats aquatiques en contexte « prairial » entourés par des boisements sont très favorables aux amphibiens du cortège des milieux ouverts et bocagers. Les habitats terrestres sont constitués des abords mêmes des bassins (ceintures de végétation, empièvements) et taillis, broussailles et boisements de feuillus adjacents. Dans les trois cas, les continuités écologiques sont appuyées par la présence de fossés ou de rus à proximité immédiate, facilitant la dispersion des espèces.

Ces bassins présentent un intérêt moyen à fort pour les amphibiens, en raison de la diversité d'espèces accueillies.



Photographie n° 46 : De gauche à droite : bassin (n°1) nord et bassin sud (n°2) au niveau du passage supérieur

(Source : Biotope)



Photographie n°47 : Bassin n°3 au niveau du passage inférieur

(Source : Biotope)



Photographie n°48 : Bassin n°4 au niveau du centre autoroutier

(Source : Biotope)

 Les étangs

Trois étangs sont présents sur l'aire d'étude éloignée. Ce sont de petits plans d'eau profonds, en milieu ouvert et empoisonnés.

Le premier, au nord (lieu-dit « La Servantière ») est situé en contexte bocager et abrite la Grenouille agile (adultes et pontes) et la Grenouille verte.

Le second est situé à proximité immédiate du passage supérieur, du côté est de l'autoroute, en contexte forestier. Il présente une eau claire et une végétation aquatique importante permettant le maintien de la Rainette verte et du Triton palmé, malgré la présence de poissons. Ces deux espèces sont très sensibles à la présence de poissons mais la végétation aquatique abondante semble leur fournir un certain refuge et une protection. Sur ce plan d'eau, on rencontre également la Grenouille agile (tous stades), le Crapaud commun et la Grenouille verte.

Ces deux dernières espèces sont également observées dans le dernier plan d'eau, situé au sud du précédent. Fortement turbide et empoisonné, il permet la reproduction du Crapaud commun (plusieurs centaines de larves) qui est très tolérant vis-à-vis de la présence de poissons, sa toxicité limitant la prédation.

Ces plans d'eau présentent un intérêt moyen à faible pour les amphibiens, soit en raison de la diversité d'espèces accueillies (le second), soit en raison du nombre d'individus (le troisième).



Photographie n° 49 : Etang au nord, en contexte bocager.

(Source : Biotope)



Photographie n°50 : Etang dans lequel se reproduit le Crapaud commun.

(Source : Biotope)



Photographie n°51 : De gauche à droite : Etang au niveau du passage supérieur et vue d'une berge sur la ceinture de végétation aquatique.

(Source : Biotope)



#### Les mares et autres zones humides forestières

L'aire d'étude éloignée présente une multitude de petites mares forestières, de fossés, de drains, de chablis et de dépressions inondées majoritairement sous couvert forestier et souvent occupées par la Salamandre tachetée, espèce pionnière caractéristique.

Si le milieu reçoit suffisamment de lumière, on peut également observer la Grenouille agile et le Triton palmé. La Grenouille verte s'ajoute à ce cortège dans les zones ouvertes.

Ces milieux constituent des éléments relais importants dans le maillage écologique de l'aire d'étude, jouant le rôle de « pas japonais » supports au déplacement et la dispersion des individus.



Photographie n°52 : Mare forestière dans une pinède récemment éclaircie, au nord de l'aire d'étude.

(Source : Biotope)



Photographie n°53 : Mare forestière au sud de l'aire d'étude.

(Source : Biotope)

Dans le cadre de l'étude de report, des secteurs en dehors de la zone tampon de 500 m ont été prospectés et plusieurs mares favorables ont été recensées. Ainsi, on retrouve le Triton marbré aux « Ygonnières » au nord-est ou la Rainette verte dans plusieurs mares bocagères au nord et au sud du projet (« La Bourgerie » et « Le Colombier »/« Bonègue » respectivement).

#### Les habitats terrestres

Les habitats terrestres d'hivernage sont classiquement les boisements de feuillus, les fourrés, les haies et l'ensemble des micro-habitats associés : litière, souches, bois mort, terriers, pierres...

Après la reproduction, les individus restent souvent à proximité de l'eau (Grenouille verte, Rainette verte) mais les espèces les plus terrestres regagnent leurs « quartiers d'été », souvent les mêmes milieux que pour l'hivernage, mais également des secteurs de prairies ou de lisières plus ou moins humides offrant des micro-habitats favorables.

L'assemblage des habitats terrestres et aquatiques ainsi que les habitats de transition constituent des « continuums » dans lesquels évoluent les espèces. Ces continuums sont plus ou moins larges selon la capacité de

déplacement de ces espèces. Ainsi, sur la cartographie, deux types de scénarios ont été schématisés. Autour des relevés positifs, des zones tampons de 100 et 500 mètres ont été tracés et les milieux favorables pris en compte. La zone tampon de 100 m pourrait illustrer le cas d'espèces à faible rayon de dispersion, comme le Triton palmé. La zone tampon de 500 m pourrait correspondre aux espèces à plus fort pouvoir de dispersion comme le Crapaud commun ou la Rainette verte.

#### IX.5.3.3. Evaluation de la capacité de report des amphibiens sur les habitats aquatiques adjacents aux bassins

Dans le cadre de l'étude des potentialités de report des amphibiens sur les habitats aquatiques adjacents aux bassins, des prospections complémentaires ont été menées à minima dans un rayon de 500 m autour des bassins en 2012. Les prospections ont été élargies dans les zones présumées en connexion (continuité d'un fossé ou d'un ru, réseau de haies ou de mares...).

Pour les bassins n°1 et 2, les seules connexions envisageables s'orientent vers le boisement à l'ouest via le ru. La Grenouille agile, la Salamandre tachetée et la Grenouille verte ont été inventoriés dans une mare en continuité du ru. Il est probable que d'autres mares non repérées, des fossés et d'autres dépressions inondées puissent accueillir ces trois espèces ainsi que le Triton palmé.

Cependant ces milieux de petite taille et souvent peu ensoleillés ne conviennent pas aux espèces du cortège des milieux ouverts et bocagers comme la Rainette verte et offrent des capacités d'accueil limitées.

Par ailleurs, le passage de la voie ferrée peut constituer un élément fragmentant dans la continuité.

Pour le bassin n°3, aucun habitat aquatique favorable n'a été recensé à l'exception de l'étang au nord de la ferme du « Fay ». Seule la Grenouille agile y a été observée (grand nombre de pontes) sur ce petit étang peu végétalisé et fortement empoissonné. Ce site est séparé par moins de 400 m de boisements du bassin n°3, une connexion est donc envisageable pour la plupart des espèces d'amphibiens. Cependant, si on peut envisager des échanges entre ces deux sites pour la Grenouille agile et la Grenouille verte on doit écarter cette possibilité pour la Rainette verte et les tritons (empoissonnement, faible végétation).

Pour le bassin n°4, le ru permet d'envisager une connexion avec le boisement au nord, de l'autre côté de l'autoroute. Ce ru constitue un habitat privilégié pour la Salamandre tachetée (plusieurs larves) et on y retrouve également la Grenouille verte, par contre aucun habitat stagnant favorable à la Rainette verte et au Triton palmé n'ont été recensés en continuité.

D'une manière plus générale, si les potentialités d'accueil pour les espèces du cortège forestier peuvent être relativement assurées dans les zones de 500 m autour des bassins (en occultant les problèmes de taille limite d'habitat), il paraît difficile d'envisager un report des espèces du cortège ouverts ou nécessitant des habitats aquatiques de bonne dimension, bien exposés, végétalisés et dépourvus de poissons comme la Rainette verte ou le Triton marbré.

Synthèse des observations dans les habitats aquatiques et possibilités de report					
Espèce	Localisation de l'habitat aquatique occupé				Possibilité de report
	Aire d'étude étroite	Aire d'étude éloignée	Tampon de 500 m	Hors aires d'étude	
Crapaud commun		X	X	X	Non concerné (espèce absente des bassins et aucun habitat aquatique dans l'aire d'étude étroite)
Grenouille agile	Bassin n 1		X	X	Limitée : connexion avec les milieux aquatiques intra-forestiers à l'ouest via le ru Oui : étang au nord de la ferme du « Fay » à moins de 400 m au sud-ouest du bassin à travers le boisement Non : aucun habitat favorable recensé en connexion
		Bassin n 2			
		Bassin n 3			
		Bassin n 4			
Grenouille verte	Bassin n 1	X	X	X	Limitée : connexion avec les milieux aquatiques intra-forestiers à l'ouest via le ru Oui : étang au nord de la ferme du « Fay » à moins de 400 m au sud-ouest du bassin à travers le boisement Oui : exploitation du ru adjacent (mais reproduction compromise)
		Bassin n 2			
		Bassin n 3			
		Bassin n 4			
Rainette verte	Bassin n 1		X	X	Non : aucun habitat favorable recensé en connexion Non : l'étang au nord de la ferme du « Fay » ne paraît pas favorable à l'espèce Non : aucun habitat favorable recensé en connexion
		Bassin n 2			
		Bassin n 3			
		Bassin n 4			
Salamandre tachetée	Dépression humide en bord de clôture	X	X	X	Espèce absente des bassins Oui : Nombreux points d'eau intra-forestiers favorables à l'espèce
Triton marbré		Bassin n 3		X	Non : l'étang au nord de la ferme du « Fay » ne paraît pas favorable à l'espèce
Triton palmé	Bassin n 1	X	X	X	Limitée : connexion avec les milieux aquatiques intra-forestiers à l'ouest via le ru Non : l'étang au nord de la ferme du « Fay » ne paraît pas favorable à l'espèce Non : aucun habitat favorable recensé en connexion
		Bassin n 2			
		Bassin n 3			
		Bassin n 4			

Tableau n°23: Synthèse des observations relatives aux amphibiens et possibilités de report

#### IX.5.3.4. Conclusion

Les sept espèces d'amphibiens observées sur les aires d'étude constituent une contrainte réglementaire.

La Grenouille agile, la Rainette verte et le Triton marbré sont les espèces présentant la protection la plus restrictive, concernant à la fois les individus et leurs habitats.

La conservation des amphibiens de l'aire d'étude nécessite la préservation des habitats aquatiques, de toutes tailles, ainsi que les habitats terrestres (boisements de feuillus, broussailles) et les éléments de connexion entre ces habitats (fossés, haies, prairies).

Des possibilités de report des bassins vers d'autres habitats aquatiques adjacents peuvent être envisagés dans certains cas pour les espèces du cortège forestier mais elles semblent impossibles pour les espèces du cortège ouverts et/ou relativement exigeantes.

#### IX.5.4. AVIFAUNE

Les oiseaux sont classifiés en fonction de leurs pratiques et de leurs usages des territoires. On distingue ainsi les espèces nicheuses (c'est-à-dire ayant un nid sur site, nid utilisé comme aire de repos et/ou de reproduction), les oiseaux fréquentant le secteur pour leur alimentation et enfin les espèces migratrices (c'est-à-dire utilisant le territoire comme halte migratoire).

Les oiseaux sont concernés par plusieurs réglementations :

- la réglementation nationale, régionale et/ou départementale (espèces protégées) : protégeant les individus,
- la réglementation européenne (Directive Habitat et Directive Oiseaux) protégeant soit les aires de vie des oiseaux (habitats), soit les individus.

##### IX.5.4.1. Avifaune nicheuse

Durant les prospections réalisées en 2011 (avifaune globale) et 2012 (inventaires spécifiques pics) par BIOTOPE, 62 espèces d'oiseaux ont été inventoriées sur les aires d'étude en période de nidification. 58 se reproduisent sur les aires d'étude ou à proximité immédiate (nicheurs possibles, probables ou certains).

Par ailleurs, l'analyse de la bibliographie permet de compléter la liste des oiseaux pouvant fréquenter le secteur d'étude (Fiche ZNIEFF « Forêts Domaniales de Vierzon-Vouzeron »). Six espèces supplémentaires (Bécasse des bois, Busard Saint-Martin, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Mésange huppée, Roitelet à triple bandeau) pourraient ainsi côtoyer le site en période de nidification des oiseaux.

En conclusion, en considérant l'ensemble des données (bibliographie et inventaires Biotope 2011 et 2012), 68 espèces sont présentes ou potentiellement présentes sur les aires d'étude en période de nidification.

La plupart des espèces observées en période de nidification (54 espèces) sur les aires d'étude sont protégées, notamment contre la destruction des individus, de leurs nids et de leurs habitats de reproduction (arrêté ministériel du 29 octobre 2009). 14 d'entre elles sont chassables ou régulables (anatidés, corvidés, turdidés et Etourneau sansonnet).

##### Espèces patrimoniales

Dans le cadre de cette expertise effectuée au printemps 2011 et en 2012 pour l'inventaire des pics, 11 espèces nicheuses patrimoniales ont été inventoriées sur les aires d'étude ou à proximité immédiate (statut défavorable en Europe et/ou en France et/ou en région Centre) (11 espèces observées par BIOTOPE en 2011/2012).

Parmi ces espèces :

- quatre sont inscrites à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux ;
- trois sont inscrites sur la Liste rouge des espèces menacées en France (vulnérable) ;
- six présentent un statut particulier en région Centre.

Trois autres espèces remarquables exploitent également l'aire d'étude éloignée sans pour autant y nicher (2 espèces issues de la bibliographie et 1 espèce observée par biotope en 2011). Elles présentent un statut particulier en Europe et/ou en région Centre.

Enfin dix des autres espèces présentes sont en déclin en Europe mais ne sont pas considérées comme menacées en France et en région Centre (1 espèce issue de la bibliographie et 9 espèces observées par BIOTOPE en 2011/2012).

Les tableaux ci-après présentent ces différentes espèces et indiquent leur statut de menace à différentes échelles géographiques.

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
Espèces patrimoniales nichant sur l'aire d'étude							
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	Protégée	D01	-	-	Nicheuse fréquente	Espèce nicheuse possible Espèce observée sur trois secteurs de l'aire d'étude éloignée au niveau de la forêt de Vierzon (sud de « les Grandes Relaudières », est de la « Tranchée du Tunnel », nord de « Fay ») (proximité de l'aire d'étude éloignée).
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Protégée	-	-	Vulnérable	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse possible Un mâle observé au nord de la « Tranchée de Chailleau » (aire d'étude éloignée).
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe	Protégée	D01	En déclin	-	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse possible Un couple observé à l'ouest de la « Tranchée de Theillay » et un mâle chanteur à l'est de cette même tranchée (aire d'étude éloignée).
<i>Coccothraustes coccothraust</i>	Grosbec casse-noyaux	Protégée	-	-	-	Nicheur peu fréquent	Espèce nicheuse probable Sept individus ont été vus sur et à proximité de l'aire d'étude éloignée au niveau des zones boisées.
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Protégée	-	En déclin	Vulnérable	Nicheuse très fréquente	Espèce nicheuse possible Espèce présente au niveau des bassins de rétention situés à l'est de l'autoroute (aire d'étude étroite).
Espèces patrimoniales nichant sur l'aire d'étude							
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	Protégée	-	-	-	Nicheur peu fréquent	Espèce nicheuse probable Trois individus dont un couple contactés dans les boisements aux abords du centre COFIROUTE (aire d'étude éloignée).

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	Protégée	D01	-	-	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse probable Huit individus contactés dans les boisements mûres le long de l'autoroute, essentiellement présents sur la partie sud de l'aire d'étude (abords du centre COFIROUTE, est de la tranchée du Tunnel, Tranchée du Coteau...) (aire d'étude éloignée).
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	Protégée	D01	En déclin	-	Nicheur peu fréquent	Espèce nicheuse possible Trois mâles observés au niveau de la zone bocagère située au sud de « les Grandes Relaudières » et un mâle contacté au nord de « les Grandes Relaudières » (aire d'étude éloignée).
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin	Chassable	-	-	-	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse possible Trois individus observés à l'ouest de la « Tranchée de Theillay » (aire d'étude éloignée).
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	Protégée	-	En déclin	Vulnérable	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse possible Deux mâles chanteurs entendus au niveau de la sortie nord du « Tunnel de l'Alouette » et au niveau de la « Tranchée du Coteau » (aire d'étude éloignée).
<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier	Protégée	-	En déclin	Quasi-menacé	Nicheur rare	Espèce nicheuse possible Un individu observé à l'est de la sortie sud du « Tunnel de l'Alouette » (aire d'étude éloignée).
Espèces patrimoniales exploitant l'aire d'étude sans y nicher							
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppe	Chassable		Vulnérable		Nicheur fréquent	Espèce non nicheuse (en chasse) Deux individus observés au niveau du bassin de rétention à l'est de la « Tranchée du Tunnel » (aire d'étude éloignée).

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
Autres espèces, nichant ou exploitant l'aire d'étude étroite et à proximité immédiate, en diminution en Europe (non retenue : Etourneau sansonnet, Moineau domestique) mais non menacées nationalement et régionalement							
<i>Alaudra arvensis</i>	Alouette des Champs	Chassable	-	En déclin	-	Nicheuse fréquente	Espèce nicheuse possible Trois individus observés au niveau de la zone bocagère située au sud de « les Grandes Relaudières » (aire d'étude éloignée).
<i>Miliaria calandra</i>	Bruant proyer	Protégée	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse possible Deux individus observés au niveau de la zone bocagère située au sud de « les Grandes Relaudières » (aire d'étude éloignée).
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Protégée	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse possible Un individu en chasse observés au niveau de la zone bocagère située au sud de « les Grandes Relaudières » (aire d'étude éloignée).
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Protégée	-	En déclin	-	Nicheuse très fréquente	Espèce non nicheuse (en chasse) Espèce observée, en chasse sur et à proximité des aires d'étude.
<i>Parus palustris</i>	Mésange nonnette	Protégée	-	En déclin	-	Nicheuse fréquente	Espèce nicheuse possible Espèce présente au niveau des boisements des aires d'étude.
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Protégée		En déclin		Nicheur fréquent	Espèce nicheuse possible Espèce présente au niveau des boisements mûres des aires d'étude.
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli	Protégée	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse probable Un mâle chanteur contacté à chaque passage au niveau de la sortie nord du « Tunnel de l'Alouette » (proximité de l'aire d'étude éloignée).
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rouge queue à front blanc	Protégée	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse possible Un mâle chanteur au niveau de la sortie nord du « Tunnel de l'Alouette » (proximité de l'aire d'étude éloignée).



Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	Chassable	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	Espèce nicheuse probable Espèce occupant les zones arbustives ou boisées des aires d'étude.

Tableau n°24:Espèces d'oiseaux nicheuses présentes à proximité de l'autoroute A71 (observations)

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
Espèces patrimoniales exploitant les aires d'étude sans y nicher							
Scolopax rusticola	Bécasse des bois	Chassable		En déclin		Nicheuse rare	Espèce non nicheuse (en chasse) Espèce présente au sein de la ZNIEFF de type I « Forêts Domaniales de Vierzon-Vouzeron ».
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	Protégée	DO1	En déclin		Nicheur fréquent	Espèce non nicheuse (en chasse) Espèce présente au sein de la ZNIEFF de type I « Forêts Domaniales de Vierzon-Vouzeron ».
Autres espèces, nichant ou exploitant les aires d'étude, en diminution en Europe mais non menacées nationalement et régionalement							
Parus cristatus	Mésange huppée	Protégée		En déclin		Nicheuse fréquente	Espèce nicheuse possible Espèce présente au sein de la ZNIEFF de type I « Forêts Domaniales de Vierzon-Vouzeron » (aire d'étude éloignée).

Tableau n°25:Espèces remarquables observées en période de nidification sur les aires d'études (bibliographie)

#### ✚ Cortèges d'espèces d'oiseaux observées

Les espèces inventoriées se répartissent en cinq cortèges principaux (voir les illustrations à la page suivante) :

- le cortège des oiseaux des milieux humides (espèces caractéristiques : Bergeronnette des ruisseaux, Vanneau huppé, Canard colvert, Héron cendré, Gallinule poule-d'eau...). Les oiseaux de ce cortège se situent tous au niveau des bassins de rétention d'eau le long de l'autoroute A71.
- Le cortège des milieux anthropiques (espèces caractéristiques : Bergeronnette grise, Hirondelle rustique, Martinet noir...). Les oiseaux de ce cortège utilisent exclusivement les aires d'étude comme zone de chasse ou sont observés en transit.
- Le cortège des oiseaux des milieux arborés (boisements de feuillus ou de conifères plus ou moins denses) (espèces caractéristiques : Bouvreuil pivoine, Pouillot siffleur, Grosbec casse-noyaux, Tourterelle des bois, Pigeons ramier et colombin, Pics mar, épeichette, vert et épeiche, Engoulevent d'Europe).
- Le cortège des oiseaux des milieux arbustifs (espèces caractéristiques : Bruant zizi, Linotte mélodieuse, Hypolaïs polyglotte, Fauvette grise, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre...).
- Le cortège des oiseaux des milieux bocagers et des milieux ouverts (espèces caractéristiques : Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Bruant proyer, Alouette des champs...).

#### ✚ Synthèse des enjeux liés aux oiseaux nicheurs

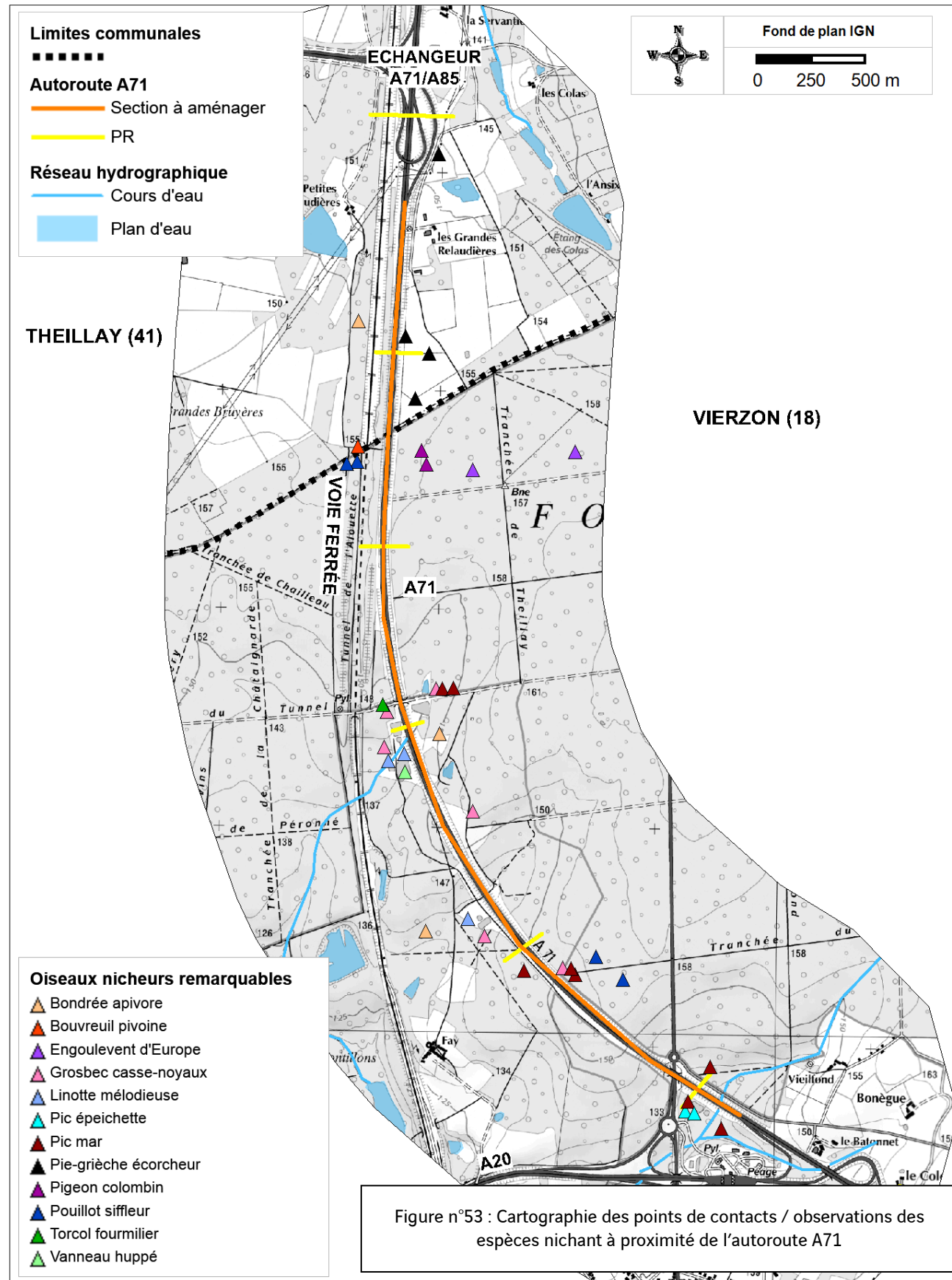
Les inventaires réalisés en 2011 et 2012 ainsi que l'analyse de la bibliographie ont permis d'identifier 68 espèces d'oiseaux présentes ou en transit sur les aires d'étude et ses abords immédiats en période de nidification. La majorité d'entre elles sont protégées en France. 50 espèces protégées sont nicheuses sur l'ensemble des aires d'étude dont 20 sur l'aire d'étude étroite.

Parmi l'ensemble des espèces protégées, quatre sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux, trois sont inscrites sur la Liste rouge des espèces menacées en France (vulnérable) et cinq présentent un statut particulier en région Centre. Par ailleurs, une espèce chassable présente un statut particulier en région Centre.

Le cortège des milieux arborés et arbustifs, bien présent sur l'ensemble des aires d'étude, regroupe la majorité des espèces d'oiseaux observées.

La présence d'espèces protégées au niveau national sur les aires d'étude entraîne une contrainte réglementaire pour le projet d'aménagement.

Au regard des espèces fréquentant les aires d'étude en période de nidification, l'enjeu écologique est considéré comme moyen.



IX.5.4.2. Espèces migratrices et hivernantes

L'étude de l'avifaune migratrice et hivernante a mis en évidence plusieurs espèces d'oiseaux hivernants au niveau du site d'étude ou en halte migratoire dans les prairies ou les plans d'eau le long de l'autoroute. La synthèse des inventaires réalisés en octobre 2011 et février 2012 a permis d'établir une liste de 34 espèces d'oiseaux.

✚ Espèces patrimoniales

La plupart des espèces observées (24 espèces) sur les aires d'étude sont protégées, notamment contre la destruction des individus, de leurs nids et de leurs habitats de repos (arrêté ministériel du 29 octobre 2009). 12 d'entre elles sont chassables ou régulables (anatidés, corvidés, turdidés et Etourneau sansonnet).

Parmi les 36 espèces observées en périodes de migration et d'hivernage, 5 sont identifiées comme remarquables en période de migration et/ou d'hivernage à l'échelle européenne et/ou française et/ou régionale.

Elles présentent un intérêt particulier vis-à-vis de leur statut réglementaire et biologique ou vis-à-vis de leur sensibilité au projet.

Parmi celles-ci, 3 espèces d'intérêt communautaire sont inscrites à la Directive Oiseaux. Le tableau suivant présente les différentes espèces.

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
<b>Espèces migratrices</b>							
Motacillacineea	Bergeronnette des ruisseaux	Protégée	-	-	Non applicable	Migrateur peu commun	Un individu contacté au niveau du ru au sud de l'aire d'étude (proximité du centre COFIROUTE).
Ardea alba	Grande Aigrette	Protégée	D01	-	Préoccupation mineure	Migrateur peu commun	Un individu contacté en vol au niveau de « les Grandes Relaudières ».
Grus grus	Grue cendrée	Protégée	D01	-	Quasi menacée	Migrateur commun	1300 individus observés en vol à l'est de la « Tranchée du Tunnel »
Dendrocoposminor	Pic épeichette	-	-	-	-	Sédentaire peu commun	Un individu contacté dans les boisements à l'est de la « Tranchée du Tunnel »
<b>Espèces hivernantes</b>							
Dendrocoposmedius	Pic mar	Protégée	D01	-	-	Sédentaire fréquent	Un male contacté dans les boisements aux abords du centre COFIROUTE.

Tableau n°26 : Espèces patrimoniales observées en période de migration et/ou d'hivernage en 2011 et 2012

**Description des cortèges d'oiseaux migrateurs et hivernants**

Trois cortèges d'espèces bien distincts se distinguent (quelques espèces peuvent être présentes sur plusieurs cortèges) :

- les espèces caractéristiques des milieux ouverts (prairies, cultures...);
- les espèces des milieux forestiers (boisements, haies, ...);
- les espèces caractéristiques des zones humides.

✓ Les espèces caractéristiques des milieux ouverts (cultures, friches, prairies...)

Les espèces de ce cortège sont des oiseaux qui en période de migration ou durant l'hiver affectionnent les milieux ouverts voir les petits bosquets et haies présents à proximité de ce milieu pour s'abriter ou s'alimenter. Au cœur des zones ouvertes, certaines espèces de passereaux comme l'Alouette des champs ou encore la Pipit farlouse peuvent former des groupes relativement importants à la recherche de nourriture.

Sur la zone d'étude, les milieux ouverts cultivés occupent une surface relativement restreinte. Les milieux ouverts sont présents essentiellement au nord des aires d'étude et le long de l'autoroute A71. L'avifaune migratrice et/ou hivernante typique de ces milieux est pauvre en espèces mais de nombreuses autres espèces (passereaux granivores, corvidés, colombidés, rapaces) y sont contactées en recherche de nourriture.

Alouette des champs ( <i>Alauda arvensis</i> )	Etourneau sansonnet ( <i>Sturnus vulgaris</i> )
Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> )	Pigeon ramier ( <i>Columba palumbus</i> )
Buse variable ( <i>Buteo buteo</i> )	Faisan de Colchide ( <i>Phasianus - colchicus</i> )
Pinson des arbres ( <i>Fringilla coelebs</i> )	Pipit farlouse ( <i>Anthus pratensis</i> )

Aucune concentration de ces espèces n'a pu être notée sur les aires d'étude.

✓ Les espèces des milieux forestiers

Sur la zone d'étude, les boisements sont bien représentés. De taille importante, ils forment un complexe écologique favorable à de nombreuses espèces d'oiseaux, notamment au contact des zones ouvertes. Les espèces typiques se retrouvent préférentiellement dans les boisements. Leurs déplacements se font en forêt ou en sortie de lisière et à altitude basse à moyenne. Par ailleurs, la grande majorité des oiseaux rencontrés correspond à des regroupements de colombidés et à des rassemblements de passereaux pouvant former des petits groupes plurispécifiques d'oiseaux et parcourant la forêt à la recherche de nourriture notamment en hiver (Mésange charbonnière, Mésange à longue queue, Grimpereau des Jardins, Pinson des arbres, ...). Deux espèces de rapaces ont également été observées (Buse variable et Epervier d'Europe) ainsi que trois espèces de pics (Pic mar, Pic épeichette et Pic épeiche).

Bécasse des bois ( <i>Scolopax rusticola</i> )	Pic mar ( <i>Dendrocopos medius</i> )
Mésange charbonnière ( <i>Parus major</i> )	Geai des chênes ( <i>Garrulus glandarius</i> )
Bouvreuil pivoine ( <i>Pyrrhula pyrrhula</i> )	Pigeon ramier ( <i>Columba palumbus</i> )
Mésange nonnette ( <i>Parus palustris</i> )	Grimpereau des jardins ( <i>Certhia brachydactyla</i> )
Buse variable ( <i>Buteo buteo</i> )	Pinson des arbres ( <i>Fringilla coelebs</i> )
Pic épeiche ( <i>Dendrocopos major</i> )	Mésange à longue queue ( <i>Aegithalos caedatus</i> )
Epervier d'Europe ( <i>Accipiter nisus</i> )	Rouge-gorge familier ( <i>Erithacus rubecula</i> )
Pic épeichette ( <i>Dendrocopos minor</i> )	Mésange bleue ( <i>Cyanites caeruleus</i> )
Etourneau sansonnet ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	Sittelle torchepot ( <i>Sitta europaea</i> )

✓ Les espèces des zones humides

Quelques zones humides sont présentes au sein des aires d'étude. Il s'agit notamment de bassins de rétention d'eau le long de l'autoroute A71 et d'un petit ru au sud des aires d'étude.

Ces milieux accueillent quelques espèces en migration et/ou en hivernage, en particulier parmi les anatidés (couple de Fuligule milouin) et les ardéidés (Grande Aigrette).

Une espèce hivernante rare, la Grande Aigrette, et une espèce migratrice peu commune, la Bergeronnette des ruisseaux, ont pu être observées en transit ou en chasse sur l'aire d'étude éloignée.

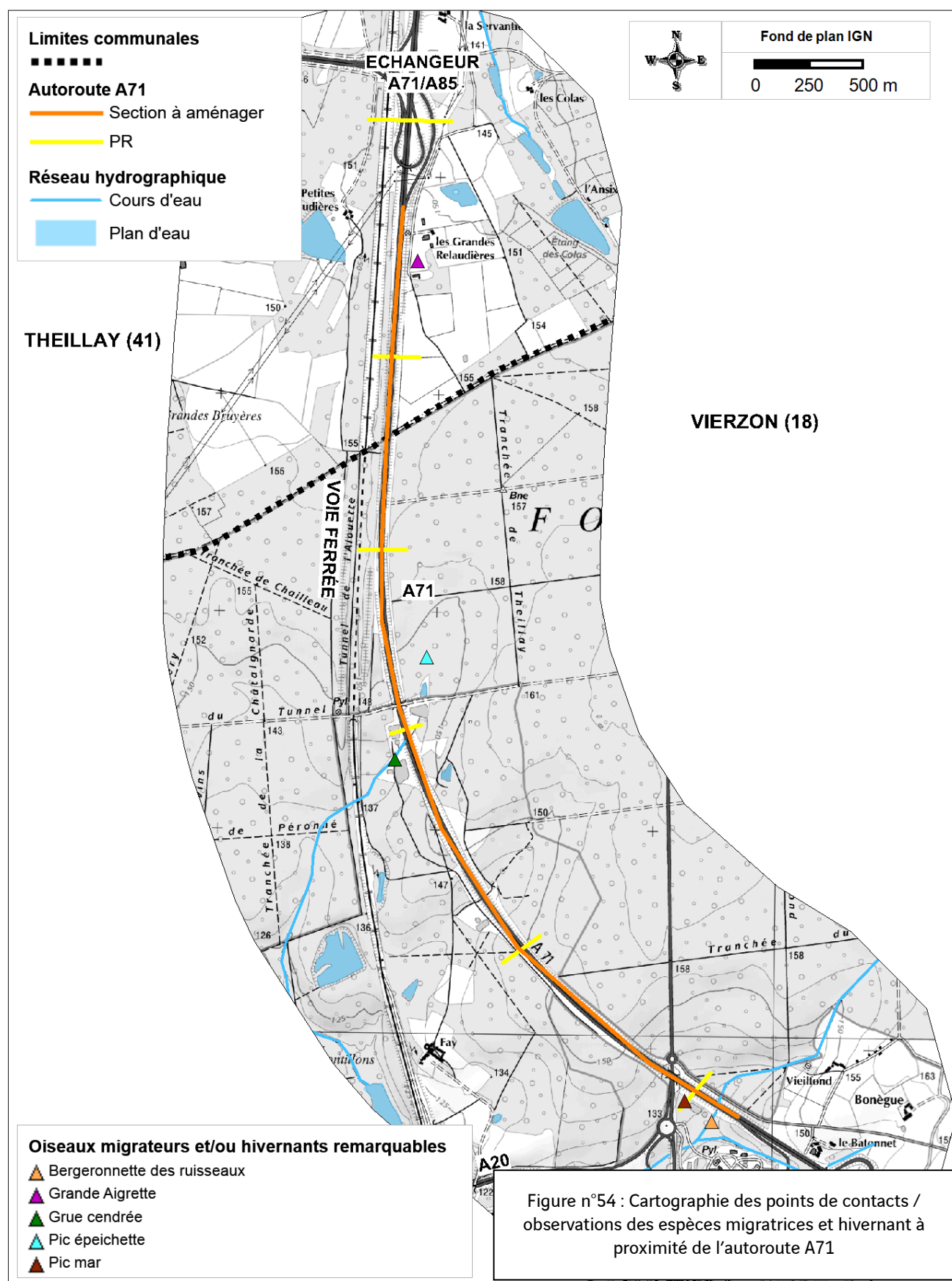
L'ensemble des zones humides des aires d'étude constituent des secteurs favorables (repos, gagnage...) pour les oiseaux d'eau à ces périodes de l'année.

- Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*)
- Grande Aigrette (*Casmerodius albus*)
- Fuligule milouin (*Aythya ferina*)

**Synthèse des enjeux liés aux oiseaux migrateurs et/ou hivernants**

Sur la zone d'étude, le diagnostic écologique de l'avifaune migratrice et hivernante a mis en évidence une richesse spécifique totalisant 36 espèces d'oiseaux. Parmi celles-ci, cinq espèces remarquables ont été inventoriées. Elles présentent un statut particulier à l'échelle européenne et/ou française et/ou régionale.

Globalement, dans l'état actuel des connaissances, les enjeux sont faibles sur les aires d'étude. Les aménagements prévus ne devraient pas avoir de conséquences sur les différents flux migratoires ainsi que sur les différentes espèces d'oiseaux hivernants sur le site.



IX.5.5. MAMMIFERES TERRESTRES

Les prospections réalisées par le bureau d'études BIOTOPE et l'analyse des données bibliographiques ont permis de mettre en évidence 15 espèces de mammifères terrestres : le Chat domestique, le Chevreuil européen, le Sanglier, le Cerf élaphe, le Blaireau européen, l'Écureuil roux, le Lapin de garenne, le Ragondin, le Rat surmulot, des Martres, des individus du groupe fouine / martre, le Rat musqué, le Renard roux, le Hérisson d'Europe, le Chat forestier et le Muscardin.

La Musaraigne aquatique, non observée, est considérée comme potentielle au niveau des bassins de rétention positionnés en limite du domaine forestier.

Remarque : afin de levée les ambiguïtés existantes lors du diagnostic réalisé par le bureau d'études Biotope sur la présence ou non du Campagnol amphibie au niveau des bassins de rétention situés de part et d'autre du passage inférieur de l'Alouette, l'O.G.E (Office de Génie Ecologique) a été mandaté par Cofiroute pour réaliser des investigations complémentaires. Celles-ci ont été réalisées le 20 février 2013.

Il ressort de ces investigations que :

- la zone d'étude au sein du domaine concédé ne comprend pas d'habitats favorables au Campagnol amphibie (berges de plans d'eau, ruisseaux ou rivières avec une végétation hygrophile très développée de type joncs ou carex en milieu peu ou pas boisés),
- qu'aucune trace et/ou d'indices de présence n'a été trouvé.

Au regard de ces éléments, l'OGÉ a conclu à l'absence du Campagnol amphibie à proximité des ouvrages de rétention et au sein du domaine concédé sur la section de l'autoroute A71 à aménager.

IX.5.5.1. Bio-évaluation des mammifères terrestres

Hormis le Chat forestier, les espèces observées sur l'aire d'étude sont toutes très communes en France et en région Centre.

IX.5.5.2. Espèces protégées et patrimoniales

Parmi les espèces recensées ou potentielles sur les aires d'étude du projet, la Musaraigne aquatique, le Muscardin, le Chat forestier, le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux sont protégés au titre de l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 (NOR: DEVN0752752A) :

« [...] »

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

[...] »

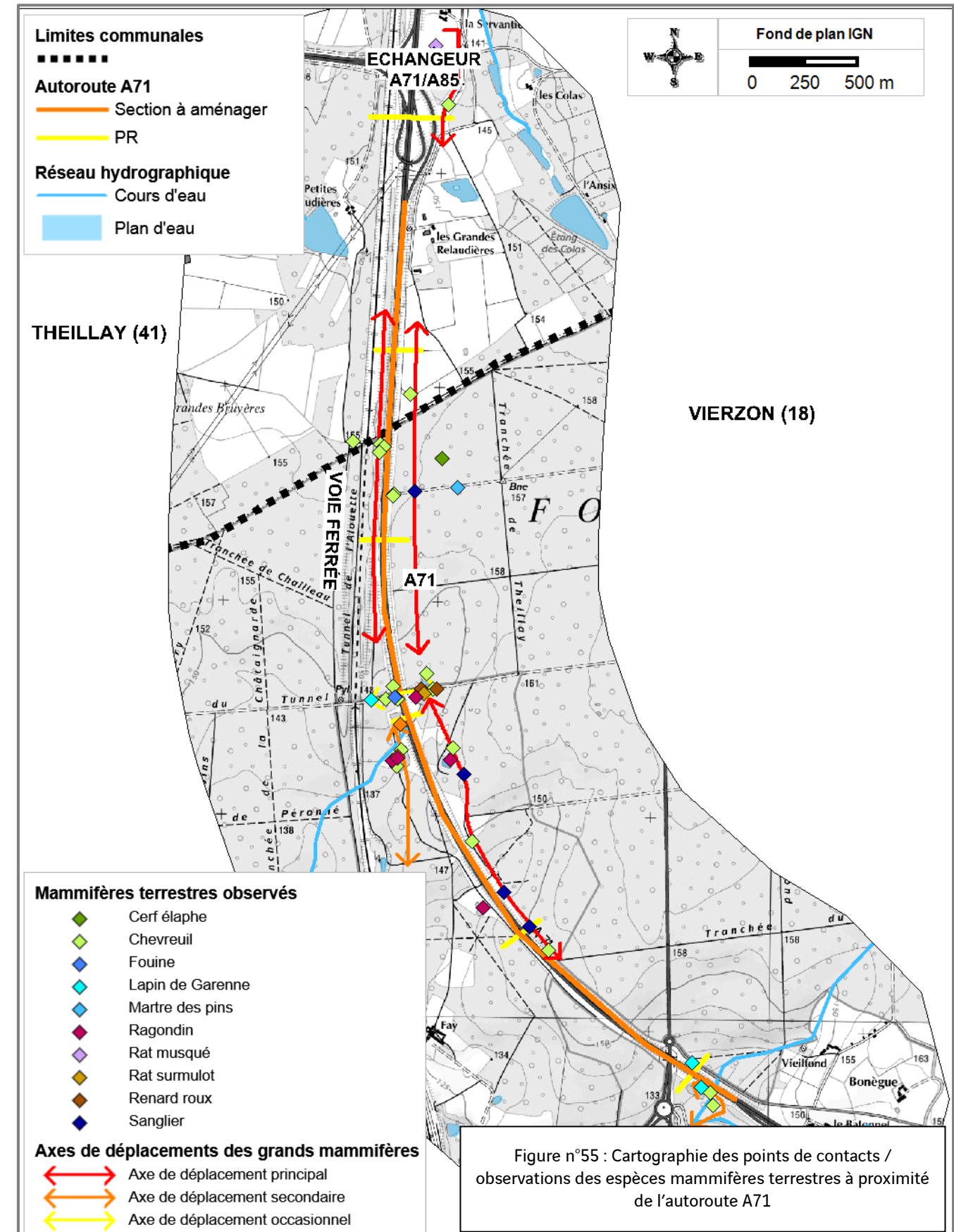
Nom français	Statut de protection	Habitats de prédilection
Ecureuil d'Europe	Protégée	Forêts de feuillus et de conifères.
Hérisson d'Europe	Protégée	Lisières de forêts, haies, prairies ...
Muscardin	Protégée	Zones de végétation buissonnante, les ronciers, les zones de lisières arbustives et buissonnantes.
Chat forestier	Protégée	Espaces forestiers.
Musaraigne aquatique	Protégée	Etangs forestiers à l'est et à l'ouest de l'autoroute A71.

Tableau n°27:Espèces de mammifères terrestres protégées et/ou patrimoniales potentiellement présentes dans la zone d'étude

(Source : Expertise Faune / Flore, BIOTOPE)

Hormis le Chat forestier, les espèces de mammifères observées sur les aires d'étude sont toutes très communes en France et en région Centre.

Le Chat forestier (*Felis sylvestris*) est, en effet, une espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre. Cette espèce est signalée dans la fiche ZNIEFF « Forêts domaniales de Vierzon-Vouzeron ».



IX.5.5.3. Axe de déplacement

L'analyse des axes de déplacement a été réalisée sur la base de l'analyse des données bibliographiques, mais également d'observations visuelles et d'utilisation de pièces photographiques.

Le Cerf élaphe, le Sanglier et le Chevreuil fréquentent les abords de l'autoroute A71, voir l'enceinte du domaine concédé pour ce dernier. Les effectifs de ces trois espèces sur le secteur sont importants.

La circulation des cervidés se fait parallèlement à l'autoroute A71, très peu de traversées de l'autoroute ayant été observées au niveau du passage supérieur rétablissant la route forestière de l'Alouette et/ou du passage inférieur rétablissant la route forestière de la Plaine.

Sur une aire d'étude plus large, les données bibliographiques (carte de « libre circulation du cerf élaphe, établie en 2009 sur la région Centre » de l'ONCF notamment) mettent en évidence la présence d'un couloir préférentiel de libre circulation du cerf au nord de la zone d'étude.

L'ensemble de l'aire d'étude éloignée est donc favorable aux déplacements de grands mammifères. Toutefois, en l'absence de passages à faune fonctionnel sur l'A71 et l'A85 à proximité de la zone d'étude, la circulation des ongulés se fait parallèlement à l'autoroute.

Sur l'autoroute A85, orientée Est-Ouest, plusieurs passages spécifiques à la grande faune ont été construits, dont un au niveau de Villefranche-sur-Cher, à environ une vingtaine de kilomètres des aires d'étude.

Ce passage permet une liaison Nord-Sud au sein du massif forestier de la Sologne.

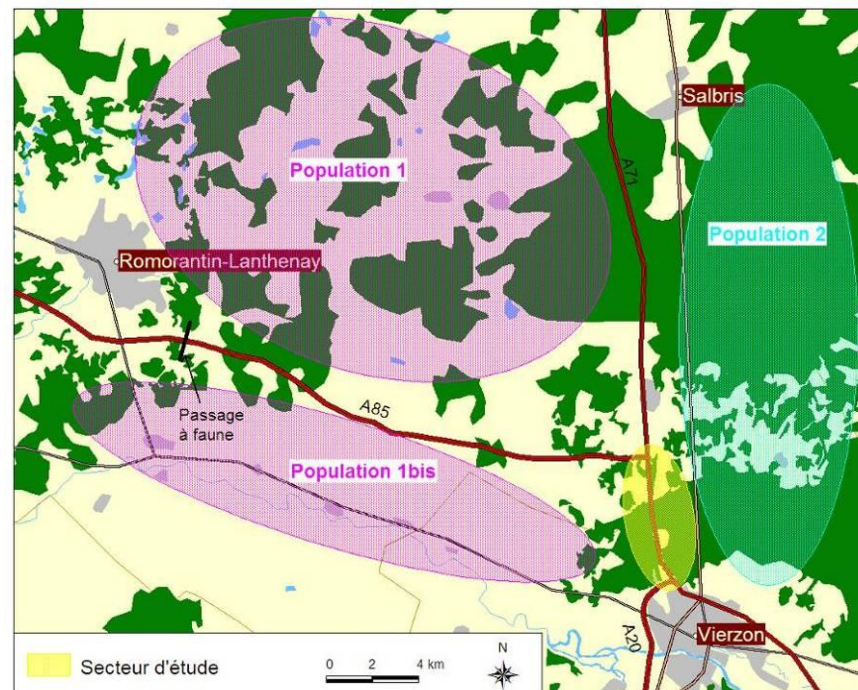


Figure n°56 : Répartition des populations de cerfs sur l'aire d'étude élargie  
(Source : Biotope)

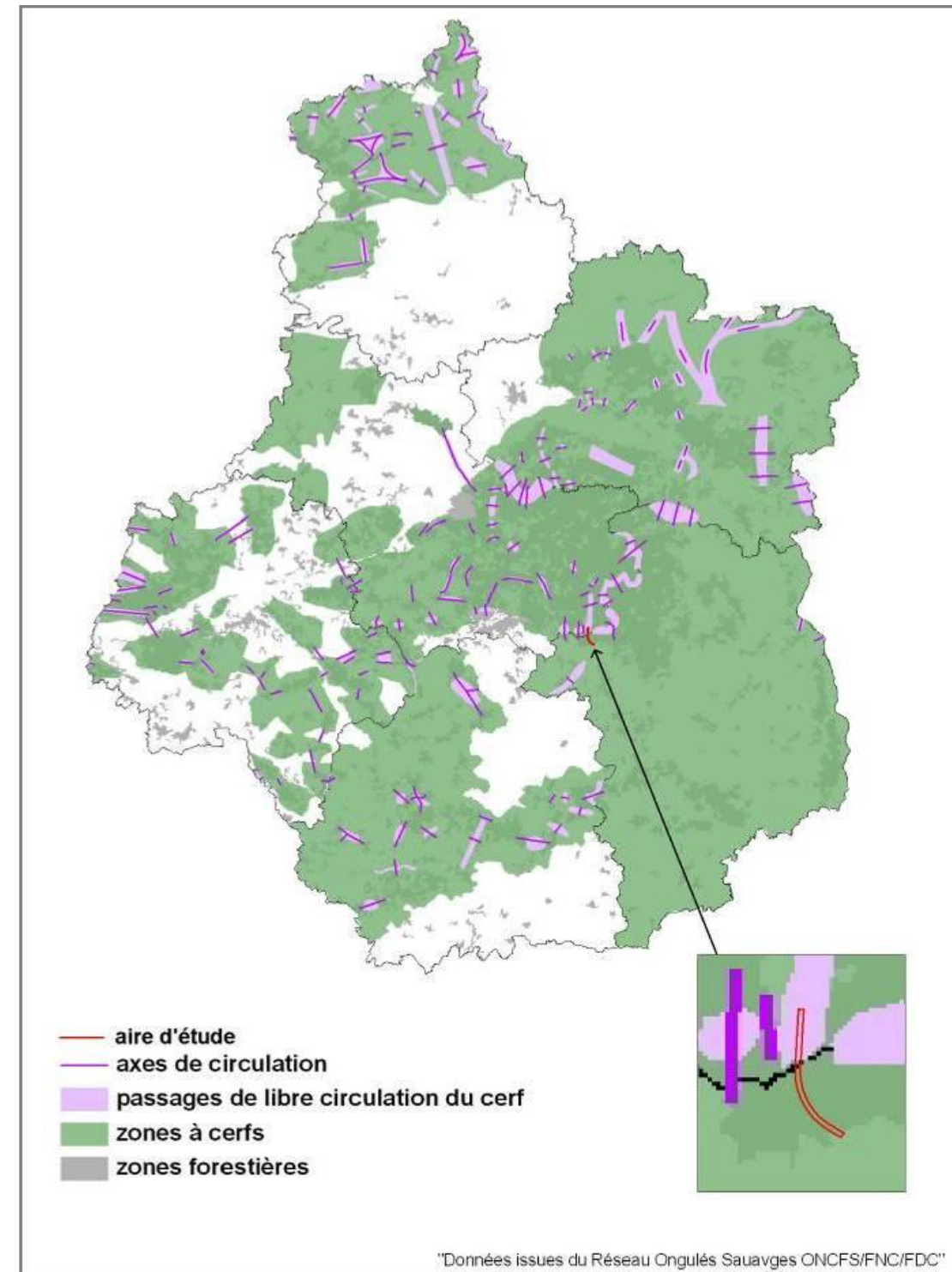


Figure n°57 : Carte de libre circulation du cerf  
(Source : ONCF)

IX.5.5.4. Conclusion

Les inventaires réalisés en 2011 ainsi que l'analyse de la bibliographie ont permis d'identifier 15 espèces de mammifères sur l'ensemble des aires d'étude. Quatre autres espèces sont potentiellement présentes sur les aires d'étude (le Hérisson d'Europe, le Muscardin, la Musaraigne aquatique et le Chat forestier).

Parmi ces espèces, 5 sont protégées au niveau national (le Hérisson d'Europe, l'Ecureuil roux, le Muscardin, la Musaraigne aquatique et le Chat forestier) et 1 espèce est considérée comme patrimoniale (le Chat forestier).

Les inventaires de terrain ont révélés des populations de grands mammifères (sanglier, chevreuil et cerf) relativement importantes qui se déplacent parallèlement à l'autoroute A71. Les ouvrages de franchissement de l'autoroute A71 (passage supérieur de l'Alouette et passage inférieur de la Plaine ne sont pas utilisés, ou de façon anecdotique, par la grande faune pour traverser l'autoroute.

La présence fortement probable de quatre espèces protégée induit une contrainte réglementaire faible pour le projet et leur prise en compte lors de l'analyse des impacts.

Au regard des espèces de mammifères fréquentant les aires d'étude, l'enjeu écologique est considéré comme moyen.

IX.5.6. CHIROPTERES

IX.5.6.1. Espèces protégées et patrimoniales

L'analyse des deux nuits d'écoutes nocturnes réalisées sur le site de Vierzon a permis d'identifier 10 espèces et 3 groupes d'espèces de chauves-souris en activité de chasse et/ou de transit sur les 24 espèces de chauves-souris recensées dans le département.

Chauves-souris présentes sur l'aire d'étude étroite					
Nom latin	Nom français	Statut de protection en Europe	Statut de protection et de conservation en France	Informations sur le statut de conservation local	Observations de l'espèce sur l'aire d'étude
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	Annexes II et IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Observées dans les accrus forestiers, des chênaies acidiphiles et des forêts de résineux ainsi qu'à l'approche des bassins de rétention situés au Sud du tunnel SNCF.
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Sérotine commune a été observée sur l'ensemble de la zone d'étude. Elle chasse notamment le long des différentes allées forestières et près des bassins de rétention végétalisés. Les accrus forestiers constituent également des zones de gîtes favorables à cette espèce.
Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	Annexes II et IV	Protection nationale. Quasi menacée en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le Murin de Bechstein a été contacté à quelques reprises : près d'un bassin de rétention bordé de friche herbacée, lieu propice à la chasse et au Sud de l'aire d'étude, à proximité d'une scirpaie, bordée de forêt mixte.
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le Murin de Daubenton a été contacté à quelques reprises sur le site d'étude, notamment à l'approche du bassin de rétention borde par le tunnel SCNF et plus au Sud en chênaie acidiphile. Cette espèce chasse principalement les insectes volant au ras de l'eau. Il est très probable que l'espèce exploite l'ensemble des bassins de rétention végétalisés.
Myotis myotis	Grand Murin	Annexe II et IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le Grand Murin n'a été observé qu'à quelques reprises lors de cette étude : près du bassin de rétention situé au Sud du tunnel SCNF et en chênaie acidiphile. L'ensemble des boisements, vallons boisés et humides, reparties au niveau et autour de la zone d'étude, offrent des habitats de chasse favorables à cette espèce.

Chauves-souris présentes sur l'aire d'étude étroite					
Nom latin	Nom français	Statut de protection en Europe	Statut de protection et de conservation en France	Informations sur le statut de conservation local	Observations de l'espèce sur l'aire d'étude
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le Murin de Natterer est présent sur le site au niveau du bassin de rétention situé le long du tunnel SNCF et à proximité d'un bassin entouré de friche herbacée plus au Sud. L'espèce préfère les milieux forestiers que ce soit pour la recherche de gîtes ou encore pour l'activité de chasse. Les parcelles forestières constituent des habitats favorables à cette espèce.
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Annexe IV	Protection nationale Quasi menacée en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Noctule de Leisler, espèce forestière, est présente sur 6 zones d'écoute réparties sur l'ensemble du site d'étude (ex : le bassin de rétention proche du tunnel SNCF).
Nyctalus noctula	Noctule commune	Annexe IV	Protection nationale Quasi menacée en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Noctule commune est une espèce typiquement forestière. On la retrouve régulièrement et en grand nombre sur l'ensemble du site, dans les chênaies acidiphiles et autres accrus forestiers.
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Pipistrelle de Kuhl a été observée à plusieurs reprises dans le cadre de cette étude. Elle chasse le long des allées forestières et dans les accrus mais aussi au niveau des différents bassins de rétention.
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	-	La Pipistrelle commune est une espèce particulièrement abondante. L'espèce chasse dans les différents milieux recensés, que ce soient dans les quelques milieux ouverts (prairie de fauche, friche, roncier) ou bien dans les zones plus fermées des parcelles forestières.
Plecotus auritus / P. austriacus	Oreillard roux / Oreillard gris	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le groupe des Oreillards a été observé à quelques reprises au centre de la zone d'étude. Une vingtaine de contacts a été enregistrée aux abords des bassins de rétention et au cœur des parcelles forestières de chêne.
Pipistrellus kuhlii / P. nathusii	Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Pipistrelle de Kuhl a été observée à plusieurs reprises dans le cadre de cette étude. Elle est présente sur la majorité des milieux prospectés. Elle chasse le long des allées forestières et dans les accrus mais aussi au niveau des différents bassins de rétention.

Chauves-souris présentes sur l'aire d'étude étroite					
Nom latin	Nom français	Statut de protection en Europe	Statut de protection et de conservation en France	Informations sur le statut de conservation local	Observations de l'espèce sur l'aire d'étude
Myotis mystacinus / M. brandtii	Murin à moustaches / M. de Brandt	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Plusieurs contacts de murin n'ont pu être identifiés jusqu'à l'espèce et peuvent correspondre à des contacts de Murins de Brandt ou à des Murins à moustaches. Le groupe a été contacté sur deux sites : l'un au Sud de l'aire d'étude, près d'un bassin de rétention comportant des Scirpaies, entouré de friche ; le second dans une chênaie acidiphile. Les deux espèces étant forestières, elles sont potentiellement présentes sur l'ensemble du site.

Tableau n°28:Espèces et groupes d'espèces identifiées

62 % des contacts de chauves-souris réalisées sur la zone d'étude correspondent à des contacts de pipistrelle commune.

L'oreillard roux/oreillard gris, la pipistrelle de Kuhl/P. de Nathusius et le murin à moustaches/M. de Brandt sont les 3 groupes d'espèces de chauve-souris recensés présentes en activité de chasses et/ou de transit.

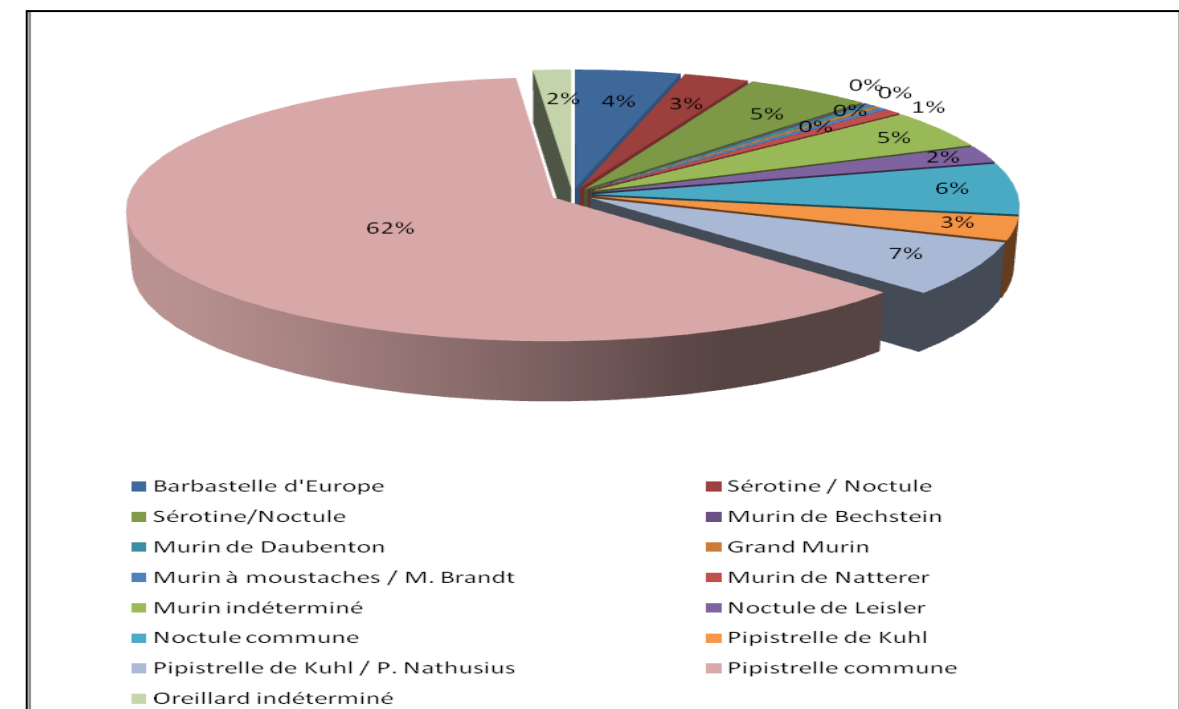
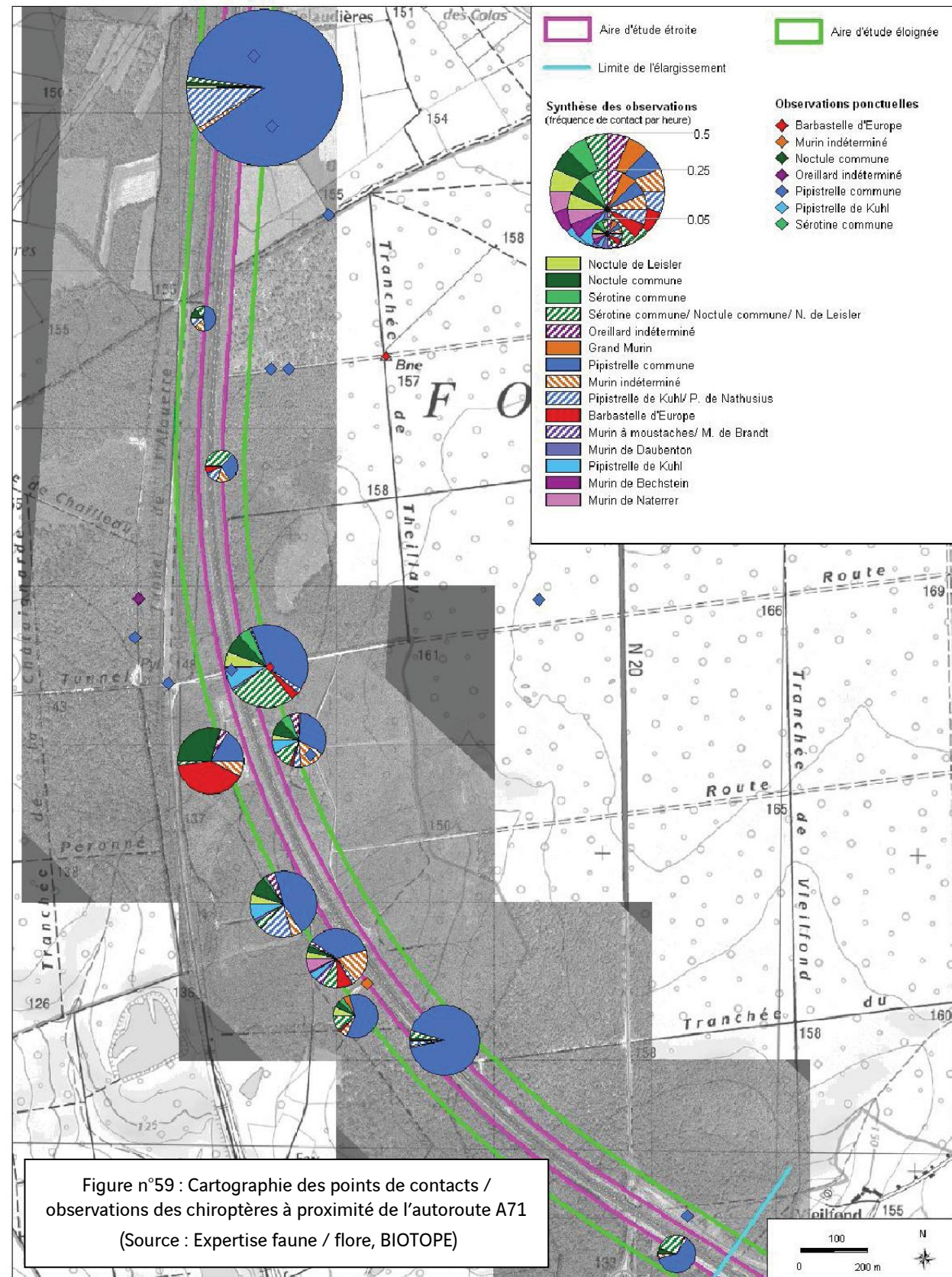


Figure n°58 : Proportion des contacts enregistrés lors des investigations réalisées par BIOTOPE

(Source : BIOTOPE)





IX.5.6.2. Espèces d'intérêt communautaire

Trois espèces de chauves-souris d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » sont présentes : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et le Grand Murin.

Parmi les autres chauves-souris ayant justifié la désignation du site Natura 2000, le Murin à oreilles échanquées, le Petit Rhinolophe et le Grand Rhinolophe ont une potentialité moyenne d'exploiter l'aire d'étude puisque ces espèces n'utilisent les boisements que pour la chasse et le transit mais ne fréquentent pas de gîte arboricole.

Espèces d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2402001 « Sologne » présentes sur l'aire d'étude				
Nom latin	Nom français	Code NATURA 2000 (Eur27)	Potentialités d'accueil du site de projet	Localisation potentielle sur le site de projet
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	1308	Espèce typiquement forestière qui affiche une nette préférence pour les forêts âgées mixtes à strate buissonnante. La présence de zones humides (bassin de rétention, mare,...) semble favoriser l'espèce.	Espèce contactée abondamment et régulièrement, chassant dans les boisements âgés de chênes et de résineux, ainsi qu'à l'approche des bassins de rétention.
Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	1323	Chauve-souris de mœurs forestières affectionnant les forêts de feuillus âgées à sous-bois denses, en présence de mares, bassins, ou étangs dans lesquels elle exploite l'ensemble des proies disponibles sur ou au-dessus du feuillage. Elle peut également exploiter les prairies à proximité des forêts.	Espèce contactée seulement à deux reprises, mais aux vues du nombre d'individus non identifiés sur le site, et la qualité des boisements, le site est très favorable au Murin de Bechstein.
Myotis myotis	Grand Murin	1324	Chauve-souris essentiellement forestière, préférant les forêts âgées mixtes de chêne et/ ou de hêtre à canopée dense.	Espèce contactée seulement trois fois, mais aux vues du nombre de murin non identifiés et la qualité des boisements, le site est très favorable au Grand Murin.

Figure n°60 : Espèces d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation de la ZSC « Sologne » présente sur l'aire d'étude

IX.5.6.3. Gîtes arboricoles

La zone d'étude est essentiellement localisée en milieux forestiers. Plusieurs espèces de chauves-souris apprécient particulièrement les différentes anfractuosités (écorces décollées, trous de pics, fissures, ...) qu'offrent les arbres comme gîtes diurnes. Ceci est notamment le cas de certaines des espèces de chauves-souris qui ont été recensées dans le cadre des écoutes nocturnes telles que la Noctule commune, la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer, la Sérotine commune, ...

L'ensemble des boisements est constitué de chênaies et d'accrus forestiers relativement âgés et offrent de nombreux vieux arbres riches en anfractuosités. Au total, plus d'une centaine d'arbres ont été recensés comme favorables.

L'évaluation de la potentialité d'accueil des arbres gîtes pour les chauves-souris est étudiée à partir de critères concernant la profondeur apparente de la cavité, de l'orientation de la cavité au sud à l'abri des pluies du nord et de l'ouest, de la présence ou non d'écorces bien décollées du tronc, de la présence ou non d'humidité dans la cavité...

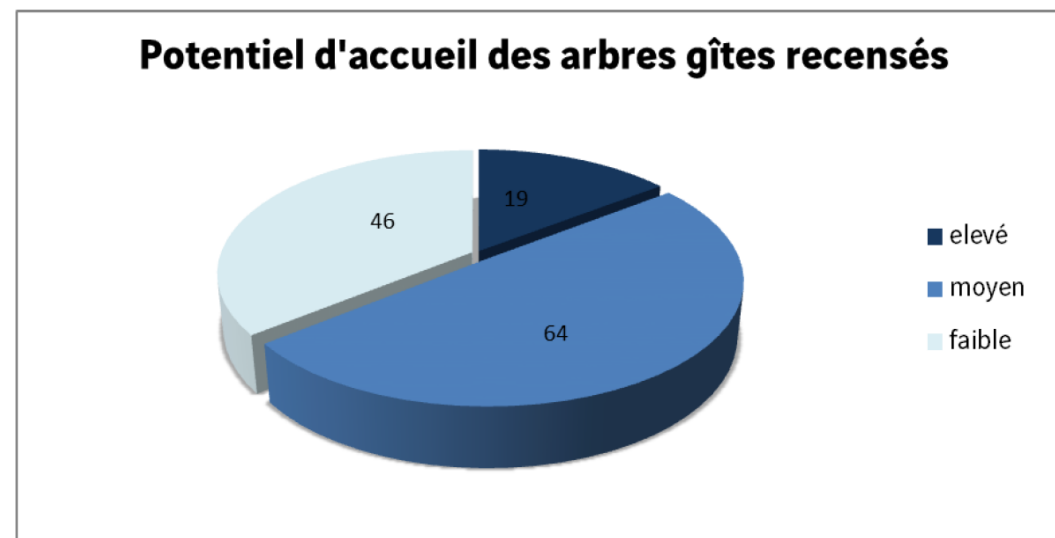


Figure n°61 : Potentiel d'accueil des arbres gîtes recensés (chiroptères)  
(Source : BIOTOPE)

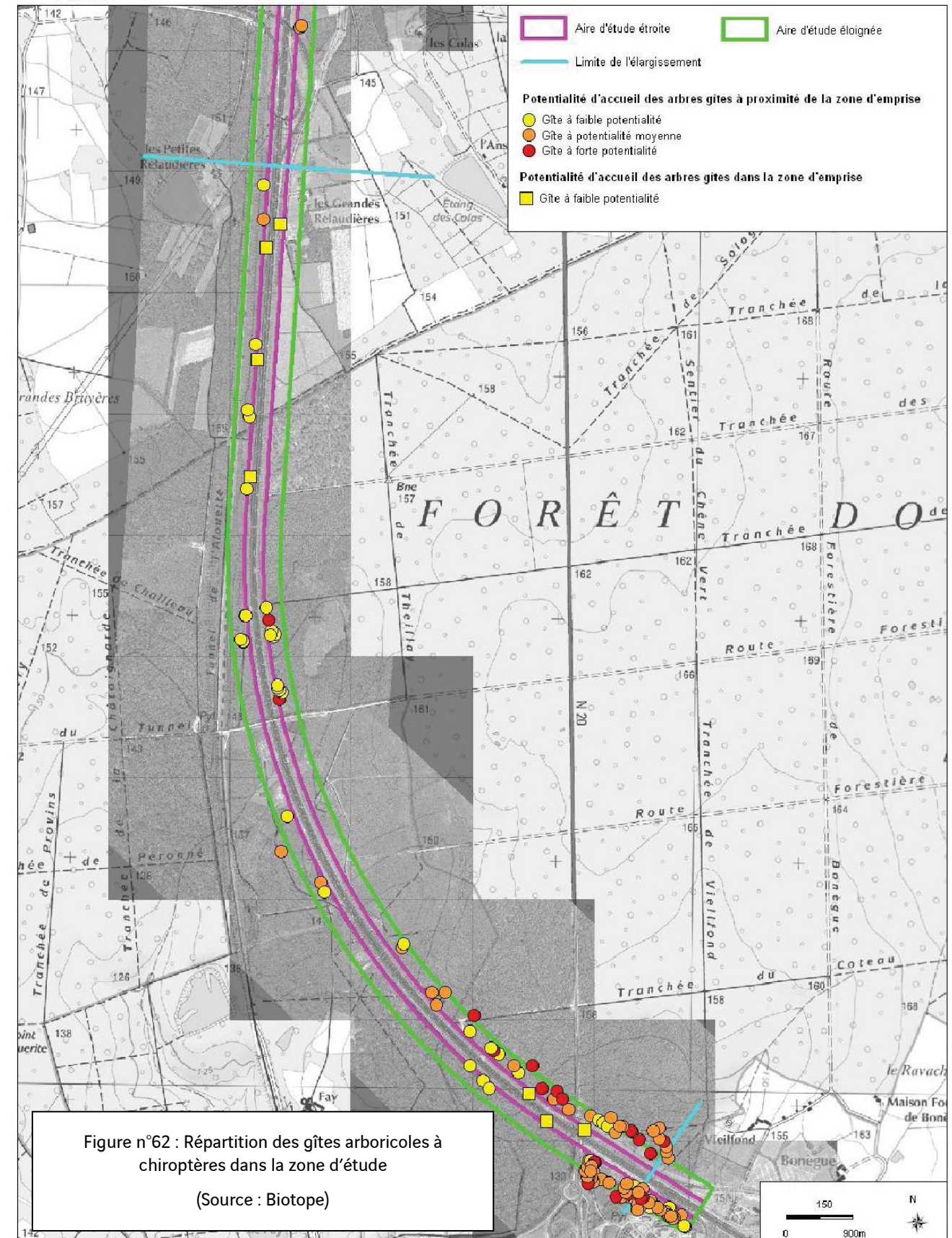


Figure n°62 : Répartition des gîtes arboricoles à chiroptères dans la zone d'étude  
(Source : Biotope)

19 arbres offrent un potentiel d'accueil élevé sur l'aire d'étude éloignée, avec des anfractuosités et fissures suffisamment profondes pour accueillir des chauves-souris, 64 présentent un potentiel moyen et 46 un potentiel faible.

Parmi les 129 gîtes potentiels relevés, sept sont localisés dans l'aire d'étude étroite et sont donc susceptibles de disparaître lors des aménagements. Cependant, les sept arbres notés ont un potentiel d'accueil estimé faible.



Photographie n°54 : Différents types d'anfractuosités observées sur les arbres pouvant accueillir des chauves-souris

(Source : BIOTOPE)

#### IX.5.6.4. Description des milieux et activités des chauves-souris

La zone d'étude de l'autoroute A71 est localisée au cœur d'une zone forestière importante, constituant des habitats favorables à un grand nombre d'espèces de chauves-souris forestières. Dans le cadre de cette étude, plusieurs espèces de chauves-souris typiquement forestières ont ainsi pu être observées.

Les parcelles forestières qui composent l'aire d'étude éloignée présentent une diversité importante en termes d'essence d'arbre et d'ouverture du milieu.

On trouve ainsi à la fois des milieux très fermés constitués d'accrus forestiers, de chênaies, de hêtraies, et des boisements mixtes assez âgés, avec des sous-bois denses, qui sont appréciés de certaines espèces de chauves-souris. Ceci est le cas entre autres du Grand Murin, du Murin de Bechstein, du Murin de Natterer, ou encore de l'Oreillard roux qui chassent les insectes dans les boisements denses souvent au cœur du feuillage.

Les parcelles forestières présentent aussi des zones plus ouvertes, telles que des prairies, des friches, des ronciers, quelques cultures ou encore des allées forestières qui constituent des habitats de chasse pour d'autres types d'espèces. Ces milieux sont notamment appréciés par les différentes espèces de pipistrelles, la Sérotine commune ou encore par la Barbastelle d'Europe. Cette dernière affectionne les allées forestières et les lisières boisées comme habitats de chasse, en plus des houppiers des arbres.

Durant les prospections effectuées en 2011 sur le site d'étude, la principale espèce observée est la Pipistrelle commune. Elle est présente sur l'ensemble de la zone d'étude et chasse aussi bien au niveau des allées forestières, que des houppiers, des prairies et des bassins de rétention. D'autres espèces, contactées un peu moins souvent ont également été observées sur l'ensemble de la zone d'étude, ceci est le cas de la Sérotine commune, ou encore de la Noctule commune.

Les autres espèces identifiées dans le cadre de cette étude ont été contactées moins souvent. On peut toutefois noter la présence de quelques espèces remarquables que sont la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin et le Murin de Bechstein, ou bien encore d'autres espèces forestières telles que le Murin de Natterer ou la Noctule de Leisler.

Les parcelles forestières localisées sur la zone d'étude sont dans l'ensemble relativement âgées et offrent de nombreux arbres riches en cavités. Le repérage des arbres à cavités réalisé durant l'hiver 2011/2012 a permis de mettre en évidence un grand nombre d'arbres pouvant accueillir des gîtes pour les chauves-souris forestières. Les arbres les plus favorables se trouvent majoritairement en chênaie acidiphile assez âgée, tout au Sud de la zone d'étude. De plus, les observations de certaines espèces, entre autres de la Noctule commune, permettent de supposer l'existence de gîtes arboricoles utilisés par cette espèce sur la zone d'étude ou bien à proximité immédiate. Cette espèce a ainsi été contactée à chacune des prospections en tout début de nuit.

Les bassins de rétention végétalisés et étangs, situés de part et d'autre de la portion d'autoroute étudiée, forment des zones particulièrement fréquentées par les chauves-souris. Elles constituent à la fois une zone de chasse riche en insectes appréciée par différentes espèces telles que le Murin de Daubenton et le groupe des pipistrelles et fournissent un lieu d'abreuvement.

Les routes et autoroutes peuvent constituer des barrières et influencer le déplacement des chauves-souris. Ainsi, le Murin de Bechstein est particulièrement sensible à la fragmentation des milieux forestiers. De plus, suivant les espèces, les risques de collision peuvent être relativement importants, ceci est notamment le cas pour les chauves-souris volant à faible altitude et le long de la végétation. Les ponts et passages souterrains constituent des zones de transit facilitant la traversée des autoroutes par les chauves-souris.

Ce tronçon offre un passage souterrain permettant le passage des chauves-souris. Il est notamment fréquenté par la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein ou encore le Murin de Natterer. Sur la zone d'étude, ce passage souterrain constitue un des deux seules zones où les chauves-souris peuvent traverser en toute sécurité. L'autre passage est constitué d'un pont.



Photographie n°55 : Pont permettant le passage des chauves-souris

(Source : BIOTOPE)



Photographie n°56 : Passage souterrain fréquenté par les chauves-souris

(Source : BIOTOPE)

## IX.5.6.5. Synthèse

L'aire d'étude offre une diversité de milieux forestiers relativement intéressante pour les chauves-souris. Elle offre à la fois des habitats de chasse aux espèces affectionnant principalement les milieux forestiers fermés et à celles recherchant des habitats forestiers plus ouverts. Le site possède un fort potentiel d'arbres gîtes pour les chauves-souris forestières car les boisements sont majoritairement âgés et non, ou peu exploités permettant la présence d'arbres morts ou dépérissant.

Dans le cadre de cette étude, ce sont dix espèces qui ont été identifiées et cinq autres qui sont potentiellement présentes. Parmi ces espèces identifiées, trois sont remarquables : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et le Grand Murin. Ce sont toutes les trois des espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore ». Toutefois, le Murin de Bechstein et le Grand Murin n'ont été observés que peu de fois, respectivement à deux et trois reprises. On notera tout de même que la Barbastelle d'Europe a été enregistrée à 50 reprises, c'est la sixième espèce la plus abondante sur le site en termes de contact.

Les autres espèces contactées sur le site sont toutes des espèces communes et abondantes dans la région.


Dans l'ensemble, l'aire d'étude s'intègre dans un vaste ensemble forestier relativement diversifié et potentiellement riche en chauves-souris. Dans l'état actuel des connaissances, il semble que la zone d'étude constitue un site d'enjeu important pour les chauves-souris, du fait notamment de la qualité des boisements et la présence de nombreux points d'eau.

## IX.5.7. ESPECES ANIMALES D'INTERET EUROPEEN PRESENTES DANS SUR L'AIRES D'ETUDE ET POUVANT ETRE EN INTERELATION AVEC LE PROJET

## IX.5.7.1. Insectes


Plus de 90 espèces d'insectes ont été inventoriées sur les aires d'étude lors des prospections menées entre 2011 et 2012 par le bureau d'études BIOTOPE. Parmi ces espèces, 3 sont d'intérêt européen et à l'origine de la ZSC « Sologne » :

- la Laineuse du prunellier (annexes 2 et 4 de la Directive Habitats),
- le Grand Capricorne (annexes 2 et 4 de la Directive Habitats),
- le Lucane cerf-volant (annexe 2 de la Directive Habitats).

 La Laineuse du prunellier (lépidoptère)

Les friches et fourrés dessinés sur la zone d'étude constituent un habitat propice à la Laineuse du prunellier, seul lépidoptère d'intérêt communautaire présent sur le site. Un premier nid a été trouvé sur un prunellier au nord-est du lieu-dit « Fay » (hors aire d'influence), puis trois chenilles à l'intersection du chemin de l'Alouette et de l'autoroute (côté ouest, à proximité et dans l'aire d'influence). Une chasse nocturne à cet endroit a permis de confirmer la présence de cette espèce sous forme d'imago (adulte) le 13 octobre 2011. Cette espèce d'intérêt européen a été vue au sein de l'aire d'influence.

Trois zones d'habitat favorable à l'espèce ont été recensées sur l'aire d'étude étroite ainsi que sur l'aire d'influence.

 Le grand Capricorne et le Lucane cerf-volant (coléoptères saproxylophages)

Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) et le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), sont deux espèces dont les larves se nourrissent essentiellement de bois de chêne. Les imagos volent durant les mois de juin et juillet à la recherche des sites de ponte appropriés. Les femelles entaillent l'écorce et y déposent leurs œufs. La croissance embryonnaire dure plusieurs années. La présence de vieux arbres, et en particulier de vieux chênes, sur la zone d'étude est particulièrement favorable à ces espèces.

L'examen attentif des vieux chênes a révélé la présence de trous de sortie dont le diamètre correspondait à celui du Grand Capricorne. Ainsi, même si ce coléoptère d'intérêt européen, de mœurs plutôt nocturnes, n'a pas pu être observé directement, sa présence est avérée par les indices qu'il a laissés sur les vieux chênes, en particulier au sud de l'aire d'influence.

Des restes de Lucanes cerf-volant, ont également été trouvés en de nombreux points sur l'aire d'influence et sur l'aire d'étude étroite. Au vu du milieu dans lequel les individus morts ont été trouvés (jeunes accrus forestiers non favorables au Lucane cerf-volant) il semblerait que les individus trouvés aient été prédatés, sans doute lors de leurs déplacements.

Une zone d'habitat favorable à ces deux espèces a été recensée sur l'aire d'influence, au Sud du projet. L'aire d'influence fait partie d'un vaste massif forestier, constituant un habitat favorable au Lucane cerf-volant et au Grand Capricorne à proximité directe de l'emprise.

Espèces d'insectes d'intérêt européen présentes sur l'aire d'étude							
Nom vernaculaire	Protection nationale	Directive Habitats	Listes rouges		ZNIEFF Centre	Enjeu patrimonial à l'échelle régionale	Enjeu de préservation sur l'aire d'étude
			Europe	France			
Lépidoptères							
Laineuse du prunellier Eriogaster catax	article 2	Annexe 2 Annexe 4	-	-	oui	très fort	fort
Coléoptères							
Grand Capricorne Cerambyx cerdo	article 2	Annexe 2 Annexe 4	quasi-menacé	-	oui	moyen	fort
Lucane cerf-volant Lucanus cervus	-	Annexe 2	quasi-menacé	-	oui	faible	moyen

Tableau n°29: Bio-évaluation des populations d'insectes d'intérêt communautaire présentes sur l'aire d'étude

Trois espèces d'intérêt européen, à l'origine de la désignation du site Natura 2000 (ZSC) « Sologne » ont été recensées : la Laineuse du prunellier, le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant.

L'enjeu de préservation de ces espèces est moyen à fort.

### IX.5.7.2. Chiroptères

Les nuits d'écoutes nocturnes réalisées sur le site de Vierzon en 2011 par BIOTOPE ont permis d'identifier 10 espèces et 3 groupes d'espèces de chauves-souris en activité de chasse et/ou de transit sur les 24 espèces de chauves-souris recensées dans le département.

Parmi ces espèces contactées, trois d'entre elles sont d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2402001: la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et le Grand Murin.

Espèces de chauves-souris d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » présentes sur l'aire d'étude			
Code Natura 2000 (Eur27)	Nom français Nom scientifique	Potentialités d'accueil du site de projet	Localisation potentielle sur le site de projet
1308	Barbastelle d'Europe Barbastella barbastellus	Espèce présente sur l'aire d'influence Espèce typiquement forestière qui affiche une nette préférence pour les forêts âgées mixtes à strate buissonnante. La présence de zones humides (bassin de rétention, mare,...) semble favoriser l'espèce. Les deux aires d'étude sont vraisemblablement utilisées comme habitat de chasse et route de vol mais aucun gîtes de reproduction ni d'hivernage ne sont connus sur le territoire.	Espèce contactée abondamment et régulièrement sur l'aire d'influence, chassant dans les boisements âgés de chênes et de résineux, ainsi qu'à l'approche des bassins de rétention.
1323	Murin de Bechstein Myotis bechsteini	Espèce présente sur l'aire d'influence Chauve-souris de mœurs forestières affectionnant les forêts de feuillus âgées à sous-bois denses, en présence de mares, bassins, ou étangs dans lesquels elle exploite l'ensemble des proies disponibles sur ou au-dessus du feuillage. Elle peut également exploiter les prairies à proximité des forêts. Les deux aires d'étude sont vraisemblablement utilisées comme habitat de chasse et route de vol mais aucun gîtes de reproduction ni d'hivernage ne sont connus sur le territoire.	Espèce contactée à deux reprises, mais aux vues du nombre d'individus non identifiable jusqu'à l'espèce contactés sur le site et la qualité des boisements, le site est très favorable au Murin de Bechstein.
1324	Grand Murin Myotis myotis	Espèce présente sur l'aire d'influence Chauve-souris essentiellement forestière, préférant les forêts âgées mixtes de chêne et/ou de hêtre à canopée dense. Les deux aires d'étude sont vraisemblablement utilisées comme habitat de chasse et route de vol mais aucun gîtes de reproduction ni d'hivernage ne sont connus sur le territoire.	Espèce contactée seulement trois fois, mais aux vues du nombre d'individus non identifiable jusqu'à l'espèce contactés sur le site et la qualité des boisements, le site est très favorable au Grand Murin.

Tableau n°30: Bio-évaluation des populations d'insectes d'intérêt communautaire présentes sur l'aire d'étude

Parmi les autres chauves-souris ayant justifié la désignation du site Natura 2000, le Murin à oreilles échanquées, le Petit Rhinolophe et le Grand Rhinolophe ont une potentialité moyenne d'exploiter l'aire d'étude puisque ces espèces n'utilisent les boisements que pour la chasse et le transit, et ne fréquentent pas de gîte arboricole.

#### IX.5.7.3. Conclusion

Les 6 espèces animales d'intérêt communautaire observées sur la zone d'étude se situent en dehors du site Natura 2000 mais au regard de la continuité des milieux naturels exclusivement forestiers, une continuité écologique entre la ZSC et l'aire d'étude est mise en évidence. Il y a donc une interaction possible entre ces espèces et le projet.

L'état initial a révélé que 26 espèces d'intérêt communautaire, sur les 32 espèces à l'origine de la désignation du site Natura 2000 ne sont pas présentes sur le projet, il n'y a donc pas d'interaction entre ces espèces et le projet. L'incidence du projet est donc non significative pour ces 26 espèces.

L'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 (présentée au volet IV suivant) sera donc réalisée par la suite sur les 6 espèces d'intérêt communautaire (Laineuse du prunellier, Grand Capricorne, Lucane cerf-volant, Barbastelle d'Europe, Grand Murin et Murin de Bechstein) présentes sur les aires d'étude.

## IX.6. ZONES HUMIDES

La méthodologie mise en place pour la détermination des zones humides est présentée au volet X.

### IX.6.1. DEFINITION DES ZONES HUMIDES

Les zones humides peuvent être définies en fonction de critères pédologiques et/ou de critères floristiques ou « habitat ». En accord avec les services d'Etat, les zones humides ont été définies dans le cadre du projet à partir du critère floristiques / habitats, en intégrant la notion de fonctionnalité.

L'analyse de la cartographie des habitats a permis de mettre en évidence 2 types de zones humides selon le critère « habitat » dans l'aire d'étude étroite :

- les végétations amphibies des bordures d'étangs ;
- les prairies humides ;

L'expertise pédologique a mis en évidence le critère « humide » des sols sur des secteurs complémentaires par rapport au critère « végétation » :

- les fossés autoroutiers en pied de talus. En application de l'alinéa 1V de R. 211-108 de Code de l'Environnement qui précise que « les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales », les fossés de récupération des eaux de ruissellement de l'autoroute ne sont pas considérés comme des zones humides.
- Les talus autoroutiers. Le critère pédologique a mis en évidence l'apparition de traces d'hydromorphie sur les talus. Néanmoins, au regard de la nature du sol fortement remaniée et de la topographie, les talus n'ont pas été retenus comme zone humide à partir du critère pédologique.
- Les abords extérieurs des talus. Le sol est essentiellement constitué d'un limon-argileux avec une proportion diverses de sable. Le relief est relativement absent, ce qui entraîne un drainage non homogène et l'apparition de nombreuses traces d'hydromorphie dès les premiers centimètres de sol.

Ces espaces, d'origine anthropique, au fonctionnement artificiels et/ou ne présentant pas un fonctionnement de zones humides ont été exclus de la définition des zones humides.

### IX.6.2. DESCRIPTION DES ZONES HUMIDES

Deux bassins de rétention classés en zone non humide du fait de leur caractère artificiel, comportent des habitats humides selon le critère végétation de l'arrêté de 2008. Il a été décidé que ces deux habitats aquatiques ne sont pas concernés par la délimitation des zones humides. Ces deux habitats aquatiques représentent toutefois un intérêt écologique et pourront être pris en compte dans l'aménagement du projet.

Après analyse des résultats d'inventaires terrain et des discussions avec les services instructeurs, 4,1 ha de zones humides ont été identifiés sur l'aire d'étude étroite à partir du critère végétation. Le caractère humide de la surface restante de l'aire d'étude étroite (hors bassins de rétention et fossés autoroutiers) est quant à lui indéterminée, en raison principalement d'un sol remanié perturbant la lecture des traces d'hydromorphie.

Dans l'emprise du projet, seul 0,46 ha de zones humides sont retenus, se répartissant comme suit :

- les prairies humides (0,46 ha, soit 99,3 % de la superficie totale des zones humides) ;
- les bordures d'étangs (0,003 ha, soit 0,7 % de la superficie totale des zones humides).

Après de multiples analyses dans ce contexte particulier, seul une catégorie d'habitat (prairies humides) est présente dans l'emprise du projet. Les habitats de la seconde catégorie (bordures d'étangs) ont été considérés comme zone humide indéterminée.

Caractéristiques des zones humides	
Description générale	<p><b>Type de la zone humide</b>                      Les prairies humides caractérisées sur l'emprise du projet par les habitats suivants : friche prairiale humide acidiphile à Molinie et friche prairiale fraîche acidiphile (code Corine Biotope 87.1x37.24 « Prairie à Agropyre et Rumex » et 87.1x31.312 « Prairie à Molinie acidiphile »).</p> <p><b>Nom / localisation de la zone :</b>                      Prairies à vocation agricole au nord-est de l'aire d'étude étroite, prairies fauchées sur l'emprise COFIROUTE coté externe des talus autoroutier sur le secteur nord-est de l'aire d'étude étroite et aux abords des bassins de rétention situés au sud du tunnel SNCF.</p>
Critère(s) de délimitation	Végétation hygrophile (habitat) pour les friches prairiales humides acidiphiles à Molinie et les friches prairiales fraîches acidiphiles.
Hydrologie	Entrée d'eau : Nappes (intermittent), Précipitations (intermittent). Sortie d'eau : Nappes (intermittent). Connexion de la zone humide dans son environnement : Non
Evaluation des fonctions hydrologiques	Régulation naturelle des crues : faible à nul Soutien naturel d'étiage : nul Ralentissement du ruissellement : faible Stockage durable des eaux de surface, recharge des nappes : moyen Interceptions des matières en suspension et des toxiques : faible Régulation des nutriments : faible
Evaluation des fonctions biologiques	Corridor écologique : moyen Zone d'alimentation, de reproduction et d'accueil pour la faune : moyen Réservoir / support de la biodiversité : faible
Activité et usages	Dans la zone : agriculture, infrastructure linéaire Autour de la zone : sylviculture, urbanisation, infrastructures linéaires
Evaluation de l'enjeu de la zone	Enjeu moyen. Les prairies humides sont observées majoritairement dans la continuité des boisements humides. Elles ont souvent pour origine les travaux de déboisements nécessaires lors de reconversion de l'utilisation du sol (transformation en terres agricoles et emprise lors de la création de l'autoroute A71). La constitution du sol est similaire à celle observée dans la forêt de Vierzon et lui confère donc un caractère hydromorphique important. Néanmoins, peu de dépressions topographiques sont observées sur ces milieux remaniés par l'Homme ce qui n'entraîne pas la création de mares. D'un point de vue hydrologique les prairies humides jouent un rôle principalement de stockage des eaux de ruissellement grâce à la nature du sol. D'un point de vue écologique les prairies humides sont des éléments de supports importants pour la biodiversité caractéristique des zones humides, puisqu'elles constituent principalement des zones d'alimentation et de déplacement pour ces espèces.

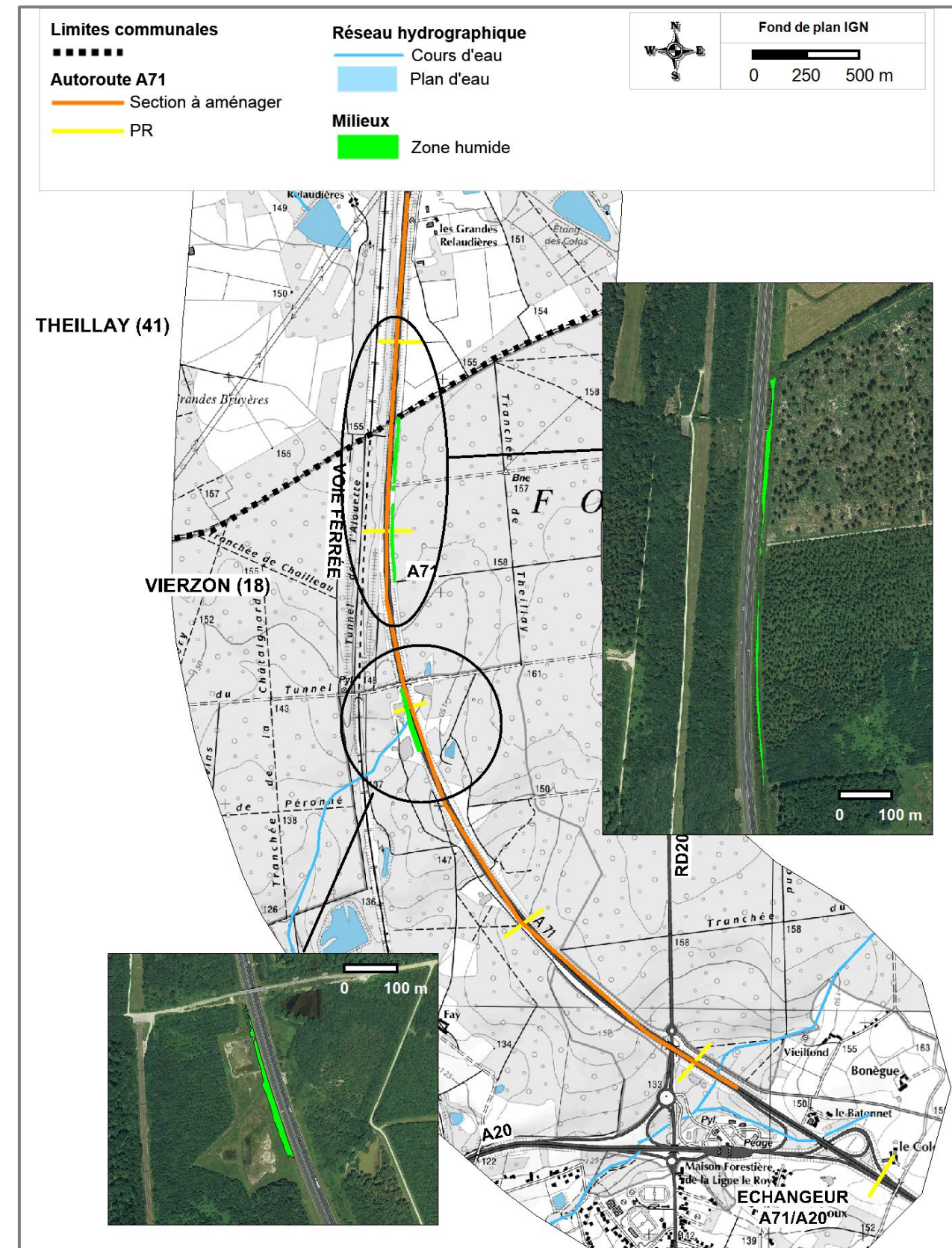


Figure n°63 : Cartographie des zones humides à proximité de l'autoroute A71

## IX.7. FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE GLOBALE DE L'AIRES D'ETUDE

L'analyse de la fonctionnalité écologique globale de l'aire d'étude consiste à considérer le projet dans le contexte écologique à l'échelle régionale, puis local.

### IX.7.1. DEFINITIONS

#### IX.7.1.1. Réservoir de biodiversité

Les réservoirs de biodiversité ou zones nodales sont les secteurs sources de biodiversité sur un territoire.

Les zones d'extension qui leur sont associées constituent des secteurs intermédiaires entre le cœur de la zone nodale et le reste du territoire ; ce sont les zones à privilégier pour le développement des zones nodales à travers la restauration ou le renforcement de leurs qualités, capacités et fonctions écologiques.

C'est dans ces espaces que la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée. Les conditions indispensables à son maintien et à son fonctionnement sont réunies. Ainsi une espèce peut y exercer l'ensemble de son cycle de vie : alimentation, reproduction, repos, et les habitats naturels assurer leur fonctionnement. Ce sont soit des réservoirs à partir desquels des individus d'espèces présentes se dispersent, soit des espaces rassemblant des milieux de grand intérêt. Ce terme sera utilisé de manière pratique pour désigner « les espaces naturels et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité », au sens de l'article L. 371-1 du code de l'environnement. (Guide mise en œuvre Trame Verte et Bleue – juillet 2010)

#### IX.7.1.2. Corridor écologique

Un corridor biologique ou écologique désigne un ensemble de milieux qui relie fonctionnellement entre eux différents habitats vitaux (sites de reproduction, de nourrissage, de repos...) pour une espèce ou un groupe d'espèces. Ces structures souvent linéaires permettent la connexion entre elles de plusieurs sous-populations, et ainsi la migration d'individus et la circulation des gènes. Les corridors biologiques diffèrent selon les espèces qui les utilisent. Ils peuvent être matérialisés (haies bocagères, chaînes d'étangs, cours d'eau...) ou non (secteurs préservés des pollutions lumineuses nocturnes, thermohygrométrie stable...).

Voie de déplacement empruntée par la faune et la flore, qui relie les réservoirs de biodiversité. Cette liaison fonctionnelle entre écosystèmes ou habitats d'une espèce permet sa dispersion et sa migration.

- Structures linéaires : haies, chemins et bords de chemins, ripisylves, etc.
- Structures en « pas japonais » : ponctuation d'espaces relais ou d'îlots refuges, mares, bosquets, etc. ;
- Matrices paysagères : type de milieu paysager, artificialisé, agricole, etc.

Les cours d'eau constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors auxquels s'appliquent déjà, à la fois des règles de protection en tant que milieux naturels et des obligations de restauration de la continuité écologique. (Guide mise en œuvre Trame Verte et Bleue – juillet 2010)

#### IX.7.1.3. Continuum

Un continuum ou continuité écologique est un ensemble d'éléments tels que l'on peut passer de l'un à l'autre de façon continue. Trois continnum écologiques ont été identifiés dans le cadre de cette étude :

- le continuum forestier ;
- le continuum milieu ouvert / semi-ouvert ;
- le continuum aquatique / humide.

Le terme continuité écologique correspond aux éléments du maillage d'espaces ou de milieux constitutif d'un réseau écologique. Au titre des dispositions des articles L. 371-1 et suivants du code de l'environnement, cette expression correspond à l'ensemble des "réservoirs de biodiversité", des "corridors écologiques" et les cours d'eau et canaux.

La continuité écologique pour les cours d'eau se définit comme la libre circulation des espèces biologiques et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri et le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que les connexions notamment latérales avec les réservoirs biologiques. (Guide mise en œuvre Trame Verte et Bleue – juillet 2010).

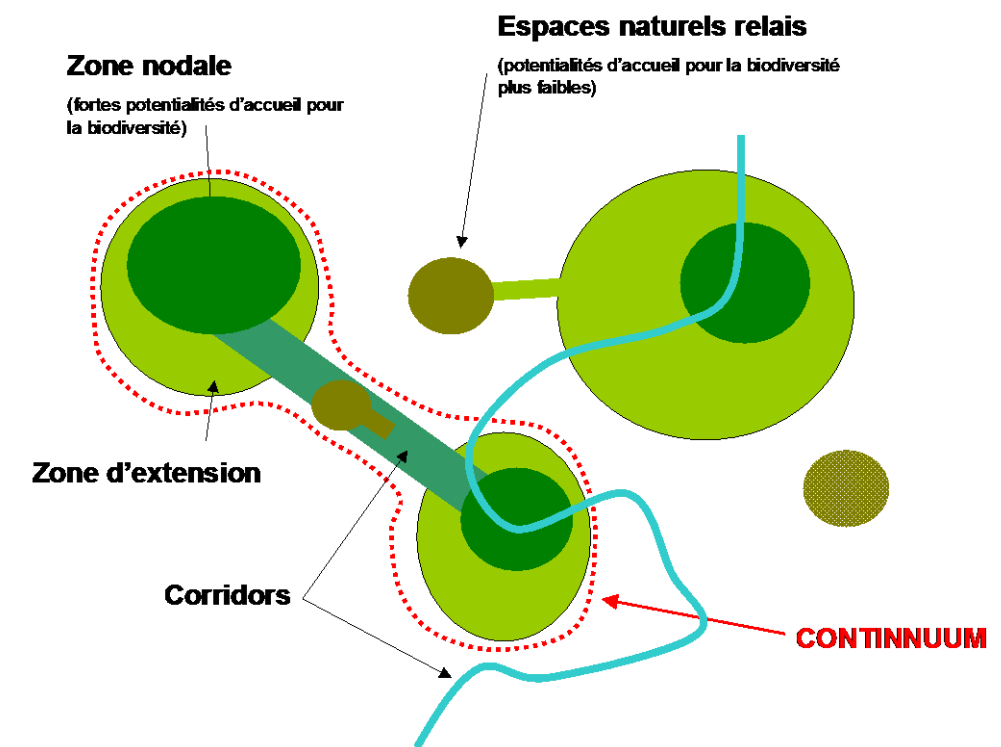


Figure n°64 : Schéma de principe d'un réseau écologique  
(Source : BIOTOPE)



### IX.7.2. CONTINUUMS FORESTIERS

A l'échelle régionale, l'aire d'étude fait partie intégrante de la Sologne identifiée comme zone nodale d'intérêt suprarégional (ou réservoir de biodiversité) du continuum forestier.

A l'échelle du projet, il est important de prendre en compte le réseau autoroutier formé par l'A71 et l'A85 en raison de son caractère fragmentant du territoire. En effet, l'A71 constitue un obstacle infranchissable pour de nombreuses espèces et morcelle la Sologne en deux secteurs ; quant à l'A85, elle divise le territoire selon un axe Nord-Sud.

Ce réseau d'autoroutes fragmente donc ce secteur Sud-est de la Sologne en trois zones. La continuité écologique a été maintenue au niveau de l'A85 avec la construction d'un passage à faune au niveau de Romorantin (environ à 20 km à l'Ouest de l'aire d'étude), permettant une liaison entre le nord et le sud. Par contre, sur l'A71, aucun passage spécifique pour la faune n'a été construit, et seuls deux passages sur l'aire d'étude (l'un inférieur et l'autre supérieur) sont recensés. Néanmoins ces passages semblent non-fonctionnels pour la grande faune (sangliers, chevreuil et cerf).

### IX.7.3. CONTINUUM MILIEU OUVERT / SEMI OUVERT

A l'échelle régionale aucun continuum des milieux ouverts ou semi-ouverts n'a été identifié sur l'aire d'étude.

A l'échelle du projet, il est important de souligner l'apparition des milieux ouverts et semi-ouverts sur les abords directs de l'autoroute. En effet la création de l'autoroute dans ce contexte forestier qu'est la Sologne a permis l'ouverture des milieux et la création d'un nouveau continuum. Les milieux ouverts, même de petites tailles, peuvent représenter des réservoirs de biodiversité car les espèces caractéristiques de ces milieux sont également de petite taille et ont des territoires proportionnels (papillons, orthoptères, reptiles,...).

Les talus autoroutiers permettent le maintien d'une continuité écologique pour ce continuum.

Néanmoins, il est important de préciser que ce continuum des milieux ouverts et semi-ouverts reste anecdotique, de faible surface et que les milieux sont fortement soumis à la pression anthropique (dérangement avec le bruit de la circulation autoroutière, gestion sécuritaire des bords de routes, déchets,...).

### IX.7.4. CONTINUUM AQUATIQUE / HUMIDE

A l'échelle régionale, aucun continuum aquatique / humide n'a été identifié sur l'aire d'étude.

A l'échelle du projet, les aménagements créés pour la gestion des eaux de ruissellement de l'autoroute (les réseaux de fossé et bassins de rétention) peuvent participer à la création de conditions d'accueil favorables pour la biodiversité spécifique de milieux aquatiques/humides.

Néanmoins, ces ouvrages artificiels à vocation de traitement des pollutions peuvent également fournir des conditions d'accueil toxiques pour les espèces caractéristiques de ces milieux.

Le continuum aquatique / humide est donc peu fonctionnel à l'échelle du projet.

Il est important de souligner que le massif forestier, dans lequel est situé le projet, est caractérisé par des boisements relativement humides abritant de nombreuses mares forestières reliées entre-elles par les fossés de drainage. L'autoroute A71 constitue donc une rupture de ce continuum humide au même titre que celle de la continuité écologique forestière. Néanmoins, la continuité écologique de ces milieux humides est partie assurée, de manière artificielle, par les buses et passages agricoles souterrains traversant l'autoroute.

### IX.7.5. CONCLUSION SUR LA FONCTIONNALITE GLOBALE

Le projet d'élargissement de l'A71 à Vierzon se situe au cœur d'un réservoir de biodiversité forestier d'intérêt suprarégional : la Sologne. Ce réservoir de biodiversité forestier, par sa nature humide, présente également un intérêt pour le continuum humide (notamment les espèces d'amphibiens forestières). Cette infrastructure autoroutière crée une rupture de la continuité écologique pour la grande faune, en divisant la forêt de Vierzon en deux. Néanmoins, la continuité écologique semble maintenue pour la petite faune par les passages agricoles souterrains ou supérieurs. Le schéma, page suivante, permet d'illustrer le contexte écologique régional de la zone d'étude.

Les continuums milieu ouvert et aquatique/humide, sont quant à eux représentés de manière artificielle, et plus ou moins fonctionnel sur ce secteur puisqu'ils sont en lien direct avec l'autoroute :

- le continuum milieu ouvert est représenté par les talus autoroutiers offrant une certaine continuité sur l'ensemble du réseau autoroutier ;
- le continuum aquatique/humide est caractérisé par les ouvrages hydrauliques (fossés et bassins de rétention) dont la fonction première est de traiter les pollutions, fonction peu compatible avec des conditions d'accueil favorables à la biodiversité.

Région  
Centre

Cartographie du réseau écologique de la région Centre

PAYS DE VIERZON

Zone d'étude

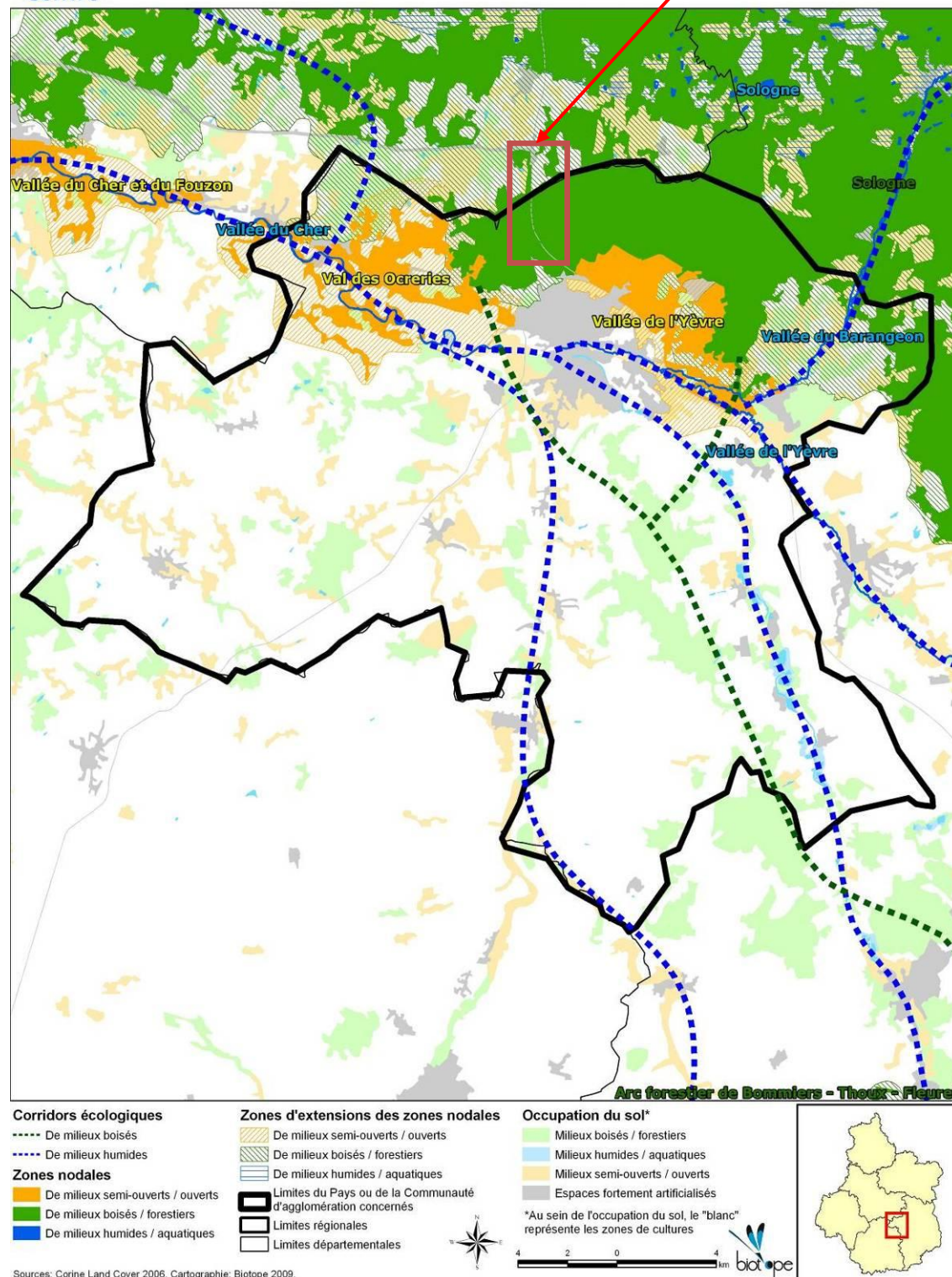


Figure n°65 : Carte du réseau écologique en région Centre – Pays de Vierzon

(Source : Biotope 2009)

## IX.8. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES ET ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Le tableau suivant propose une synthèse des contraintes réglementaires et des enjeux écologiques constitués par chaque espèce ou groupes d'espèces et habitats naturels, par rapport au projet d'élargissement de l'autoroute A71 sur le secteur de Vierzon.

L'enjeu écologique est défini pour chaque espèce ou groupe d'espèces, et habitats naturels en fonction de leur statut de rareté, leur répartition aux échelles mondiale, nationale et locale, le rôle de l'aire d'étude par rapport à la préservation des espèces ou habitats... La définition de l'enjeu écologique ne tient pas compte de la contrainte réglementaire. Il s'agit d'un avis d'expert basé sur la réalité écologique. La présence d'espèces, de groupes d'espèces et d'habitats naturels de moyens à forts enjeux écologiques nécessite une prise en compte de ces enjeux dans la définition du projet afin de limiter les impacts et de garantir l'insertion écologique du projet. Quatre niveaux de valeur ont été donnés dans ce cadre : majeur, fort, moyen, faible.

La contrainte réglementaire est définie au regard des textes de loi régissant la protection des différents groupes étudiés. La réglementation nationale française implique la réalisation d'un dossier de demande de dérogation au titre de l'article R.411-2 du Code de l'Environnement en cas de non-respect de celle-ci. La nécessité d'un dossier de dérogation sera évaluée en fonction des impacts du projet sur l'espèce considérée et selon les modalités de sa protection. Une première indication du risque de demande de dossier de dérogation a été notée à l'instant que l'espèce est présente sur l'aire d'étude étroite ou élargie.

Evaluation des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée			
Groupe biologique étudié	Enjeu écologique vis-à-vis du projet	Evaluation du niveau d'enjeu écologique	Contrainte réglementaire vis-à-vis du projet
<b>Flore et habitats naturels</b>			
Habitats naturels	Habitats communs en Sologne 4 Habitats d'intérêt européen (Colonies d'utriculaires, Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond, végétation aquatique à Potamot nageant, Hêtraie-chênaie acidiphile à houx)	Enjeu écologique moyen	Faible
Flore	1 espèce protégée (Grande Sanguisorbe)	Enjeu écologique moyen	Faible
	Majorité des espèces observées communes en région Centre et dans le Cher 10 espèces patrimoniales (en particulier espèces liées aux zones humides)	Enjeu écologique moyen	Faible
<b>Faune vertébrée</b>			
Amphibiens	7 espèces recensées sur l'aire d'étude éloignée Toutes sont protégées Espèces communes à assez commune dans le Cher	Enjeu écologique faible	Forte
Reptiles	6 espèces recensées sur l'aire d'étude éloignée Toutes sont protégées Triton marbré très rare dans le Cher Les autres espèces communes à assez commune dans le Cher	Enjeu écologique faible	Forte
Oiseaux protégés et remarquables nicheurs sur l'aire d'étude	10 espèces nicheuses dont : 4 sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Engoulevent d'Europe, Pic mar et Pie-grièche écorcheur) ; 3 sont inscrites sur la Liste rouge des espèces menacées en France (vulnérable) (Bouvreuil pivoine, Linotte mélodieuse et Pouillot siffleur) ; 5 présentent un statut particulier en région Centre (Engoulevent d'Europe, Grosbec casse-noyaux, Pic épeichette, Pie-grièche écorcheur et Torcol fourmilier).	Enjeu écologique moyen	Faible
Oiseaux protégés et non remarquables nicheurs sur l'aire d'étude	40 espèces nicheuses recensées	Enjeu écologique faible	Faible
Oiseaux protégés non nicheurs sur l'aire d'étude	4 espèces non nicheuses dont : 1 est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux (Busard Saint-Martin) ; 1 présente un statut particulier en région Centre (Busard Saint-Martin).	Enjeu écologique faible	Faible
Autres oiseaux sur l'aire d'étude	14 espèces chassables dont : 3 présentent un statut particulier en région Centre (Pigeon colombin, Vanneau huppé, Bécasse des bois).	Enjeu écologique faible	Faible
Oiseaux migrateurs/hivernants	36 espèces dont : 24 espèces protégées (parmi ces espèces, 3 sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (Grue cendrée, Grande Aigrette et Pic mar) et 3 présentent un statut particulier en région Centre (Bergeronnette des ruisseaux, Grande Aigrette et Pic épeichette) ; 12 espèces chassables.	Enjeu écologique faible	Faible
Mammifères (hors chiroptères)	15 espèces de présence avérée et 4 potentiellement présentes : 5 sont protégées en France (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Muscardin, Musaraigne aquatique et Chat forestier).	Enjeu écologique moyen	Faible
	1 espèce est patrimoniale (Chat forestier). Corridor écologique pour la grande faune mis en évidence sur l'aire d'étude (parallèlement à l'autoroute A71).	Enjeu écologique moyen	Faible

Evaluation des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée			
Groupe biologique étudié	Enjeu écologique vis-à-vis du projet	Evaluation du niveau d'enjeu écologique	Contrainte réglementaire vis-à-vis du projet
Chiroptères	10 espèces de présence avérée et 5 potentiellement présentes Toutes les espèces sont protégées Parmi ces espèces, 3 sont patrimoniales et d'intérêt européen (Barbastelle d'Europe, Grand Murin et Murin de Bechstein) Aucune colonie d'hivernage ou de reproduction n'a été recensée sur l'aire d'étude. Habitat forestier, principalement de chasse avec des potentialités de gîtes pour les chauves-souris arboricoles	Enjeu écologique fort	Moyen
<b>Faune invertébrée</b>			
Lépidoptères	39 espèces recensées, dont : 10 sont patrimoniales	Enjeu écologique moyen	Faible
	1 est protégée et l'origine de la désignation de la ZSC « Sologne » (Laineuse du prunellier)	Enjeu écologique fort	Moyen
Odonates	23 espèces recensées dont 3 sont patrimoniales	Enjeu écologique moyen	Faible
Orthoptères	23 espèces recensées dont 2 sont patrimoniale	Enjeu écologique moyen	Faible
Coléoptères	8 espèces recensées dont : 1 est protégée (le Grand Capricorne)	Enjeu écologique fort	Moyen
	3 sont d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » (Grand Capricorne et Lucane cerf-volant) 4 sont patrimoniales	Enjeu écologique moyen	Faible
<b>Zones humides</b>			
Toutes les zones humides de l'aire d'étude étroite	Les prairies humides et bords d'étangs : enjeu moyen en raison de leur rôle hydrologique (stockage) et écologique (réservoirs de biodiversité, corridors...) Intérêt d'une vision globale des zones humides puisqu'elles appartiennent toutes à un même ensemble : la Sologne.	Enjeu moyen	Fort

L'aire d'étude éloignée, localisée au sein de la forêt domaniale de Vierzon et intégrée à l'entité « Sologne », accueille une biodiversité caractérisée principalement par des espèces de milieux forestiers plus ou moins humides. Certaines de ces espèces ou groupes d'espèces présentent des enjeux écologiques forts, comme les coléoptères saproxylophages, la Laineuse du prunellier (lépidoptères) et les chauves-souris (avec de nombreuses espèces arboricoles).

De nombreuses espèces animales ou végétales protégées ont également été observées pouvant impliquer la réalisation d'un dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 de Code de l'Environnement en cas de non-respect de celle-ci.

L'analyse fonctionnelle de l'aire d'étude éloignée permet d'identifier des secteurs d'intérêt écologique plus ou moins forts, avec des contraintes réglementaires qui devront être prises en compte lors de la définition du projet :

- les fourrés arbustifs et accrus forestiers, permettant une certaine ouverture du milieu forestier avoisinant ;
- les étangs et mares plus ou moins acidiphiles de la forêt de Vierzon ;
- les franges boisées de la forêt de Vierzon en marge de l'aire d'étude éloignée.

Le projet d'aménagement de l'autoroute A71 n'amointri pas la rupture de la continuité écologique au sein de la forêt de Vierzon, issue de l'ouverture de l'autoroute dans les années 1980, principalement pour la grande faune (Cerf, Chevreuil, Sanglier).

## X. DOCUMENTS DE PLANIFICATION URBAINE

### X.1. ZONAGES ET REGLEMENTS D'URBANISME

#### X.1.1. ZONAGES CONCERNES PAR LE PROJET

Les communes de Theillay et de Vierzon disposent respectivement d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvés le 9 septembre 2004 (dernière révision du 13 octobre 2009) et le 30 juin 2005.

La section de l'autoroute A71 s'inscrit en zones Ui du PLU de Theillay et en zone N du PLU de Vierzon

#### 🚧 Règlements d'urbanisme applicables au projet

	Zone Ui	Zone N
Activités interdites	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les dépôts de ferrailles, déchets et matériaux présentant un risque de pollution de toute nature, s'ils ne sont pas exploités dans le cadre d'une installation ou activité déclarée et agréée du point de vue des réglementations en vigueur.</li> <li>- Les exploitations de carrières.</li> <li>- Les plans d'eau, étangs et ouvrages assimilés soumis à autorisation au titre du code de l'urbanisme ou de code de l'environnement.</li> <li>- Tout stationnement permanent de caravane et mobil home isolés sur une même unité foncière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les constructions nouvelles de toute nature.</li> <li>- Le stationnement de caravane isolée en dehors des terrains et aires d'accueil spécialement aménagés à cet usage</li> <li>- Les installations et travaux divers ci-après : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les parcs d'attraction permanents et autres installations de loisirs gênantes pour le voisinage ;</li> <li>- Les dépôts de véhicules désaffectés, les dépôts de ferrailles, déchets et matériaux assimilés.</li> <li>- Les affouillements et les exhaussements du sol, en dehors de ceux nécessaires à la création ou au fonctionnement d'ouvrages techniques, à la réalisation de travaux d'infrastructure publique, de bassin de recueil des eaux pluviales.</li> <li>- Le changement de destination de bâtiment existant en vue d'une affectation autre qu'un usage d'habitation ou activités liées au tourisme vert.</li> </ul> </li> </ul>
Activités autorisées sous conditions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les exhaussements et affouillements du sol sont autorisés préalablement</li> <li>- A la recherche d'un nivellement général de la construction et respectueux de la forme du terrain naturel</li> <li>- A la réalisation d'ouvrages techniques liés à la sécurité civile tels que régulation et stockage des eaux pluviales</li> <li>- Et ceci sous réserve de ne pas compromettre l'écoulement naturel des eaux de ruissellement ou de réduire les champs d'expansion des eaux de crue (ruisseau, rivière...).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les équipements d'intérêt public et d'intérêt général, ainsi que les ouvrages techniques, dans la mesure où, pour des raisons techniques, leur implantation n'a pu être envisagée dans d'autres zones.</li> <li>- L'aménagement, l'extension de constructions et d'installations existantes, dans la limite de 30% de la SHOB (surface hors œuvre brute) déjà construite.</li> <li>- La reconstruction sur place, après sinistre, avec les caractéristiques du bâtiment initial.</li> <li>- L'extension de carrières existantes.</li> </ul>

	Zone Ui	Zone N
Activités autorisées sous conditions (suite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les permis de lotir en relation avec les activités autorisées dans la zone Ui doivent intégrer un plan de composition du secteur, reprenant le principe d'accès, de desserte de l'opération, ainsi que les emprises paysagères ou publiques.</li> <li>- Toutes les constructions, réfections, extensions devront rester comptables, dans leur conception et leur fonctionnement, avec les infrastructures publiques existantes sans remettre en cause le fonctionnement de celle-ci ou leurs capacités, ni porter atteinte à la sécurité publique, à l'environnement, ainsi qu'aux personnes et leurs biens.</li> <li>- Les installations de jeux et de sports sont autorisées lorsqu'elles sont annexées aux constructions autorisées que la zone ou servent aux usagers de la zone</li> <li>- Les aires de stationnement ouvertes au public pour les besoins de la zone</li> <li>- Les constructions ou réfection/reconstruction après sinistre de constructions ou d'installations préexistantes des voies classés à grande circulation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'extension des installations classées existantes et les installations classées nouvelles, du secteur agricole quel que soit leur régime (autorisation ou déclaration).</li> <li>- Les travaux liés à la réalisation d'infrastructures routières et autoroutières.</li> </ul>

L'élargissement de l'autoroute A71 est compatible avec les règlements des PLU des communes de Theillay et de Vierzon.  
Le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est donc nul.



Figure n°66 : Zonage du PLU de VIERZON  
(Source : PLU de Vierzion)



Figure n°67 : Zonage du PLU de Theillay  
(Source : PLU de Theillay)

X.1.2. PERSPECTIVES D'URBANISATION

Cf. Evolution de la trame urbaine paragraphe XI.2 suivant

X.1.2.1. Commune de Vierzon

Les perspectives de développement urbain de la commune de Vierzon sont formalisées à travers le Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de la commune, établi dans le cadre de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme.

Le développement urbain de Vierzon à moyen est long terme comprend 4 grands axes :

- la protection de la Forêt de Vierzon,
- le maintien des trames agricoles présentes au nord-est de l'autoroute A71,
- l'extension raisonnée de l'urbanisation au nord de l'autoroute A71, à l'est de l'échangeur A71/A20,
- et la requalification du centre urbain.

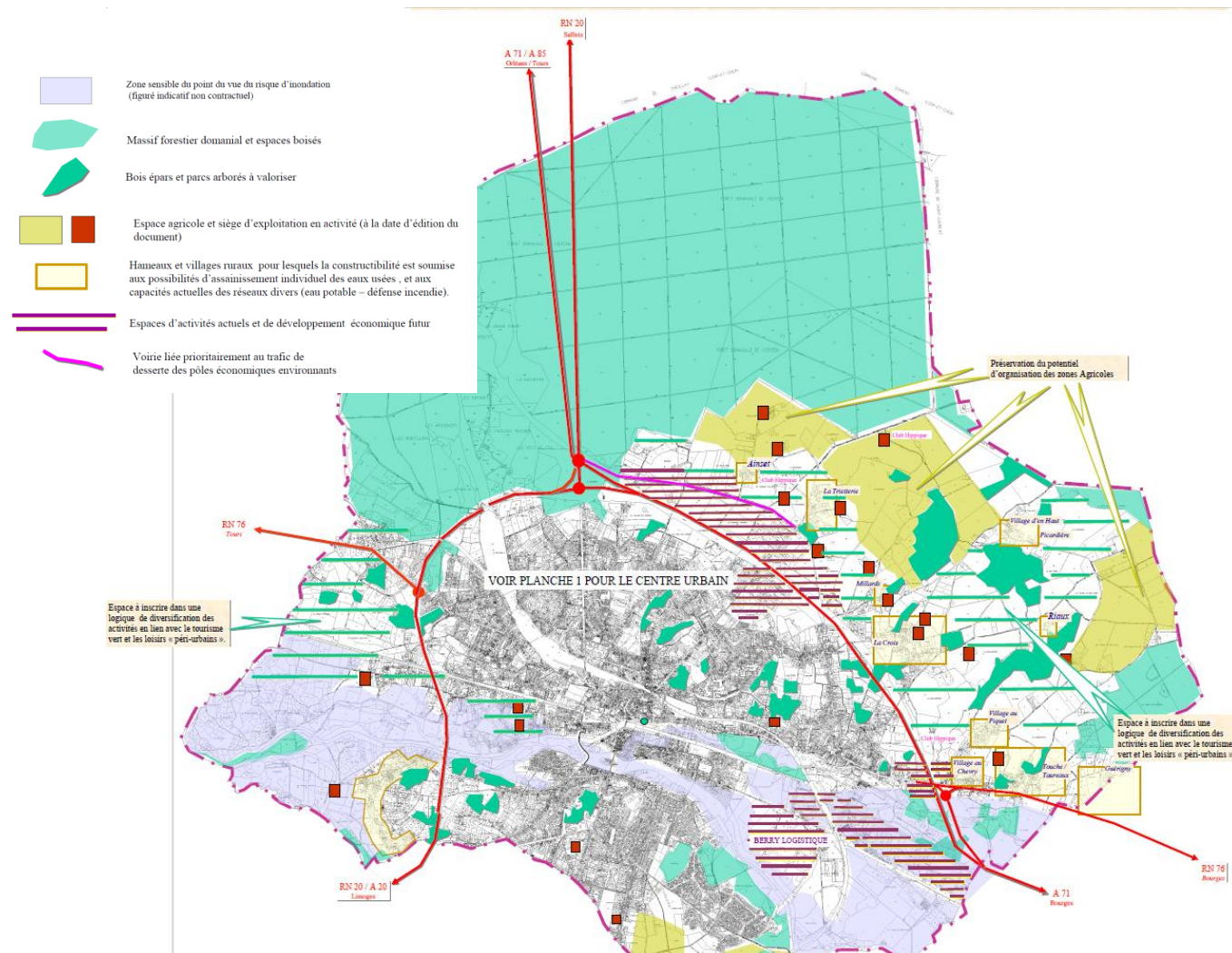


Figure n°68 : Extrait du PADD de Vierzon  
(Source : Mairie de Vierzon)

Au niveau de la zone d'étude, le projet urbain de Vierzon ne comprend aucune zone urbaine future, les terrains riverains de l'autoroute étant maintenus en espaces naturels.

X.1.2.2. Commune de Theillay

Au niveau du PADD de Theillay, 3 grands objectifs sont fixés pour le développement de la commune :

- maintenir le niveau de services de la commune par la relance démographique (organiser la complémentarité de l'offre résidentielle dans le parc ancien et pour la construction, initier à court ou moyen terme un programme résidentiel d'une douzaine de logements, ouvert à l'urbanisation potentielle pour l'accueil d'environ 70 familles sur 10 ans) ;
- intégrer la diversification du potentiel économique de Theillay (repenser l'organisation de la circulation dans la relation logements – services publics, avec la mise en place de modes doux, ouvrir une nouvelle « place publique au contact de la nouvelle porte d'entrée sur le bourg, pérenniser le pôle d'activités artisanales et le pôle d'activités industrielles situés de part et d'autre de la RD2020),
- appuyer le développement économique sur l'attractivité du cadre de vie et de l'environnement (pérenniser les espaces agricoles, rendre attractif le bâti de la vallée de la Rère, structuration d'un pôle nature ...).

L'ensemble des projets de développement urbain de la commune se positionnent au nord de l'échangeur A71/A85, et plus principalement au niveau du centre bourg.

Au niveau de la zone d'étude, le projet urbain de Vierzon ne comprend aucune zone urbaine future, les terrains riverains de l'autoroute étant maintenus en espaces naturels et/ou agricoles.

X.1.2.3. Perspectives de développement urbain et autoroute A71

Dans le cas de Vierzon, l'autoroute A71 marque actuellement la limite d'urbanisation, la ville et les activités économiques étant principalement implantés au sud de l'autoroute. Les terrains situés au nord ont soit une vocation agricole, soit une vocation naturelle. Dans le cadre du projet urbain, l'autoroute A71 au sud de l'échangeur A71/A20 va être absorbée dans la trame urbaine, ce dernier devant une véritable entrée de ville. Au niveau de la zone d'études, la vocation des terrains demeure inchangée par rapport à la situation actuelle.

Concernant Theillay, les projets de renouvellement et de développement urbain s'inscrivent tous, sans exception, au nord de l'échangeur A71/A85. Contrairement à Vierzon, la présence de l'autoroute A71 influe peu sur les perspectives d'évolution, celle-ci étant tournée essentiellement vers le bourg et l'ouest du territoire communal.

Les perspectives d'évolution urbaine des communes de Vierzon et de Theillay ne constituent pas une contrainte dans le cadre du projet.

## X.2. EMBLEMES RESERVES, ESPACES BOISES CLASSES ET AUTRES SERVITUDES

### X.2.1. EMBLEMES RESERVES

Le document d'urbanisme de la commune de Theillay présente au nord de la zone d'étude un emplacement réservé (n°16) établi au profit du projet d'aménagement de l'autoroute A85. Cet équipement ayant été réalisé, l'emplacement réservé n'a plus raison d'être.

Au niveau de Vierzon, aucun emplacement réservé ne concerne la section de l'autoroute A71 à aménager.

Le niveau de contraintes liées aux emplacements réservés inscrits aux documents d'urbanisme des communes de Vierzon et de Theillay vis-à-vis du projet est nul.

### X.2.2. ESPACESBOISES CLASSES

Au niveau de la commune de Vierzon, les terrains situés de part et d'autre de l'emprise du domaine concédé à Cofiroute sont classés au PLU de Vierzon en Espaces Boisés Classés. Ce classement empêche tout changement de vocation de ces éléments remarquables du patrimoine végétal et écologique de la commune.

Au niveau de Theillay, aucun Espace Boisé Classé n'est présent à proximité de la section de l'autoroute A71 à aménager.

En fonction de l'emprise du projet (emprise comprise exclusivement à l'intérieur du périmètre concédé à Cofiroute ou emprise du projet débordant du domaine concédé), le niveau de contrainte vis-à-vis du projet est différent. Ainsi, il peut être considéré comme :

nul, si le projet d'aménagement demeure dans les emprises du domaine concédé de Cofiroute, fort, si le projet d'élargissement empiète sur les terrains limitrophes du domaine concédé. Dans ce cas, le document d'urbanisme de Vierzon devra être mis en compatibilité (contrainte administrative).

### X.2.3. MONUMENTS HISTORIQUES

La zone d'étude n'intercepte aucune servitude liée à la protection des monuments historiques classés ou inscrits (périmètre de 500 mètres autour de l'édifice).

Le niveau de contraintes liées à la présence de monuments historiques et/ou de leur périmètre de protection de 500 mètres est nul.

### X.2.4. PERIMETRE DE PROTECTION DES CAPTAGES AEP

La zone d'étude n'intercepte aucun périmètre de protection de captage/ forage destiné à l'alimentation en eau potable.

Le niveau de contraintes liées aux périmètres de protection de points destinés à l'alimentation en eau potable de la population est nul.

## X.3. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

### X.3.1. PLANS DE PREVENTION DES RISQUES

Seule la commune de Vierzon dispose d'un Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI), approuvé par Arrêté Préfectoral le 24/07/2007.

Le plateau de Vierzon n'est concerné par aucun risque naturel identifié au Plan de Prévention des Risques de Vierzon.

Les contraintes réglementaires liées à la prise en compte des risques naturels identifiés au Plan de Prévention des Risques naturels de Vierzon sont nulles vis-à-vis du projet.

### X.3.2. RISQUE SISMIQUE

Au niveau de la zone d'étude, l'aléa sismique est considéré comme :

- très faible (zone 1 : accélération < 0,7 m/s<sup>2</sup>) sur la commune de Theillay,
- faible (zone 2 : accélération entre 0,7 et 1,1 m/s<sup>2</sup>) sur la commune de Vierzon,

d'après la cartographie du zonage sismique de la France établi par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

Au vu de ces éléments, les enjeux et les contraintes liés au risque sismique peuvent être qualifiés de faibles dans le cadre du projet.

### X.3.3. RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Aucune des deux communes n'est concerné par le risque d'effondrement des cavités souterraines. De même aucun dysfonctionnement relatif à des glissements de terrain au niveau de la zone d'étude n'a été identifié lors de la collecte d'informations.

Les contraintes réglementaires relatives au risque mouvements de terrain s'appliquant au projet sont négligeables.



X.3.4. RISQUE D'INONDATION

La zone d'étude n'est pas identifiée comme vulnérable vis-à-vis du risque d'inondation (Atlas des zones inondables, PPR inondation ...).

Le niveau d'enjeux et de contraintes liés au risque inondation est nul.

X.3.5. RISQUE D'INCENDIE DE FORET

Les communes de Vierzon et de Theillay sont concernées par le risque d'incendie de forêt en raison de l'importante surface occupée par des boisements (forêt de Vierzon, forêt de Sologne, etc.).

La zone d'étude se localise en plein cœur de la forêt de Vierzon, elle est donc soumise aux risques d'incendies de forêt.

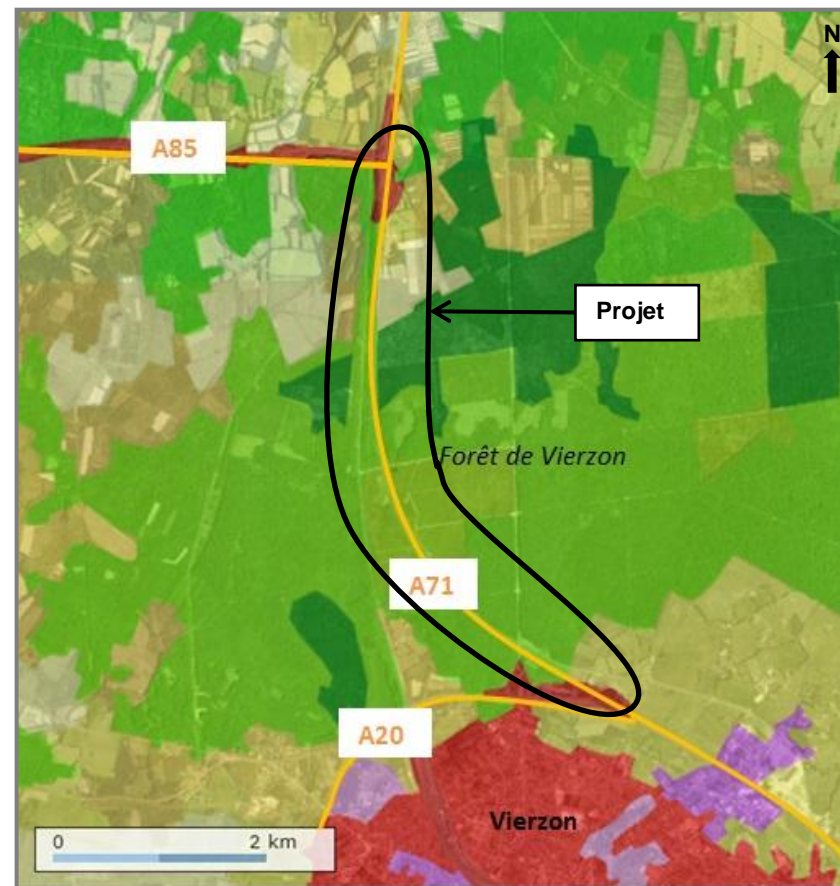


Figure n°69 : Forêt de Vierzon au droit de la zone d'étude  
(Fond de plan : Corine LandCover)

Dans le cadre du projet, les contraintes liées au risque « feux de forêt » sont faibles à modérées (mises en place de précautions classiques en phase chantier pour éviter tout départ de feu).

X.3.6. RISQUES TECHNOLOGIQUES

La zone d'étude n'est concernée par aucun zonage relatif aux risques technologiques.

Dans le cadre du projet, les contraintes réglementaires liées aux risques technologiques sont nulles.

X.3.7. RISQUE LIE AU TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

L'autoroute A71, la RD 2020 et la voie ferrée sont classées comme axe de Transport de Matières Dangereuses (transport de marchandises exceptionnelles ou de produit à risque) et sont donc concernées par le risque d'accident associé.

Le niveau de contraintes dans le cadre du projet peut être considéré comme fort et concerne principalement la phase chantier (sécurisation des flux).

## XI. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Source : diagnostic socio-économique de Vierzon et sa région, ARCADIS

### XI.1. DEMOGRAPHIE ET EVOLUTION DE LA POPULATION

La zone d'étude s'inscrit sur les communes de Vierzon (18) et de Theillay (41).

Au dernier recensement de la population (en 2008), Vierzon et Theillay comptaient respectivement 27 500 habitants et 1 200 habitants, pour une densité de 369 et 13 habitants au kilomètre carré.

Vierzon, sous-préfecture du département du Cher (18), est la neuvième ville la plus peuplée de la région Centre.

	1982	1990	1999	2008
Theillay	1 245	1 354	1 293	1 260
Vierzon	34 209	32 235	23	29 795

Tableau n°31: Evolution de la population entre 1982 et 2008 des communes de Theillay et de Vierzon

(Source : INSEE Rapport complet Theillay, rapport complet Vierzon, 2011)

Au cours des vingt dernières années, la déprise industrielle et la fermeture d'équipements publics structurants (base militaire par exemple), se traduit par une diminution significative de la population tant sur la commune de Vierzon que sur les communes limitrophes, dont Theillay. Cette diminution est liée à deux phénomènes :

- le départ des jeunes pour leur formation et des actifs vers d'autres secteurs plus dynamiques sur le plan économique (solde migratoire négatif),
- la baisse du taux de natalité, directement liée au départ des jeunes actifs.

Depuis quelques années, la Communauté de Communes de Vierzon – Pays des Cinq rivières, tend à redynamiser le territoire sur le plan économique. Les efforts engagés commencent à porter leurs fruits, sans pour autant équilibrer les flux migratoires.

Du fait du départ des tranches d'âge les plus jeunes, la moyenne d'âge de la population sur ces deux communes progresse au fil des recensements. La pyramide des âges tend à s'inverser (base moins large que le tiers supérieur). Ainsi, à Vierzon, les 60 ans et plus représentent, en 2008, presque un habitant sur trois (31,7%) et à Theillay 1 habitant sur 4 (27,8%) (moyenne nationale : un sur six).

Ce vieillissement résulte de l'addition de plusieurs facteurs qui ne sont pas tous spécifiques au pays de Vierzon :

- l'allongement de l'espérance de vie,
- les fluctuations de la fécondité, qui accélèrent ou ralentissent plus tard le vieillissement (le « papy-boom » actuel est le fruit du « baby-boom » des années d'après la seconde guerre mondiale),
- le départ des jeunes, faisant grimper mécaniquement la proportion de personnes âgées.

Le vieillissement de la population se traduit par une forte proportion de retraités dans la population totale.

Dans les projections démographiques de l'INSEE, le bassin vierzonnais (incluant la commune de Theillay) est celui qui présente l'évolution démographique la plus défavorable de la région Centre, avec une baisse de 13 % de la population à l'horizon 2030. Enrayer cette hémorragie démographique est l'un des enjeux majeurs des prochaines décennies.

\*  
\* \*

L'exode de la population observé sur Vierzon et les communes avoisinantes, est directement lié à un déclin économique du secteur (fermeture de la société Maza et de la base militaire dans les années 90, ...). Pour maintenir sa population et être de nouveau attractifs, Vierzon et ses voisins doivent mettre en place des projets de développement volontaristes (cf. paragraphe XI.4 suivant). L'accessibilité au territoire devient alors un enjeu essentiel et un paramètre déterminant dans la réussite des projets.

L'autoroute A71 est l'une des infrastructures structurantes pouvant servir de support au développement économique et à la revitalisation économique du secteur.

Bien qu'au niveau régional, les enjeux liés à l'évolution de la population soient forts, le niveau d'enjeux et de contraintes liés à cette thématique est négligeable dans le cadre du projet. Toutefois, l'autoroute A71, en permettant un maillage avec les autoroutes A85 et A20 et en desservant le nord de Vierzon, constitue un appui pour les projets de développement en cours et à venir.

### XI.2. EVOLUTION DE LA TRAME URBAINE

#### XI.2.1. COMMUNE DE VIERZON

Source : Atlas des Paysages du Cher – Commune de Vierzon

L'agglomération de Vierzon s'est installée sur le versant de rive droite de la vallée du Cher, à la confluence des vallées de l'Yèvre et de l'Arnon. La convergence des trois grandes rivières a profondément modelé la cuesta du Crétacé et marque la fin de l'escarpement du Pays Fort, dont les pentes sont soulignées par le manteau forestier qui les coiffe.

La zone urbaine se trouve ainsi à la charnière entre la plaine champenoise et les bocages, et des zones forestières qui conduisent vers les paysages solognots. Le site occupé par la zone urbaine de Vierzon correspond :

- à un évasement dans l'escarpement qui a accueilli les parties les plus anciennes de la ville,
- au bombement de l'interfluve qui sépare en rive gauche le Cher de l'Arnon, occupé par des quartiers plus récents.

La situation de charnière paysagère est fortement affirmée par les composants du paysage vierzonnais.



Figure n°70 : Esquisse de la ville de Vierzon s'étendant au pied du coteau boisé  
(Source : Atlas des paysages du Cher)

XI.2.1.1. Vierzon au XVIII<sup>ème</sup> siècle

La citadelle initiale s'est édifiée sur une petite éminence correspondant à la naissance de la cuvette qui accueille les quartiers nord de la ville contemporaine, dont les pentes bien exposées sont alors cultivées en vigne. L'habitat rural est dense et dispersé au sud et à l'est, ce qui laisse à penser que la forêt n'avait pas exactement l'extension qu'elle connaît aujourd'hui en rive droite.

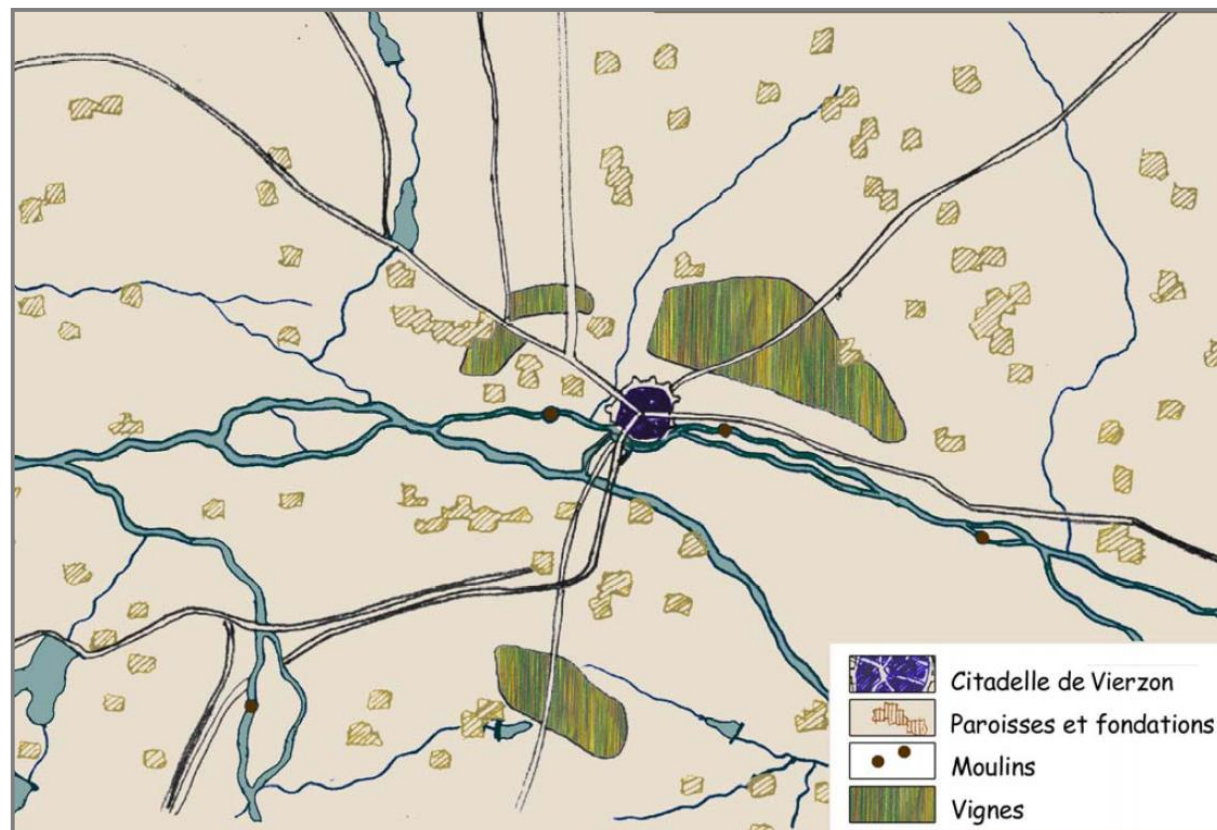


Figure n°71 : Vierzon au XVIII<sup>ème</sup> siècle (carte de Cassini)  
(Source : Atlas des paysages du Cher)

Vierzon au XIX<sup>ème</sup> siècle

Au dix-neuvième siècle sont apparus les moyens modernes de communication avec le canal de Berry qui écrit de manière rectiligne le tracé du pied de coteau de la rive droite et le chemin de fer qui s'installe également au nord et conforte la dissymétrie de la ville.

Le quartier de la gare se déploie à l'ouest du centre ancien et la ville étend ses faubourgs parallèlement au canal et à la rivière. Un faubourg méridional a commencé un développement le long de l'actuelle RD 98 de part et d'autre des vallées, les ponts sur l'Yèvre et le Cher jouant un rôle de dans le développement de ces nouveaux quartiers.

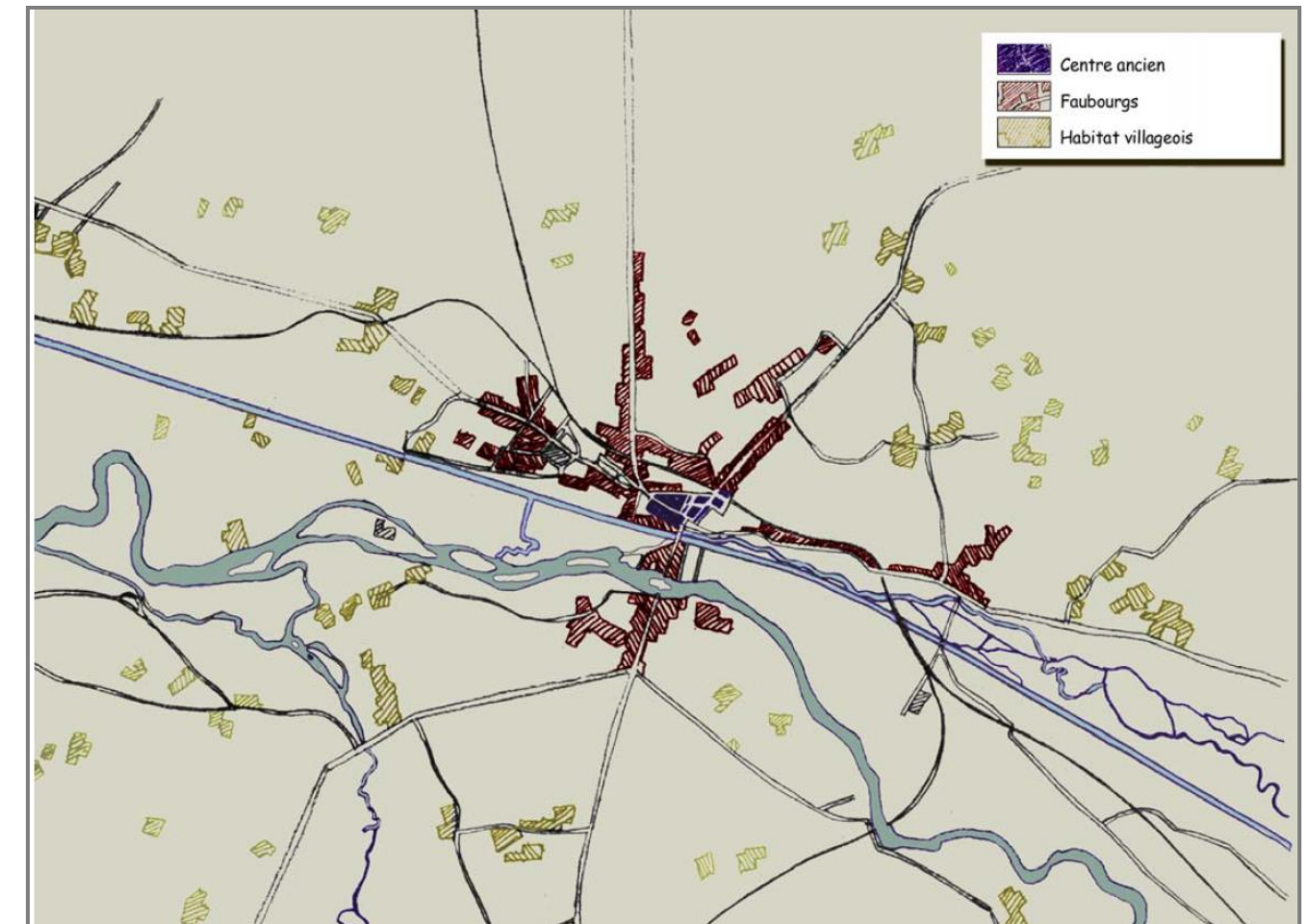


Figure n°72 : Vierzon au XIX<sup>ème</sup> siècle (carte de l'Etat-major)  
(Source : Atlas des paysages du Cher)

XI.2.1.2. Vierzon au XXI<sup>ème</sup> siècle

La ville s'est développée dans la plaine alluviale par un remplissage progressif des espaces compris entre les extensions linéaires du XIX<sup>ème</sup> siècle, composant un paysage urbain qui occupe la totalité de la cuvette originelle et s'est étendu en rive gauche du Cher le long de l'axe de la RD918 en direction de Lury-sur-Arnon.

La croissance de Vierzon a été fondée sur les forges dès le XVIII<sup>ème</sup> siècle, puis sur l'industrie métallurgique et la porcelaine au XIX<sup>ème</sup>; la ville s'est spécialisée dans la construction de matériel agricole avec l'usine Case dont la fermeture dans les années quatre-vingt provoqua un désastre social. Le passé industriel marque fortement le paysage de la ville :

- les abords du canal de Berry –qui fut creusé pour acheminer vers les forges du Cher les minerais du Massif Central et des voies ferrées – sont occupés par les sites industriels,
- l'habitat est nettement dominé par les maisons individuelles en bande des cités ouvrières. Vierzon est très marquée par l'histoire ouvrière, tant dans les mentalités que dans ses formes urbaines.

Le paysage urbain se compose en rive droite d'un tissu de cités ouvrières qui se déploient le long des routes dans la cuvette qui surmonte la ville ancienne ; au nord de ce tissu la cité HLM du Colombier s'impose dans le paysage par ses barres massives dont la silhouette est perçue comme une signature de la ville.

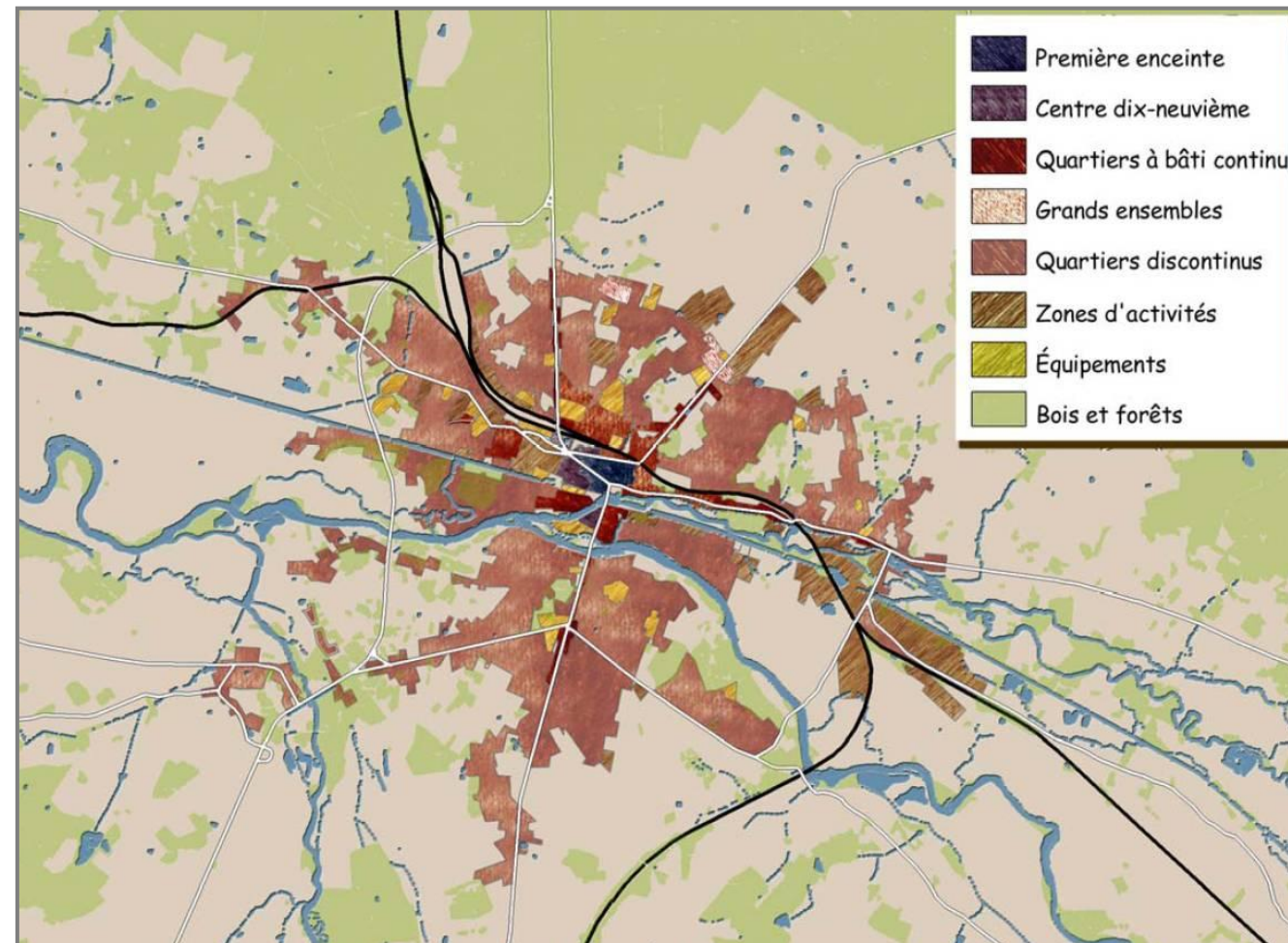


Figure n°73 : Vierzon au XXI<sup>ème</sup> siècle  
(Source : Atlas des paysages du Cher)

Le rapport à la rivière a fortement marqué le paysage urbain : le Cher et l'Yèvre sont franchis à l'est au droit de la zone industrielle des forges par la RD32 qui a déterminé les extensions récentes sur Chagnot et le lotissement de Chaillot, à l'ouest par la RD2020 qui figure une limite de l'extension urbaine et au droit du centre-ville par le vieux pont qui a fondé au dix-neuvième le germe de l'image actuelle de la ville avec les cités ouvrières qui font face au centre-ville.

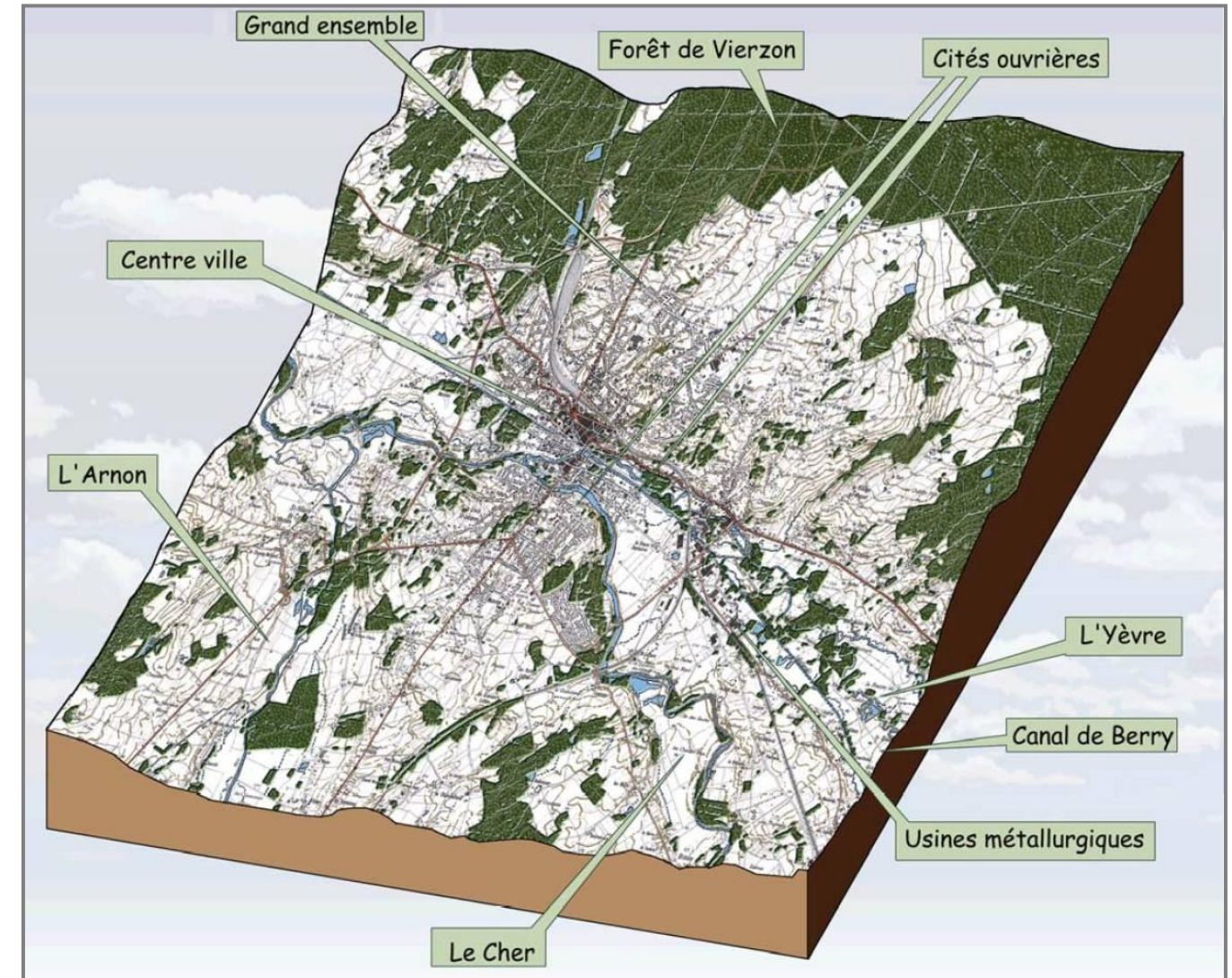


Figure n°74 : Organisation urbaine de Vierzon au pied du coteau boisé et sur les interfluves entre l'Yèvre, le Cher et l'Arnon  
(Source : Atlas des paysages du Cher)

La situation de l'agglomération par rapport au relief et l'aspect fermé des paysages qui l'environnent la donnent peu à voir. Vierzon est une ville qui se cache et ne se montre que partiellement, toujours cadrée par les coteaux ou les boisements. La ville se distingue partiellement à travers des fenêtres paysagères et jamais globalement comme le fait Bourges.

La nature des limites de la ville confirment la lecture ambiguë de son insertion dans le paysage :

- vers le nord-est l'agglomération se délite progressivement en un tissu lâche qui mêle maisons individuelles et bâtiments d'activité,
- à l'ouest la ville semble se caler sur l'axe de la RD2020 et de l'autoroute,
- et au sud, un tissu de lotissements se développe sans limite claire et tend à investir la plaine de part et d'autre de la RD918.

Globalement, l'agglomération semble poursuivre sa croissance le long des principaux axes routiers de manière continue et, entre eux, de manière lâche et discontinue.

#### XI.2.1.3. Agglomération urbaine et l'autoroute A71

Jusqu'en 2010, l'autoroute A71 joue un double rôle :

- elle constitue la limite nord de l'urbanisation : les zones économiques et les zones d'habitats se développant au sud de son tracé, tandis que les terrains au nord sont principalement valorisés par l'agriculture : l'urbanisation est composée de fermes isolées ponctuant le paysage agricole,
- elle constitue la porte d'entrée nord de Vierzon.

Toutefois, cette limite physique sera prochainement franchie dans le cadre des projets de développement économique portés par la Communauté de Communes de Vierzon. En effet, le projet de zone d'activités du Parc Technologique de la Grande Sologne s'inscrit au nord de l'autoroute A71. Le positionnement de cette zone d'activités a été retenu par la Communauté de Communes en raison de la proximité de l'échangeur A71/A20 (facilité d'accès), de contraintes environnementales moindres (site non inondable) et d'une bonne maîtrise foncière.

Ainsi, il est prévisible que d'ici quelques dizaines d'années, l'autoroute A71 devienne une infrastructure urbaine, alors qu'aujourd'hui elle matérialise la limite nord de l'urbanisation.

Dans le cadre du projet, le traitement paysager des abords de l'échangeur A71/A20 doit donc anticiper cette évolution de la trame urbaine (passage d'un cadre « naturel » à un cadre urbain) et être cohérent avec la vocation, de fait, d'entrée de ville de l'échangeur.

#### XI.2.2. COMMUNE DE THEILLAY

Source : Atlas des paysages – Loir-et-Cher

La commune de Theillay (département du Loir-et-Cher) s'inscrit sur le plateau de Vierzon, porte de la « Grande Sologne ».

La Sologne correspond à une zone d'affaissement de la plate-forme de Beauce, qui, au Miocène, a vu converger au sud du Bassin Parisien le réseau de la Loire moyenne.

En usant au passage les pentes granitiques du vieux Massif Central, les eaux ont arraché les sables et argiles qui se sont accumulés dans la dépression Solognote, jusqu'à atteindre des épaisseurs de 300 mètres. Ce sont eux qui constituent les sols complexes de la Sologne aujourd'hui, pauvres, naturellement favorables à la forêt plutôt qu'à l'agriculture, globalement humides mais offrant des faciès secs à la faveur d'épaisseurs de sables mieux drainantes.

L'histoire récente s'ajoute aux conditions naturelles pédologiques pour expliquer la dominance actuelle du paysage forestier en Grande Sologne et le faible développement des zones urbaines. Comme les Landes de Gascogne, cette zone humide réputée malsaine au XIXe siècle, où le paludisme sévissait encore, a fait l'objet d'une forte politique de boisement à partir du Second Empire. Au commencement de ces ambitieuses opérations de plantations, la Grande Sologne présentait un visage bien différent de celui d'aujourd'hui, avec une forêt ne couvrant que 16% des surfaces. Les landes et les parcelles cultivées diversifiaient alors les types de paysages.

L'histoire de la Sologne explique la structure urbaine du territoire. A l'instar des autres grands secteurs agricoles français, les zones urbaines se présentent sous la forme de petits bourgs denses, de hameaux groupés et de quelques fermes isolées logées au cœur de clairières exploitées.

La concentration des constructions sur un faible territoire permet de libérer l'espace au profit des activités agricoles. Elle est issue de la structure urbaine mise en place au moyen âge où les artisans et les paysans constituaient des petites cellules autonomes. C'est ainsi que se sont formées de petites unités bâties disséminées sur l'ensemble du territoire.

Ces organisations ont produit un habitat particulier, à la fois diffus dans sa répartition et groupé dans sa forme : autour de l'exploitation originelle venaient s'agréger d'autres constructions. Il est ainsi courant d'observer plusieurs habitations et leurs dépendances groupées autour d'une cour centrale avec une grange et un puits communs.

Aujourd'hui, les villages présentent des centres anciens bien préservés. Les espaces publics apparaissent généralement mis en valeur, soigneusement aménagés et associés aux espaces verts.

L'organisation urbaine de Theillay est conforme à celle pouvant être observée sur le territoire de la Grande Sologne avec :

- un centre bourg dense situé au nord-ouest de l'échangeur A71/A85,
- des habitats et fermes isolés ponctuant le territoire forestier et agricole.

Dans ce contexte, le tracé de l'autoroute A71, situé à l'écart du chef-lieu, a peu d'influence sur le développement urbain de la commune, contrairement à ce qui est observé sur Vierzon.

### XI.3. HABITAT AUX ABORDS DE L'AUTOROUTE A71

Aux abords proches de la zone d'étude (bande de 500 mètres du PR 171+960 au PR 177+760) sont identifiés :

Toponyme	Type de bâti	Localisation par rapport à la zone d'étude	Commentaires
<b>Commune de Theillay</b>			
La Noue aux Loups	Hameau	500 m au nord	Eloignement + Obstacles visuels (bois, merlon de la voie ferrée)
La Blancharderie	Habitat isolé	500 m au nord-ouest	Eloignement + Obstacles visuels (bois, bâtis, prairies bocagers)
La Bourgerie	Hameau	375 m au nord-ouest	Obstacles visuels (Bois, prairie bocagers)
Les Petites Relaudières	Habitat isolé	80 m au nord est	Obstacles visuels (Bois, merlon de la voie ferrée)
La Servantière	Habitat isolé	315 m au nord	Obstacles visuels (Bois, ouvrages d'art composant l'échangeur A71/A85)
Les Colas	Habitat isolé	275 m au nord est	Obstacles visuels (Bois)
Les Grandes Relaudières	Hameau	40 m au nord est	Habitats, tournés vers l'autoroute A71, protégés par le boisement bordant l'autoroute et son merlon sauf à hauteur de l'équipement technique qui offre une perception visuelle direct sur la section à aménager.
<b>Commune de Theillay</b>			
Château de Fay	Habitat isolé	315 m au sud-ouest	Obstacles visuels (Bois : forêt domaniale de Vierzon)
Le village aux Richoux	Hameau	190 m au sud-ouest	Obstacles visuels (Boisement, palissade, merlon boisé bordant l'autoroute)
Vieifond	Habitat isolé	185 m au sud est	Obstacles visuels (Bois, merlon boisé bordant la RD926)
Bonègue	Habitat isolé	250 m au sud est	Obstacle visuel (Bois, Route D926)
Le Colombier	Habitat isolé	270 m au sud est	Palissage de l'échangeur A71/A20
Maison forestière de Bonègue	Habitat isolé	370 m au sud est	Obstacle visuel (Boisement)
Ainset	Hameau	500 m au sud est	Eloignement + Obstacles visuels (boisements, prairies bocagers)
Vierzon	Chef-lieu	A partir de 150 m au sud-ouest	Obstacles visuels (Ouvrages d'art composant l'échangeur A71/A20, voirie de l'autoroute A20)

Tableau n°32: Localisation de l'habitat dans la zone d'étude

Au niveau de la zone d'étude et de ses abords proches, l'habitat se compose de corps de fermes et de résidences individuelles. Les habitats se « concentrent » essentiellement au nord de la section. Ainsi, à proximité de l'échangeur A71/A85, 5 habitats / corps de ferme sont identifiés, correspondant globalement à une dizaine d'habitants.

La construction la plus proche est située à 40 m de l'autoroute.

Enfin, les documents d'urbanisme des communes ne prévoient aucune zone d'urbanisation future à vocation résidentielle en périphérie de la section à aménager.

#### Synthèse des enjeux et contraintes liés à l'habitat et au développement des zones résidentielles

Dans le cadre des projets d'infrastructures, maintenir la fonctionnalité des territoires et préserver les possibilités de développement urbain et économique des communes constituent des enjeux forts de territoire.

En raison de l'éloignement du bâti par rapport à l'autoroute, de sa faible densité de population et de l'absence de futures zones résidentielles, le niveau de contraintes lié à l'habitat est considéré comme faible dans le cadre du projet.

### XI.4. ACTIVITES ECONOMIQUES

#### XI.4.1. STRUCTURE DE LA POPULATION ACTIVE

La tranche d'âge des 15-64 ans des communes de Theillay et de Vierzon se répartie de façon suivante :

Catégorie	Theillay	Vierzon	Territoire métropolitain
Actifs <sup>1</sup> en %	73,7	66	71,6
actifs ayant un emploi en %	68,1	54,8	63,3
chômeurs en %	5,7	11,1	8,3
Inactifs en %	26,3	34	28,4
élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	5,5	9,5	10,6
retraités ou préretraités en %	12,8	12,6	8,5
autres inactifs en %	7,9	11,9	9,3

Tableau n°33: Population de 15 à 64 par type d'activités en 2008 - Communes de Theillay et Vierzon

(Source : INSEE, emploi population active, mise à jour en 2011)

En 2008, la commune de Theillay compte, pour la tranche d'âge des 15 - 64 ans, 73,7% d'actifs. 68,1 % d'entre eux ont un emploi et 5,7 % sont au chômage. En ce qui concerne la part des inactifs (26,3%), celle-ci est composée pour presque la moitié (12,8 %) de retraités.

En 2008, la commune de Vierzon compte, pour la tranche d'âge des 15 - 64 ans, 66 % d'actifs. 54,8 % d'entre eux ont un emploi et 11,1 % sont au chômage. En ce qui concerne la part des inactifs (34 %), celle-ci est composée de 12,6 % de retraités.

<sup>1</sup>Actifs: ensemble des personnes en âge de travailler, disponibles sur le marché du travail. Actif ≠ inactif

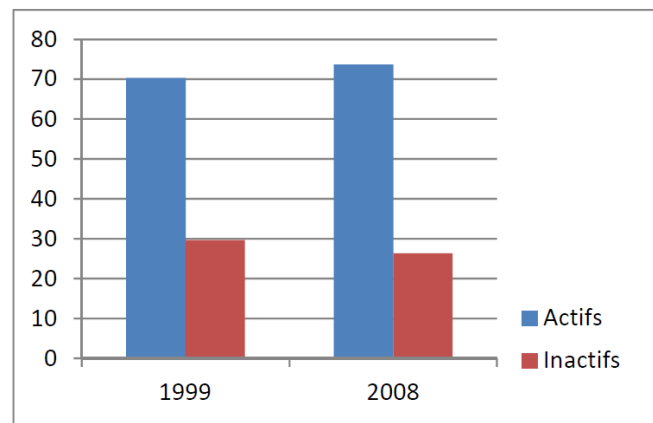


Figure n°75 : Evolution de la population des actifs et inactifs – Commune de Theillay

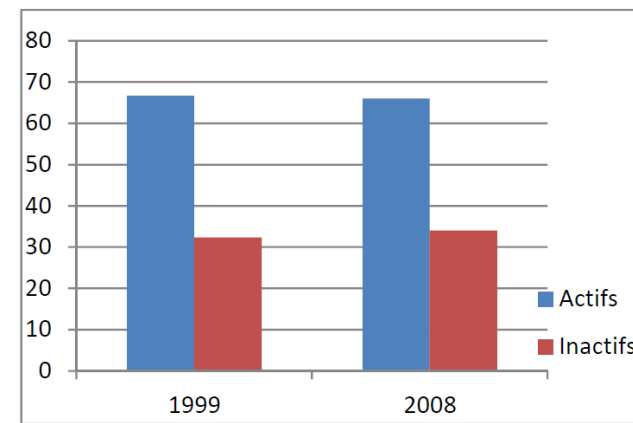


Figure n°76 : Evolution de la population des actifs et des inactifs – commune de Vierzon

(Source : INSEE, emploi population active, mise à jour en 2011)

Au 31 décembre 2009, la zone d'emploi de Vierzon enregistre un taux de chômage de 11,5%. C'est le taux le plus élevé de la région Centre après celui de la zone d'emploi de Dreux.

La structure par âge fait apparaître une forte représentation des jeunes de moins de 26 ans (20,1%, contre 19,6% au niveau national) ; mais la situation de Vierzon pour cette catégorie de demandeurs d'emploi est la moins mauvaise du Cher (20,7% au niveau départemental).

Par contre le chômage touche localement une part sensiblement plus importante d'hommes.

Le chômage de longue durée (supérieur ou égal à 1 an) à cette même date, touchait 1 271 personnes, ce qui représente 20,3% des chômeurs de longue durée du Cher. La part des chômeurs de longue durée est la plus élevée du département.

La commune de Theillay est moins impactée par le chômage qu'à l'échelle nationale (- 3 points), mais le taux de retraités est bien supérieur (+ 4 points), ce qui est cohérent avec le vieillissement de la population vu précédemment.

En ce qui concerne la commune de Vierzon, les taux de chômage et de retraités sont tous deux supérieurs à la moyenne nationale (respectivement+ 3 points et + 4 points). Ces chiffres s'expliquent par la baisse du dynamisme économique de la commune, depuis l'effondrement de l'industrie. (Cf. Chapitres suivants).

✚ Synthèse des enjeux et contraintes liés aux profils socio-économiques des populations

Le niveau d'enjeux, lié à l'emploi et au chômage, peut être qualifié de fort. Toutefois, le niveau de contraintes peut être considéré comme nul.

## XI.4.2. ACTIVITES AGRICOLES ET FORESTIERES

### XI.4.2.1. Contexte général

Le pays de Vierzon n'appartient pas à une grande région agricole.

Les sols pauvres, constitués de dépôts argilo-sableux, très humides en automne-hiver, très secs en été, sont défavorables à l'agriculture. Plusieurs secteurs sont touchés par des manifestations de déprise agricole (progression des friches et landes).

La principale ressource est l'exploitation de la forêt et localement celle de la vigne (AOC Quincy et Neuilly).

La région possède aussi une forte tradition de pêche et de chasse, très souvent privée, sans retombées importantes pour l'économie locale.



Photographie n°57 : Guet de chasse

(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

L'agriculture environnante ne fait pas la richesse commerciale des villes de Theillay et de Vierzon, contrairement au constat fréquent qu'y est fait ailleurs dans la région Centre (ex : Beauce).



Photographie n°58 : Terrain agricole – Commune de Vierzon

L'agriculture joue néanmoins un rôle économique non négligeable au sein du territoire. Elle contribue en effet, à l'entretien de l'espace, à la valorisation globale du territoire (productions AOC) et au dynamisme du monde rural.

XI.4.2.2. Contexte communal

L'activité agricole sur les communes de Vierzon et de Theillay peut être caractérisée comme suit :

Paramètres	Vierzon	Theillay
Nombre d'exploitations en 2010	50	9
Nombre d'exploitations en 1988	56	43
dont exploitations professionnelles	20	9
Nombre de chefs d'exploitation et de coexploitants	55	12
Nombre d'actifs familiaux sur les exploitations	73	8
Nombre total d'actifs sur les exploitations (équivalent temps plein)	84	592
Superficie agricole utilisée communale (2000)	7 500 ha	9 600 ha
Superficie agricole utilisée des exploitations	1 289 ha	217 ha
Terres labourables	403 ha	371 ha
Superficie toujours en herbe	880 ha	104 ha
Nombre total de vaches	56	43

Tableau n°34:Chiffres clés de l'agriculture

(Source : Recensements agricoles 2000 et 2010, INSEE)

L'activité agricole sur les communes de Theillay et de Vierzon représente respectivement 0,2 % et 1,8% des postes salariés par secteur d'activités au 31 décembre 2009.

Commune de Vierzon

Les sièges d'exploitation sont globalement localisés au nord-est et au sud-est du territoire communal.

L'agriculture est basée sur la polyculture et l'élevage, les éleveurs étant principalement situés dans les secteurs inondables, où sont localisés la majorité des prés.

Commune de Theillay

Les sièges d'exploitation sont principalement implantés au sud du bourg (autour des terres les plus structurées et les moins morcelées par les bois). Seul un siège d'exploitation subsiste aujourd'hui le long de la Rère.

Les faibles surfaces agricoles des communes de Theillay et de Vierzon peuvent s'expliquer par la vaste couverture forestière sur les deux communes. Ces bois correspondent pour une grande part à la forêt domaniale de Vierzon (5 000 ha) mais aussi au départ de la forêt de Sologne.

Ces forêts n'ont pas de vocation économique et sont essentiellement utilisées pour les loisirs (chasse).

	Superficie totale de la commune	Couvert forestier	En comparaison: couvert agricole
Theillay	9 600 ha	4 900 ha (50 %)	0,6%
Vierzon	7 500 ha	2 000 ha (27%)	17%

Tableau n°35:Couvert forestier – Communes de Theillay et Vierzon

(Source : PLU de Vierzon et de Theillay)



Photographie n°59 : Forêt de Vierzon – Commune de Vierzon

(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

XI.4.2.3. Appellation d'origine contrôlée

Source : Institut National des Appellations d'Origine Contrôlée

La zone d'étude n'est concernée par aucune Appellation d'Origine Contrôlée (AOC). Par contre, l'ensemble du territoire de Vierzon est inscrit dans la zone d'appellation « Information Géographique Protégée » (IGP) relative à la production d'échalottes.

Le niveau de contraintes et d'enjeux liés aux AOC, IGP et autres appellations contrôlées est nul dans le cadre du projet.



XI.4.2.4. Activités agricoles à proximité de l'autoroute A71

Au niveau de la zone d'étude, les activités agricoles se répartissent comme suit :

- Commune de Vierzon : pas de parcelles agricoles – les terrains limitrophes du domaine concédé à Cofiroute sont exclusivement forestiers (forêt domaniale gérée par l'ONF).
- Commune de Theillay :
  - les terrains situés immédiatement à l'est de l'autoroute sont valorisés sous forme de pâturage de la limite communale sud à l'échangeur A71/A85. Quelques prairies sont présentes au sud du Château de Fay ;
  - côté ouest, une langue boisée sépare le domaine concédé des prairies.

Synthèse des enjeux et contraintes liés aux activités agricoles

Les enjeux relatifs à la préservation de la forêt domaniale de Vierzon et à la préservation des parcelles agricoles sont forts au niveau local.

Dans le cadre du projet, le niveau de contraintes est fonction de l'emprise du projet d'élargissement. Ainsi, si le projet :

ne concerne que les emprises du domaine concédé, le niveau de contraintes est nul, sort des emprises du domaine concédé, le niveau de contraintes est fort sur la commune de Vierzon (en raison de la présence de la forêt domaniale) et faible sur la commune de Theillay.

XI.4.3. ACTIVITES INDUSTRIELLES ET ARTISANAT

XI.4.3.1. Contexte général

L'économie de Vierzon et de sa région s'est construite sur l'industrie, avec des caractéristiques qui sont celles des industries nées aux XVIII<sup>ème</sup> et XIX<sup>ème</sup> siècles qui ont perduré jusqu'après la seconde guerre mondiale, et dont certaines n'ont pas disparu du paysage économique vierzonnais. Il s'agissait d'entreprises orientées sur des activités productives, employant de gros effectifs de main d'œuvre, offrant des emplois peu qualifiés et à faible rémunération, mais qui faisaient vivre la région, lui donnant un savoir-faire reconnu et une grande notoriété.

L'industrie vierzonnaise est née sur le travail du fer (forge, fonderie, hauts fourneaux, à mettre en relation avec le savoir-faire sidérurgique ancien du Berry), le minerai étant acheminé par le Cher et le canal du Berry. Puis est arrivée l'activité porcelainière grâce à la présence d'argile réfractaire, employant jusqu'à 1 500 personnes. Le dernier atelier a fermé en 1997. Vierzon a aussi été un centre important de fabrication de matériel agricole.

Les fermetures, les baisses importantes des effectifs, les plans sociaux de beaucoup d'entreprises ont entraîné une élévation rapide du taux de chômage dans le bassin d'emploi.

L'activité économique reste largement héritière de son histoire industrielle avec comme prépondérance : la métallurgie, la mécanique, les secteurs de la chimie, du caoutchouc et des plastiques, la sous-traitance automobile, la porcelaine. Le Vierzonnais est le deuxième bassin porcelainier de France après Limoges. Il conserve des savoir-faire, notamment en matière d'usinage et de travail des métaux, pour partie complémentaires avec les activités industrielles de Bourges. L'industrie totalisait 23% des emplois de l'aire urbaine en 2007, soit plus de 3 000 emplois (alors qu'elle ne représente que 19% des emplois en région Centre et 16 % en France hors Ile-de-France).

XI.4.3.2. Zones d'activités et zones industrielles existantes

Commune de Theillay

La commune de Theillay dispose d'un parc d'activités artisanales de 30 ha situé au nord de l'échangeur A71/A20, entre la RD41 et la RD60, pour partie à cheval sur l'autoroute A71. Elle accueille essentiellement des activités liées aux bâtiments et travaux publics (maçon, menuisiers, électricien, plombier, couvreur ...).

Le pôle MATRA, situé à l'est de la RD2020, constitue la seconde zone d'activités économiques de la commune, regroupant à lui seul près de 500 emplois. Il accueille entre autre les sociétés MATRA, APIA et SOCQUET AVICE.

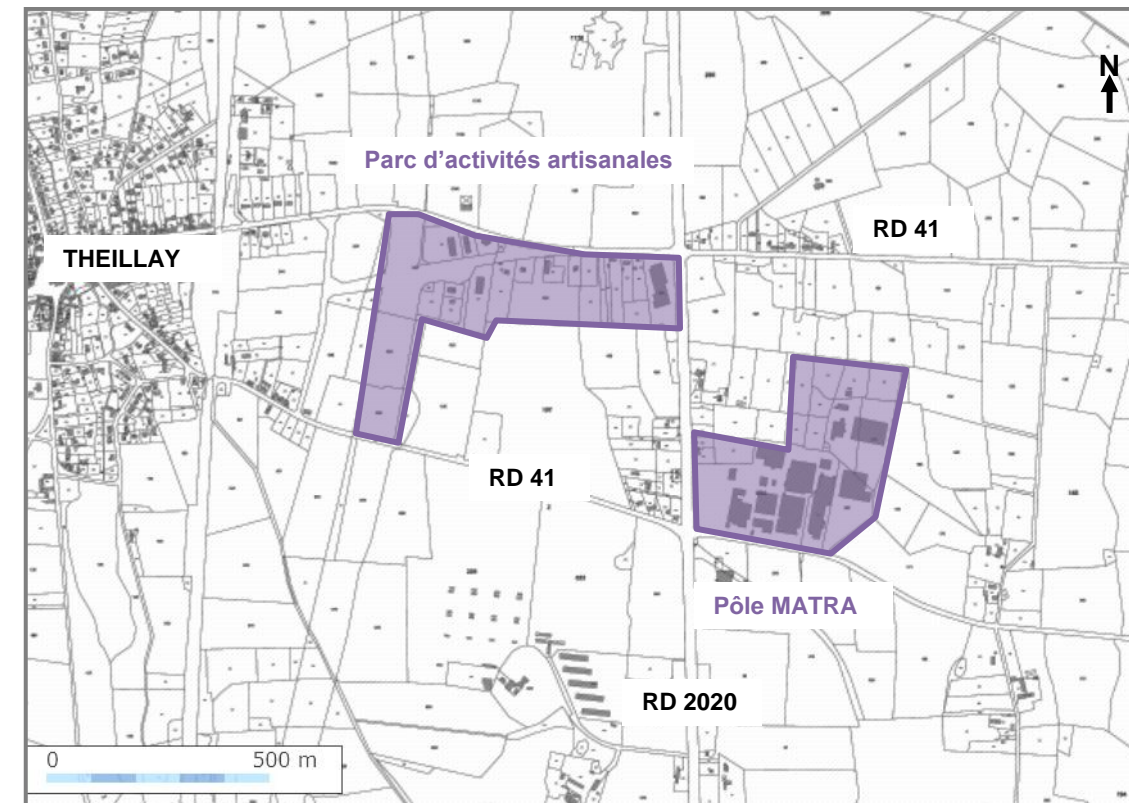


Figure n°77 : Zones artisanales et industrielles – Commune de Theillay  
(Source : rapport de présentation du PLU de Theillay)

Les zones d'activités économiques de la commune de Theillay étant situées au nord de l'échangeur A71/A20, elles ne sont pas concernées par le projet. Le niveau de contraintes et d'enjeux est donc considéré comme nul.

Commune de Vierzon  
 ✓ **Zones d'activités existantes**

Actuellement, la commune de Vierzon dispose de 5 zones d'activités économiques :

- la zone d'activités des Forges (≈ 20 ha) (2 000 emplois) dont la quasi-totalité des lots a été cédée ;
- la zone d'activités Centre Berry Logistique (commercialisation des lots ralentie en raison de classement du site en zone inondable au PPRi) ;
- la zone d'activités de l'autoroute A71 (≈ 6 ha) – la quasi-totalité des lots a été cédée ;
- la zone d'activités de Sologne (≈ 6 ha) – tous les terrains ont été cédés ;
- et la zone industrielle l'Aujonnières (≈ 25 ha).

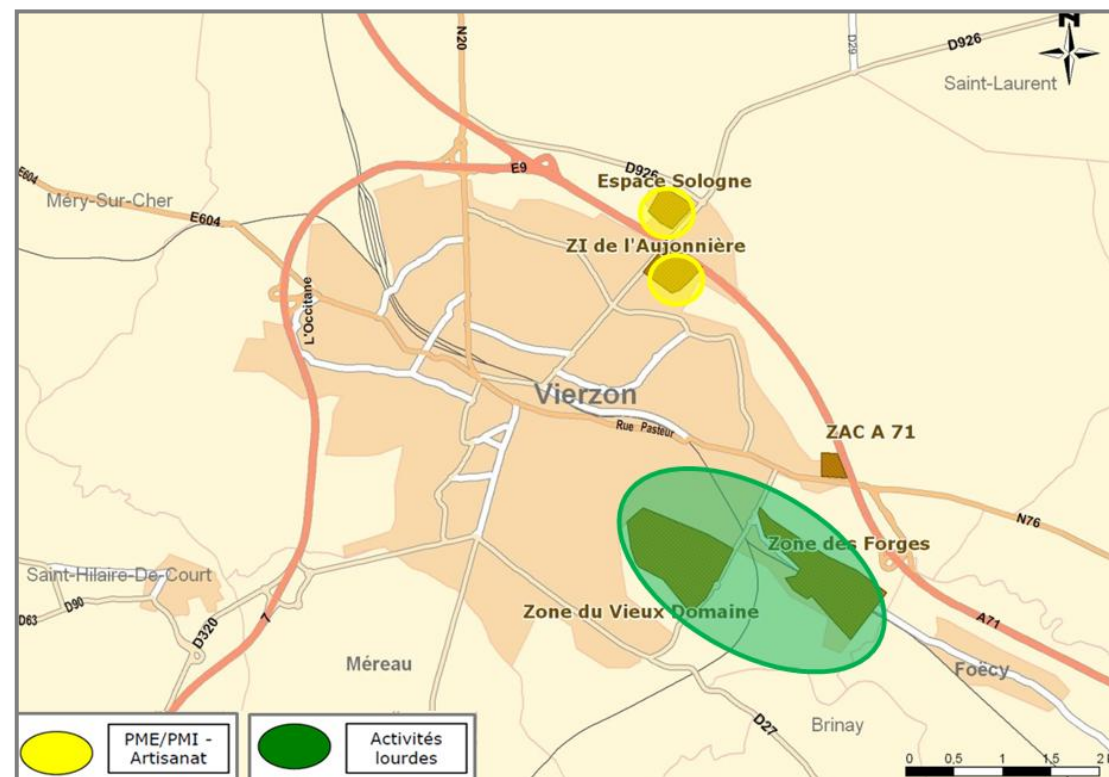


Figure n°78 : Localisation des Zones d'Activités et Industrielles sur la commune de Vierzon

(Source : Communauté de Communes de Vierzon)

✓ **Projets**

Dans le cadre de la revitalisation économique du territoire, la Communauté de Communes de Vierzon portent de nombreux projets dont :

- améliorer le traitement paysager des zones d'activités existantes (zones Sologne et Aujonnières notamment),
- acquérir de la maîtrise foncière pour permettre l'ouverture de nouvelles zones économiques.

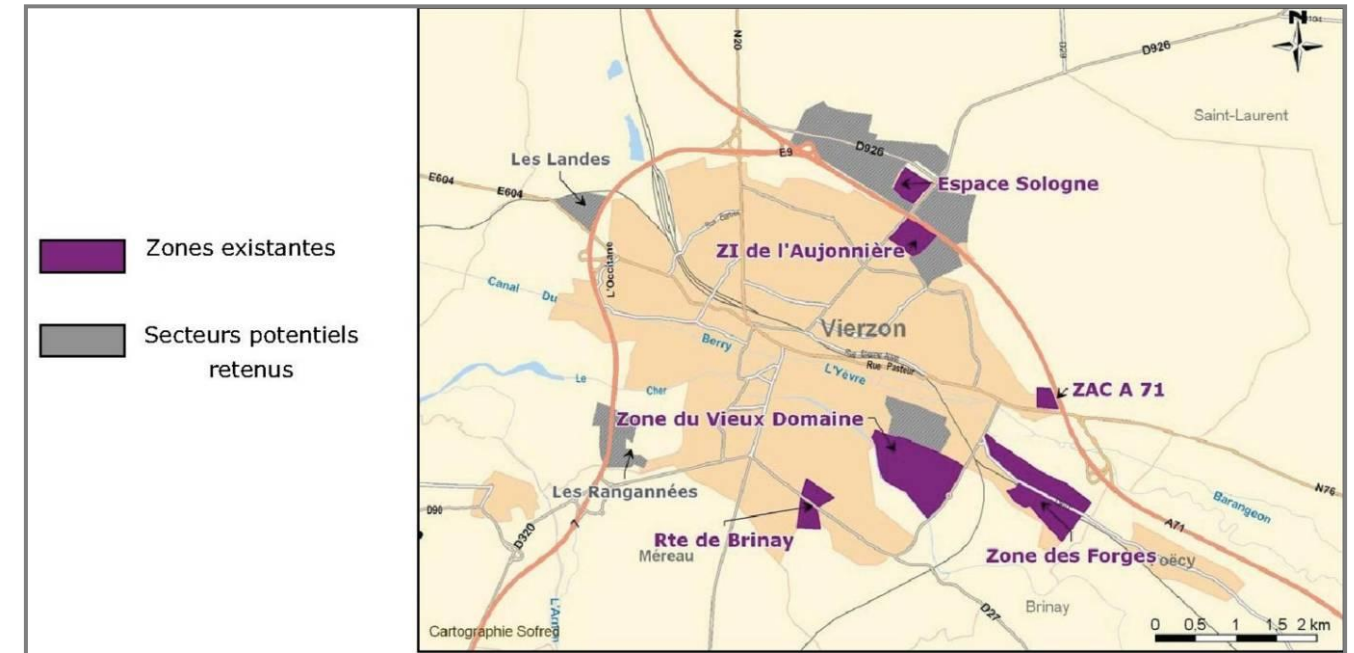


Figure n°79 : Localisation des projets de développement économique – Commune de Vierzon

(Source : Communauté de Communes de Vierzon)

Le principal projet porté par la Communauté de Communes de Vierzon est celui de la ZAC du Parc Technologique de Sologne portant sur 83 ha. Il sera réalisé au nord de l'autoroute A71, au sud-est de l'échangeur A71/A20.

Au terme du programme d'aménagement, cette nouvelle zone d'activités sera à l'origine de flux trafic non négligeables, favorisés par la présence des autoroutes A71, A20 et de la RD 2020 à proximité.

Les enjeux économiques sont forts. En effet, de la réussite de ces projets dépend en partie la redynamisation de la commune. L'autoroute A71 constitue l'un des vecteurs de réussite du projet de ZAC « Parc Technologique de Sologne » en constituant l'une des portes d'entrée principales du site.

XI.4.3.3. Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

La commune de Vierzon compte sur son territoire 14 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation. Aucune n'est soumise au régime SEVESO. Aucune de ces installations classées n'est située à proximité de la zone d'étude. Elles sont en effet implantées principalement dans le centre-ville de Vierzon et/ou au niveau des zones d'activités présentes de part et d'autre de l'autoroute A71, au sud de l'échangeur A71/A20.

La commune de Theillay compte sur son territoire 2 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation. Aucune n'est soumise au régime SEVESO. Aucune de ces installations classées n'est située à proximité de la zone d'étude. Elles sont localisées au nord du centre bourg.

Le niveau d'enjeux et de contraintes liées aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation est nul dans le cadre du projet.

XI.4.3.4. Activités économiques artisanales et industrielles à proximité de l'autoroute A71

Une seule entreprise est située à proximité de la section de l'autoroute A71 à aménager, à hauteur de la Maison de Pays. Elle est implantée à 125 mètres au sud du tronçon de l'autoroute à aménager.



Photographie n°60 : Entreprise située en bord d'autoroute  
(Source : Google Walk)

Dans le cadre du projet, le niveau de contraintes liées aux zones d'activités et aux projets en cours est nul en l'absence d'activités situées à proximité de la section de l'autoroute A71 à aménager.

XI.4.4. ACTIVITES DU TERTIAIRE

XI.4.4.1. Contexte global

Le secteur tertiaire de Vierzon et sa région est bien moins représenté qu'au niveau régional. Les commerces, transports et services représentent près de 36% des emplois, contre près de 40% en région Centre en 2007 et 41 % en France (hors Ile-de-France).

Leur progression est également moindre qu'à l'échelle régionale : entre 2000 et 2006, le secteur des services de la zone d'emploi de Vierzon a vu son nombre d'établissements augmenter de +7%, contre +20% pour la région.

Parmi les secteurs d'activités du tertiaire, celui de l'hébergement et de la restauration est le plus en déclin, perdant près de 23 établissements de 2000 à 2008 (passant de 108 à 85 établissements).

Seules les activités de l'hébergement médico-social et action sociale sans hébergement et les activités de services administratifs et de soutien ont noté une augmentation depuis 2008. Le secteur d'activités employant le plus de personnes reste, malgré sa baisse (-18 établissements), le secteur du commerce et de la réparation automobile et du motocycle. Ce secteur emploie plus de 1 500 personnes sur tout le bassin de Vierzon.

Commune de Vierzon

Sur la commune de Vierzon, l'emploi public tient une place importante avec notamment le centre hospitalier, qui avec environ 800 salariés, est le premier employeur de la commune.

La mairie de Vierzon n'arrive pas très loin derrière en termes d'effectifs. L'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale sont ainsi l'un des secteurs structurants de la zone d'emploi. L'emploi public représente 34% des emplois, contre 30% à l'échelle régionale, soit une proportion proche de celle d'une ville préfecture, alors que Vierzon n'est que sous-préfecture.

L'activité économique, qui se tourne vers l'innovation technologique et le développement de services, y compris au sein de l'industrie, se concentre pour l'essentiel sur Vierzon (80% de l'emploi salarié de la zone d'emploi) et sa périphérie immédiate, les autres communes n'ayant qu'une fonction résidentielle.

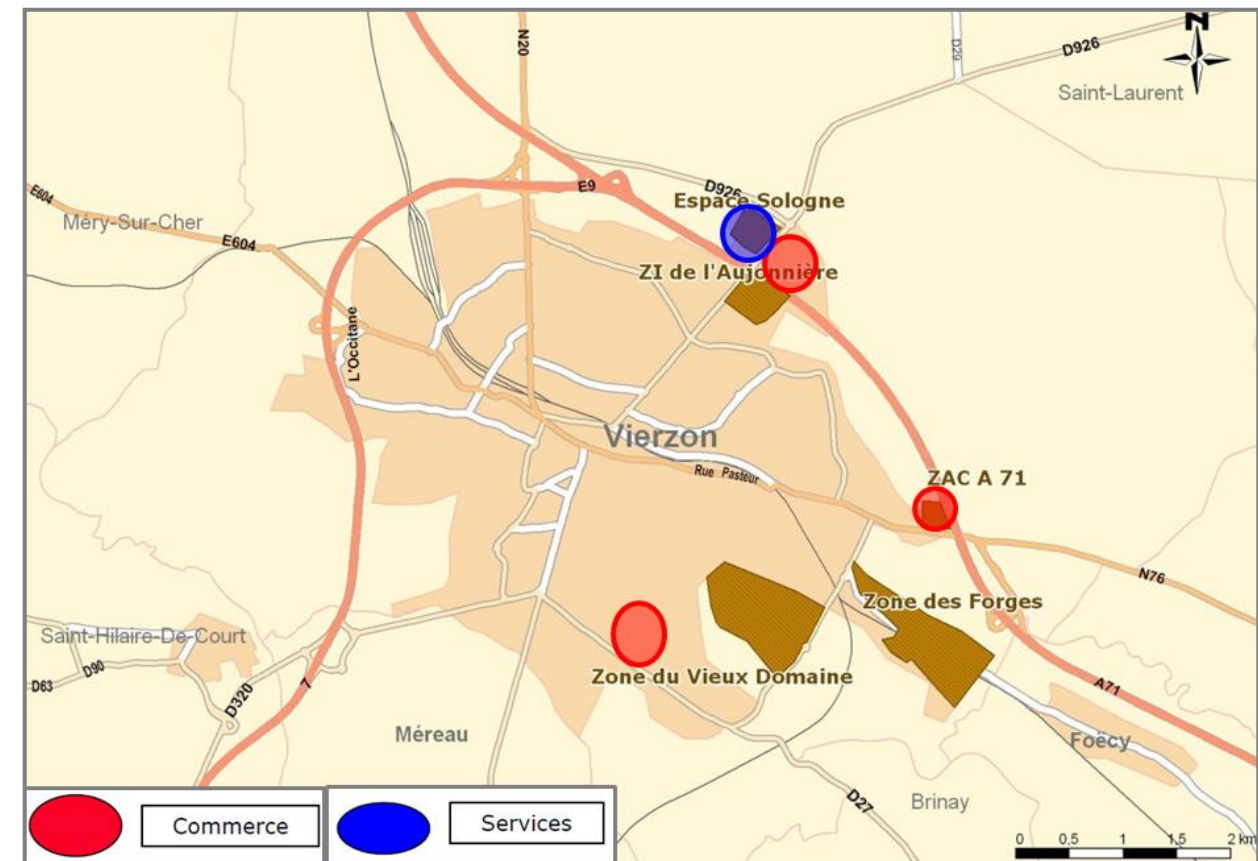


Figure n°80 : Localisation des zones de commerces et services sur la commune de Vierzon

(Source : Communauté de Communes de Vierzon)

Commune de Theillay

Le nombre de commerces et services sur la commune de Theillay doit composer avec la proximité géographique des deux pôles de centralité urbaine situés à moins de 15 min (Romorantin et Vierzon). Ainsi, sur la commune, les commerces présents sont principalement des commerces et services de proximité :

- une boucherie,
- deux boulangeries
- un bureau de tabac et journaux
- un magasin d'alimentation
- un fleuriste
- deux cafés restaurants
- un salon de coiffure
- une pharmacie
- une mairie
- une école maternelle
- une garderie périscolaire

XI.4.4.2. Activités de services à proximité de l'autoroute A71

Les activités de services à proximité de l'autoroute A71 se concentre au sud de la zone d'étude, au niveau de la Maison de Pays et du centre d'exploitation Cofiroute. Ils sont situés respectivement à 125 et 60 m au sud du tronçon à aménager.



Photographie n°61 : Maison de Pays – Commune de Vierzon  
(Source : Cofiroute)



Photographie n°62 : Centre d'exploitation Cofiroute  
(Source : Cofiroute)

Le niveau d'enjeux de contraintes liées aux services et activités tertiaires est nul dans le cadre du projet.

XI.4.5. EQUIPEMENTS PUBLICS

XI.4.5.1. Contexte communal

Commune de Vierzon

La commune de Vierzon dispose d'un bon nombre d'équipements nécessaire à la bonne organisation d'une ville de plus de 27 000 habitants. Voici une liste exhaustive des équipements localisés sur la commune :

- 10 stades
- 5 gymnases
- 1 piscine municipale
- 12 terrains de tennis
- Une bibliothèque
- Salle de spectacle
- Un centre aéré
- Bureaux de poste
- Un club du 3ème âge
- Un centre hospitalier
- Un musée ...

Commune de Theillay

Le centre-ville de Theillay possède les équipements de proximités de premier niveau, aptes à répondre à la demande des familles résidentes :

- Bureau de poste,
- Salle de sports avec terrain de football, 2 courts de tennis et un terrain de jeu,
- Bibliothèque,
- Foyer rural,
- Associations (sportives ; club du 3ème âge),
- Structures médicales et paramédicales.

XI.4.5.2. Equipements de services à proximité de l'autoroute A71

L'équipement le plus proche de la section à aménager est le centre sportif de Vierzon localisé à 300 mètres environ au sud de l'échangeur A71/A20



Photographie n°63 : Stade Robert Barran – Commune de Vierzon  
(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

Les enjeux et les contraintes, liés aux équipements et services peuvent être qualifiés de nuls dans le cadre du projet.

XI.4.5.3. Réseaux

En complément des réseaux nécessaires au bon fonctionnement de l'autoroute A71 (réseaux pluviaux, fibres optiques), la section à aménager est concernée par un seul réseau enterré. Il s'agit d'un gazoduc enterré de 6 m par rapport à la chaussée actuelle, traversant l'autoroute à proximité du passage inférieur des Alouettes.

L'autoroute A71 sur la section étudiée n'est concernée par aucun autre réseau (souterrain ou aérien).

Les enjeux liés au gazoduc sont forts. Toutefois, le niveau de contraintes est considéré comme faible.

XI.4.6. TOURISME ET LOISIRS

XI.4.6.1. Commune de Vierzon

Le pays de Vierzon ne dispose pas de site touristique de grande envergure (conurrencé par les Châteaux de la Loire à proximité) et génère très peu de séjours touristiques. La portée médiatique des manifestations événementielles locales, notamment en période estivale, reste limitée contrairement au Printemps de Bourges. La ville de Vierzon ne possède pas de monument historique emblématique.

Le niveau qualitatif et quantitatif très moyen des hébergements, y compris hôteliers ne permet pas de séduire une clientèle d'agrément :

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| - 10 hôtels,             | - 1 foyer-résidence,  |
| - 1 camping 3 étoiles,   | - 1 chambre d'hôtes,  |
| - 1 auberge de jeunesse, | - 1 Maison de Pays... |

Les équipements sportifs et culturels proposés par Vierzon sont les suivants :

- |   |   |
|---|---|
| - centre sportif de Bellevue (piscine, salles de sport) | - centre de loisirs de la Noue  |
| - parc d'exposition                                     | - golf de la Picardière (18 trous)  |
| - base nautique   | - centres équestres de la Picardière, de la Plaine, de la Bidauderie, ... |

Enfin, avec plus de 70 % d'espaces verts et non urbanisés, trois cours d'eau majeurs et de nombreux rios, le territoire de Vierzon possède un fort potentiel lié au tourisme et cadre de vie, propice à la randonnée. Ainsi, avec 78 km de chemins de randonnées balisés, la ville de Vierzon offre de nombreuses possibilités de promenade et de randonnées.

Le territoire de Vierzon propose 6 circuits de découverte :

- |   |   |
|---|---|
| - Le circuit du bois d'Yèvre (6,5km / 1h25) | - Le circuit des Vèves (10,5km / 2h20)    |
| - Le circuit de Saint-Priest (9,6km / 2h10) | - Le circuit de la Forêt (18,5 km / 4h10) |
| - Le circuit des Crêles (9,9 km / 2h15)     | - Le circuit de Lunery (22,5 km / 5h00)   |

Ces itinéraires de randonnées permettent de découvrir les unités paysagères des berges du Cher, des berges du canal, des rios, des forêts, du centre-ville, espace de campagne, ... La commune est notamment traversée par la GR41<sup>1</sup> qui part de Tours (37) pour rejoindre le Mont-Dore (63).

\*  
\* \*

Aucun équipement sportif et/ou culturel n'est situé à proximité de la section de l'autoroute A71 à aménager. De même, la zone d'étude n'est concernée par aucun des sentiers de randonnée évoqués ci-dessous ou le GR41.

Au vu de ces éléments, le niveau de contraintes et d'enjeux liés au tourisme et aux loisirs est considéré comme nul dans le cadre du projet.

XI.4.6.2. Commune de Theillay

En termes d'accueil, il existe un camping municipal, et quelques gîtes ou chambres d'hôtes.

Aucun patrimoine local culturel de renommé n'est recensé sur le territoire communal, mais la ville possède cependant de nombreux attraits en termes de tourisme vert et nature :

- la chasse : la commune est composée de nombreux bois privés utilisés comme réserve de chasse,
- la pêche : étangs de la Magdeleine, étang de Frégeolière

Plusieurs circuits de randonnées inscrits au PDIPR (Plan Départemental des Itinéraires de Petites Randonnées) sillonnent le territoire communal, permettant de découvrir la diversité des paysages présents sur Theillay (Forêts, vallée de la Rère, bâti rural, bourg, ...) :

- circuit de randonnée : la Loge
- circuit de randonnée : La Magdeleine
- les chemins de l'ocre

Ces sentiers sont tous situés au nord de l'échangeur A71/A85.

Au vu de ces éléments, le niveau de contraintes et d'enjeux liés au tourisme et aux loisirs est considéré comme nul dans le cadre du projet.

<sup>1</sup> Sentier de Grande Randonnée : ce sont des itinéraires pédestres balisés parfois sur plusieurs centaines de kilomètres et décrits dans les guides topographiques.

- Zone d'étude de 500 m
- Limite communale
- Cours d'eau permanent ou temporaire
- Plan d'eau
- Espace boisé
- Prairie / parcelle agricole / Friche
- Zone urbaine à vocation résidentielle (ferme, lotissement, petit collectif)
- Zone à vocation économique principale
- Equipements sportifs

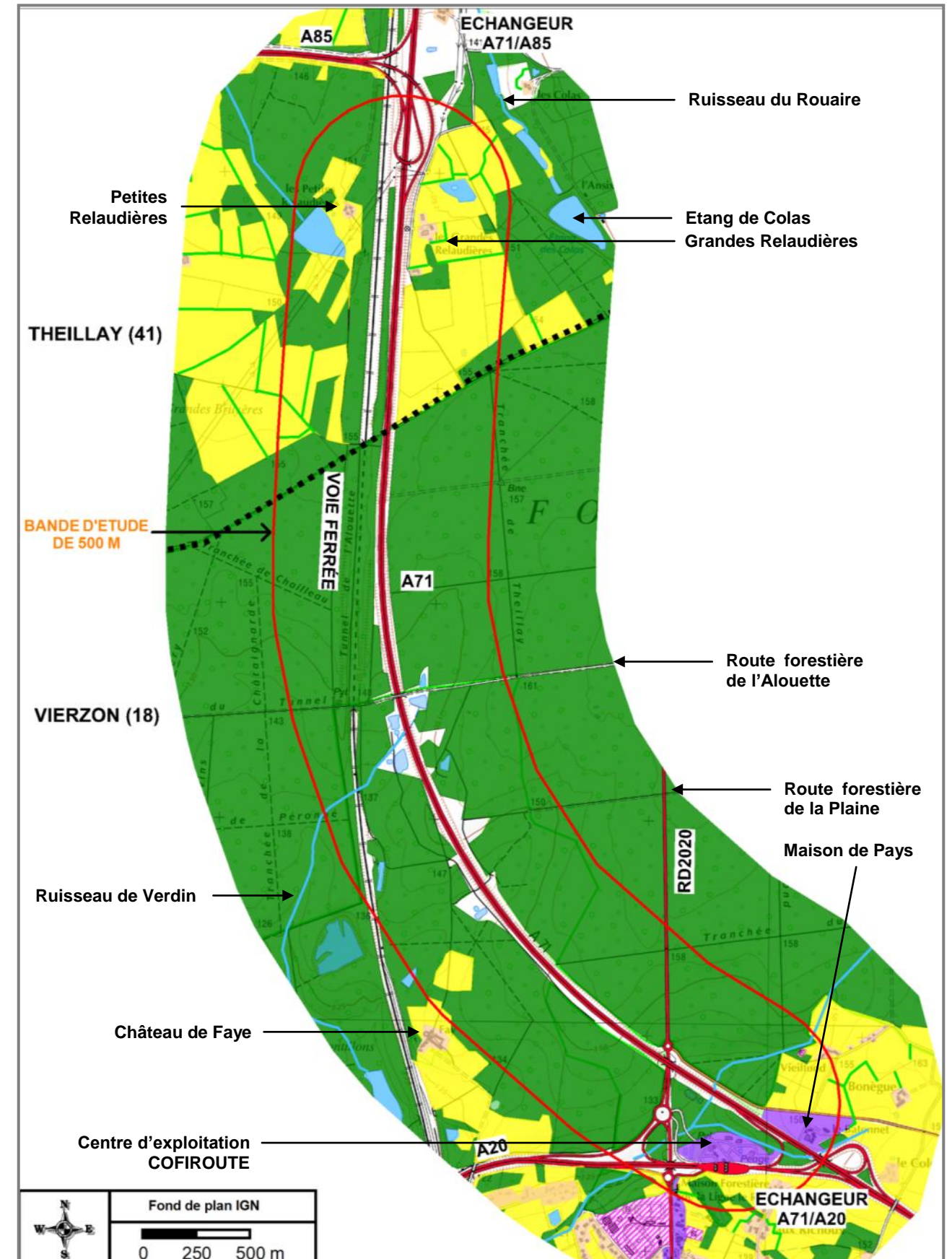


Figure n°81 : Carte de synthèse de l'occupation du sol aux abords de l'autoroute A71 à aménager  
(BLG Environnement)

## XI.5. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET RESEAUX

Entre la Sologne et le Berry, Vierzon et sa région bénéficie d'une situation géographique privilégiée au cœur de la France.

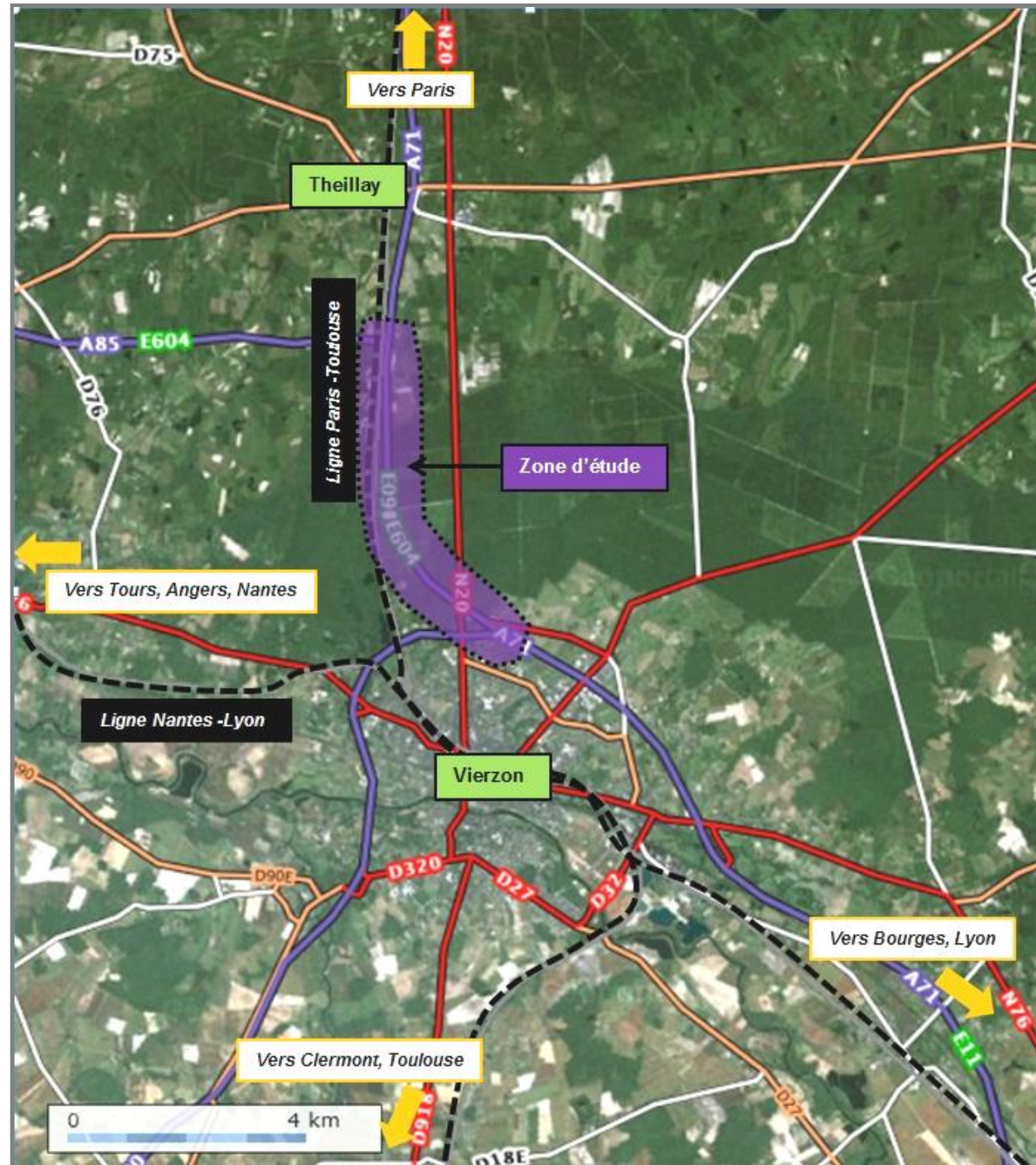


Figure n°82 : Axes de communication sur les communes de Theillay et Vierzon  
(Fond de plan : Géoportail)

### XI.5.1. RESEAU ROUTIER

Facile d'accès, à 1h30 de Paris, Vierzon et sa région bénéficie d'un réseau exceptionnel de voies de communications (Cf. figure 83):

- autoroute A71, (Orléans - Clermont-Ferrand),
- autoroute A85 (Angers - Vierzon),
- autoroute A20 (Toulouse - Vierzon),
- RN 20 (ou RD 2020) en direction d'Orléans,
- RN 76 (Tours - Bourges).

La zone d'étude se situe entre les deux échangeurs A71/A85 au nord et l'autoroute A71/A20 au sud. A71 à hauteur de l'échangeur A71/A20

### XI.5.2. VOIE FERREE

L'arrivée en 1847 du chemin de fer crée une véritable barrière au nord de Vierzon. La commune de Vierzon devient un nœud ferroviaire important :

- ligne ferroviaire (Paris-Toulouse),
- ligne ferroviaire (Lyon-Nantes).

Les emprises ferroviaires couvrent à ce jour 130 hectares, sur 3 km, seules quatre traversées sont possibles sur la commune de Vierzon. A elles seules, les emprises SNCF et routières représentent 4,5 % du territoire de Vierzon.

La ligne « Paris - Toulouse » traverse le territoire de Theillay en passant à 300 mètres à l'est du bourg puis longe l'autoroute A71 (50 mètres) sur environ 1,5 km en alternant l'aérien et le souterrain. Elle s'éloigne enfin de l'autoroute A71 passant à quelques mètres à l'ouest du château de Fay, pour rejoindre la Gare de Vierzon.

Au droit de la zone d'étude, le tracé de la ligne ferroviaire représente un linéaire de 2,6 km environ.



Photographie n°64 : Ligne de la voie ferrée (Paris-Toulouse)  
(Source : BLG Environnement, 2011)

### XI.5.3. TRAFIC ET ACCIDENTOLOGIE

#### XI.5.3.1. Trafic routier et accidentologie sur l'autoroute A71

↳ Source : Cofiroute

Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) actuel sur l'autoroute A71 (2 sens de circulation confondus) est de 40 000 véhicules jour, dont environ 15% de poids lourds.

Entre janvier 2009 et mai 2012, 32 incidents et/ou accidents ont été recensés sur la section de l'autoroute A71 à aménager, induisant 1 tué, 3 blessés graves et 7 blessés.

Les accidents observés sont dans la majorité des cas liés à des défaillances humaines (inattention, endormissement, somnolence / fatigue), aux conditions de circulation (dérapage, interdistance trop faible), à des problèmes de panne (véhicule, pneumatique) ou à l'environnement (présence animal, présence obstacle autre).

Sur les 32 accidents recensés, 29 se sont produits en condition de circulation fluide et 3 en condition de circulation dense. Dans 28 cas, les accidents par temps sec, avec une chaussée sèche, seul 4 accidents se sont produits lors de conditions météorologiques défavorables (pluie, pluie verglaçante, neige).

Deux accidents ont nécessité des coupures de voie et dans 3 cas il a été mis en place une circulation alternée.

Les enjeux relatifs à la sécurité des clients de l'autoroute A71 (et du personnel de Cofiroute) sont forts.

#### XI.5.3.2. Trafic routier et accidentologie sur le réseau routier connexe

Les données trafic récupérées auprès des différents gestionnaires, pour les deux sens de circulation confondus en 2011, sont les suivantes :

- RD2020 :
  - o TMJA à Salbris : 5 510 véh./j dont 16,8% de PL
  - o TMJA à Vierzon (section comprise entre le giratoire RD2020/RD926 et la limite départementale) : 6 328 véh./j dont 17,8% de PL
  - o TMJA à Vierzon (section comprise entre le giratoire RD2020/RD926 et la barrière de péage) : 9 882 véh./j dont 19,2% de PL
- A85 à Mennetours-sur-Cher : 11 053 véh./j dont 18,5% de PL

Respectivement, les départements du Loir-et-Cher et du Cher dispose, en 2008, d'un Indicateur d'Accidentologie Local (IAL) de 1,83 et de 1,07. La moyenne nationale est de 1,00. Les deux départements ont donc un nombre d'accidents supérieur à la moyenne nationale.

Le niveau d'enjeux liés à la voirie et la desserte locale est qualifié de fort du fait de l'important maillage routier, du taux accidentologie élevé sur les réseaux départementaux et de l'augmentation prévisionnel du trafic sur l'autoroute A71.

Toutefois, le niveau de contrainte vis-à-vis du projet est faible.



## XII. CONTEXTE PAYSAGER

↳ Etude paysagère réalisée par SETEC International, Juillet 2012

### XII.1. LES ENTITES PAYSAGERES DU SITE

↳ Sources : Atlas des paysagères du Cher et du Loir-et-Cher

La partie nord de la zone d'étude, située dans le département du Loir-et-Cher (41), appartient dans l'entité paysagère « Grande Sologne » (atlas des paysages du Loir-et-Cher).

La limite départementale est située au nord de la forêt domaniale de Vierzon. Celle-ci, située dans le département du Cher, appartient à l'entité paysagère « Arc boisé Vierzon-Bourges ».

Toutefois, malgré ces deux appellations lié au seul découpage administratif du secteur, on peut considérer que la Sologne s'étend jusqu'à frontière sud de la forêt domaniale de Vierzon. En effet, les bois qui composent cette forêt ressemblent fort à l'image typique des bois de Sologne.

La Sologne est une région très forestière, caractérisée par des boisements associant souvent espèces caduques et résineux. L'alternance de sols sableux et argileux donne lieu à une alternance de secteurs très secs et très humides, et à une mosaïque de micro-paysages, dans une région par ailleurs très plane.

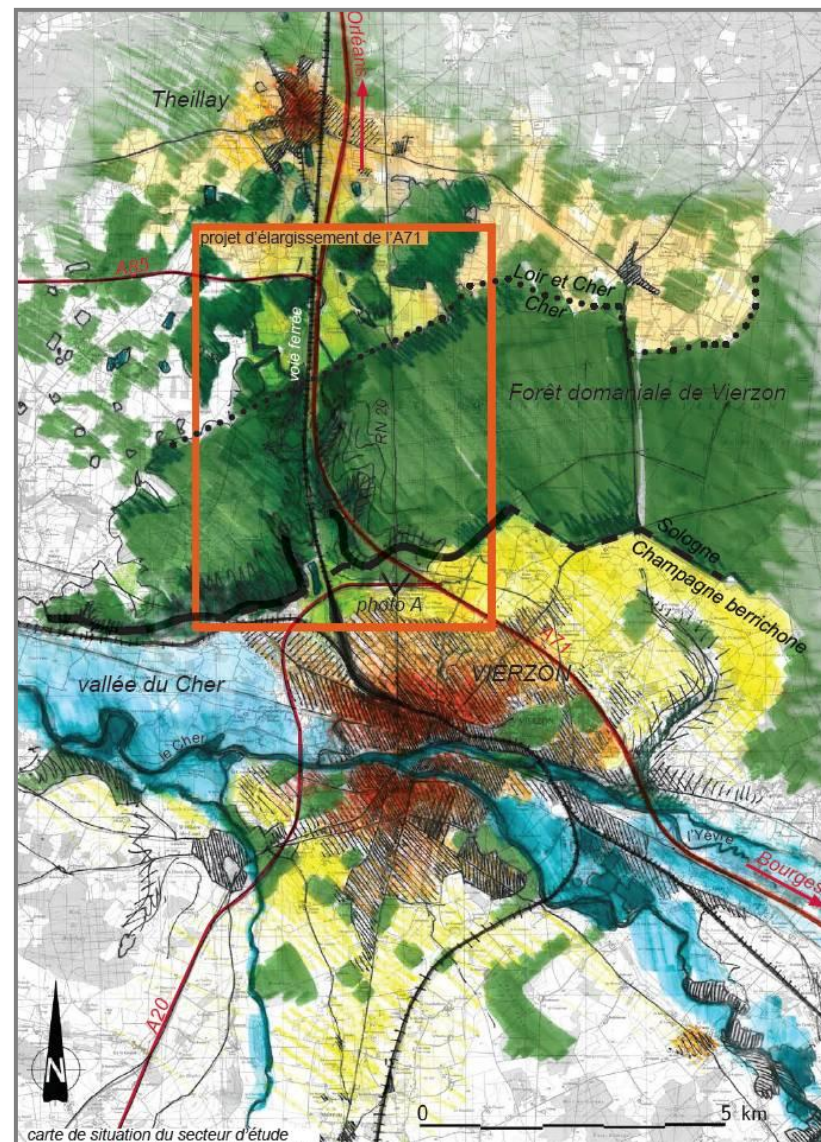


Figure n°83 : Entité paysagère du site concerné par le projet  
(Source : Etude paysagère, SETEC International)

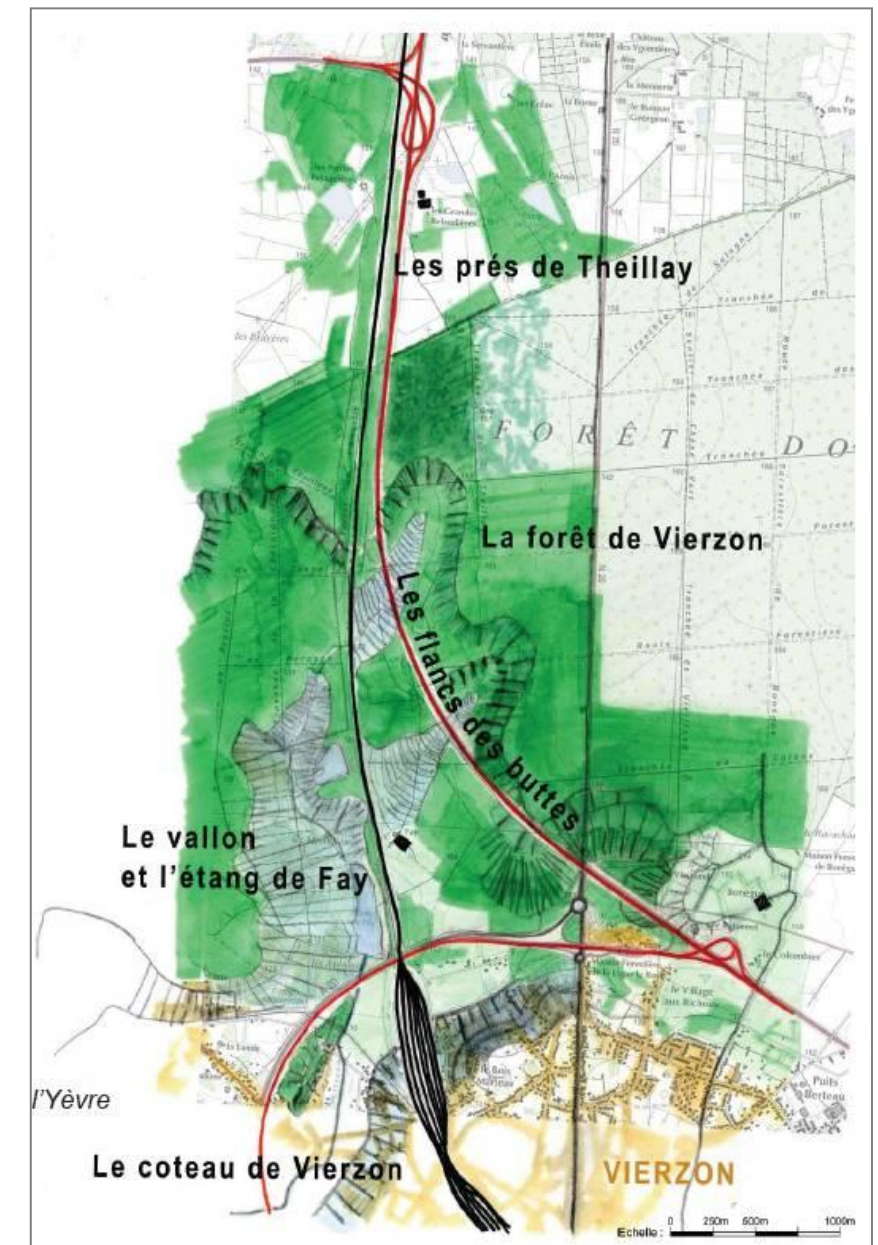
C'est une région assez mystérieuse, nuancée, où alternent entre autres une alternance de bois, de landes sableuses couvertes de bruyères, de sous-bois de fougères, et de petites parcelles de cultures. Au cœur des bois sont nichés de nombreux étangs, sur lesquels les routes offrent de rares aperçus.

L'attrait de ces paysages réside dans les ambiances offertes par ces différents milieux, changeantes selon les saisons et le temps : les couleurs automnales des chênes liées au vert sombre des pins, les floraisons de bruyères au printemps sur des sables clairs, la brume des étangs...

Les paysages ont par ailleurs tendance à se « fermer » : la difficulté de cultiver ces sols et l'importance de la chasse conduisent à l'abandon et à l'enfrichées de nombreuses clairières.

Inscrit au sud du village de Theillay, le tronçon à aménager traverse du nord au sud un secteur de prés puis la forêt domaniale de Vierzon, en longeant la voie ferrée dite « Paris-Toulouse » qui relie le centre de l'agglomération de Vierzon.

Figure n°84 : Sous-unités paysagères  
(Source : Etude paysagère, SETEC International)



La transition entre les deux entités est marquée par le passage du coteau de la vallée du Cher, grande marche qui marque l'arrivée sur Vierzon.

Au pied du coteau, l'autoroute A71 croise la trajectoire de la RN 20, route nationale qui part du centre Vierzon et rejoint le coteau en ligne droite, encadrée de bois, avec une grande pente. Cette route est la porte d'entrée nord de la ville.

Contrairement à cette route nationale, l'autoroute franchit le relief en le contournant par une succession de vallons. Cela lui assure une insertion relativement discrète.

## XII.2. LES SEQUENCES PAYSAGERES

Au niveau de la zone d'études, l'autoroute A71 traverse cinq séquences paysagères, décrites ci-après, du nord vers le sud. Les successions de déblai remblai donnent lieu à des ambiances tantôt refermées sur l'autoroute, tantôt ouvertes sur l'extérieur.

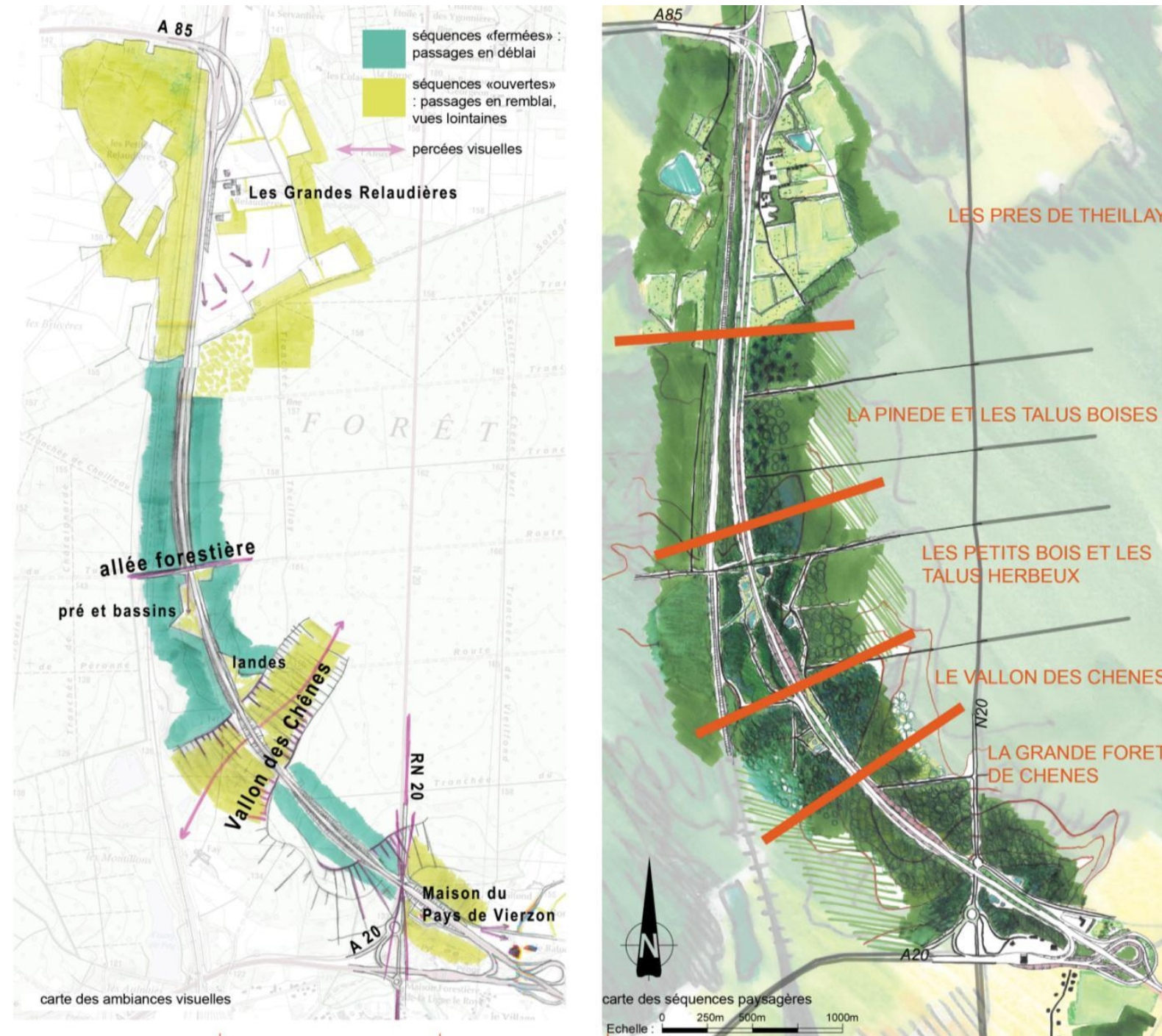


Figure n° 85 : Séquences paysagères  
(Source : Etude paysagère, SETEC International)



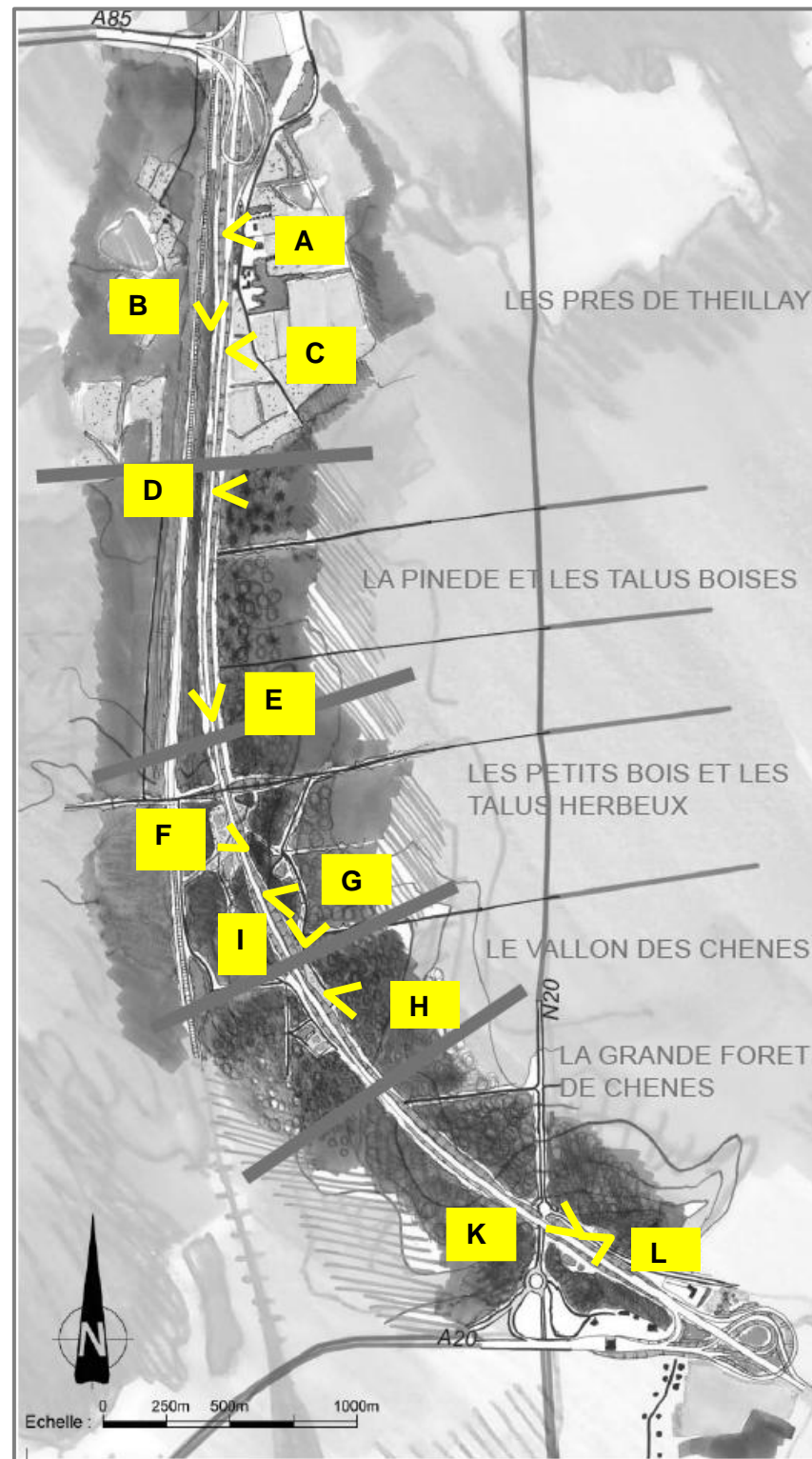


Figure n°86 : Séquence paysagère de la zone d'étude et localisation des prises de vue  
(Source : Etude paysagère, SETEC International)

### XII.2.1. LES PRES DE THEILLAY

L'autoroute en remblai, offre une belle vue vers l'est sur des étendues de prés, maillés de haies. A l'ouest, l'autoroute est bordée par une végétation dense et désordonnée.

Les riverains du lieu-dit Les Grandes Relaudières ont leurs habitations tournées en direction de l'autoroute. Une petite route et un merlon masque le tracé sauf au niveau d'un équipement technique.

Les habitants des Petites Relaudières, à l'ouest, n'ont aucune vue sur le tracé, protégés visuellement par l'épaisseur de boisement et par le merlon qui les séparent de l'autoroute. (Cf. figure 87 et photographies 65, 66 et 67)



Photographie n°65 : Vue A - Les Grandes Relaudières - vue de la voie communale  
(Source : SETEC, 2011)



Photographie n°66 : Vue C - Les prés à l'est  
(Source : SETEC, 2011)



Photographie n°67 : Vue B - vue vers le nord à l'ouest la végétation du merlon ferroviaire, à l'est celle du merlon des Grandes Relaudières.  
(Source : Google Mas, 2012)

## XII.2.2. LA PINEDE ET LES TALUS BOISES

Cette séquence paysagère est un secteur assez plat et très humide. Au nord, l'autoroute en remblai surplombe une pinède sur son coté est. Cette parcelle offre un paysage à l'allure de savane, de grands pins effilés au-dessus d'un sous-bois de fougères.

Au sud, l'autoroute évolue en déblai entre des talus raides : le paysage se referme sur l'autoroute. Les plantations existantes sont constituées de bandes de pins et de bouleaux ; les genêts et les saules occupent les abords des fossés. (Cf. figure 87 et photographies 68 et 69)



Photographie n°68 : Vue E – Les talus boisés  
(Source : BLG Environnement, novembre 2011)



Photographie n°69 : Vue D - La pinède à l'est de l'autoroute A71  
(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

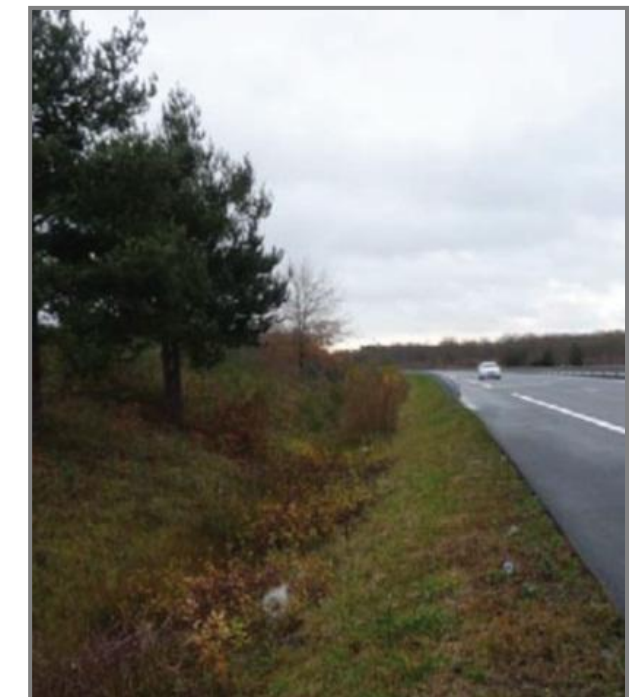
## XII.2.3. LES PETITS BOIS ET LES TALUS HERBEUX

L'autoroute passe en léger remblai au-dessus d'un vallon peu marqué. Les deux côtés de l'autoroute se dissocient : à l'ouest, les bois s'écartent à l'endroit d'un ensemble de bassins ; à l'est, de petits bois bordent le tracé. La vision des bassins à l'ouest est assez brutale, toutefois la vision des utilisateurs de l'autoroute A71 est fugitive puisqu'elle marque peu les observateurs en mouvement.

Au sud de la séquence, l'autoroute repasse en déblai à travers de grands talus évasés ponctués d'arbres (pins, saules). (Cf. figure 87 et photographies 70 et 71)



Photographie n°70 : Vue F – La « trouée » dans les bois et les dépression des bassins  
(Source : BLG Environnement, novembre 2011)



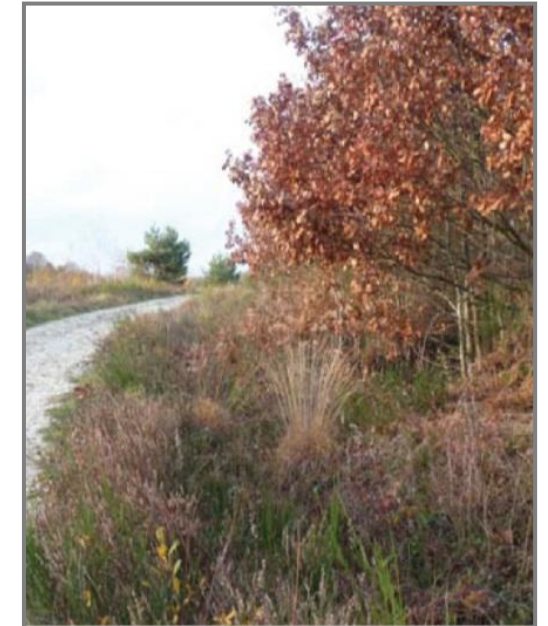
Photographie n°71 : Vue G – Un talus ponctué de pins  
(Source : SETEC, Décembre 2011)

#### XII.2.4. LE VALLON DES CHENES

Le tracé amorce une grande courbe vers l'est et vient traverser un grand vallon tapissé d'un taillis de chênes. La faible hauteur et la densité de cette végétation met en valeur le vallonnement. Les bords des chemins sont couverts de bruyères et de fougères. (Cf. figure 87 et photographies 72 et 73).



Photographie n°72 : Vue H – Vue sur le vallon des Chênes  
(Source : SETEC, Décembre 2011)



Photographie n°73 : Vue I – Bruyères et chêne  
(Source : SETEC, Décembre 2011)

#### XII.2.5. LA GRANDE FORET DE CHENES

L'autoroute traverse une butte couverte d'une haute futaie de chênes et de conifères. Cette forêt apparait majestueuse et se distingue du reste du tracé. Elle accompagne le tracé le long de la descente du coteau.

Elle se fait ensuite plus éparse alors que l'autoroute, à plat sur une avancée du relief, s'entoure de bassins situés en contrebas, plusieurs mètres en dessous de la voie, et plus loin les bâtiments de la Maison du Pays de Vierzon. Les talus à l'ouest, très raides, apparaissent assez dégradés. La présence des bâtiments de la Maison du Pays de Vierzon annonce ensuite la proximité de la ville. (Cf. figure 87 et photographies 74 et 75)



Photographie n°74 : Vue J – Vue sur la forêt de chêne  
(Source : SETEC, Décembre 2011)



Photographie n°75 : Vue K – Bassin de rétention  
(Source : SETEC, Décembre 2011)

### XII.3. LES CO-VISIBILITES

Le paysage est dans l'ensemble fermé par les bois, la définition des séquences paysagères se base essentiellement sur les perceptions des usagers. Le tracé présente six covisibilités majeures :

- L'échangeur A71-A85, situé au nord du tracé, s'intègre dans un ensemble de bosquets qui limitent les vues lointaines. Bordé de bois à l'ouest, il est surtout visible pour les riverains proches.
- Ces riverains sont situés au niveau du lieu-dit des Grandes Relaudières: ils sont actuellement protégés de l'autoroute par un merlon, mais celui-ci s'interrompt à l'endroit d'un mat et d'un local technique. Ils ont également vue au loin sur l'ouvrage de l'échangeur et sur les véhicules qui circulent sur les bretelles.
- A mi-parcours, le tracé est franchi par le rétablissement de l'allée forestière de l'Alouette. De cet ouvrage on peut voir une étendue de bois et une percée vers le sud. L'ouvrage possède actuellement une allure assez routière (bitume, glissières métalliques) qui contraste avec le reste de l'allée.
- Au sud, l'autoroute franchit la RN20. Pour les automobilistes qui empruntent la RN20, cet ouvrage est très présent visuellement car il s'intercale sur la perspective de la route, assez majestueuse.
- L'autoroute longe également la Maison du Pays de Vierzon, espace de découverte de la région, destiné notamment aux touristes de passage. La visibilité de cet espace est importante pour inciter les automobilistes à s'y arrêter.
- L'échangeur A71-A20, situé au sud du tracé, est assez discret car l'ouvrage franchit l'autoroute à niveau du terrain naturel. Les vues lointaines sont limitées.

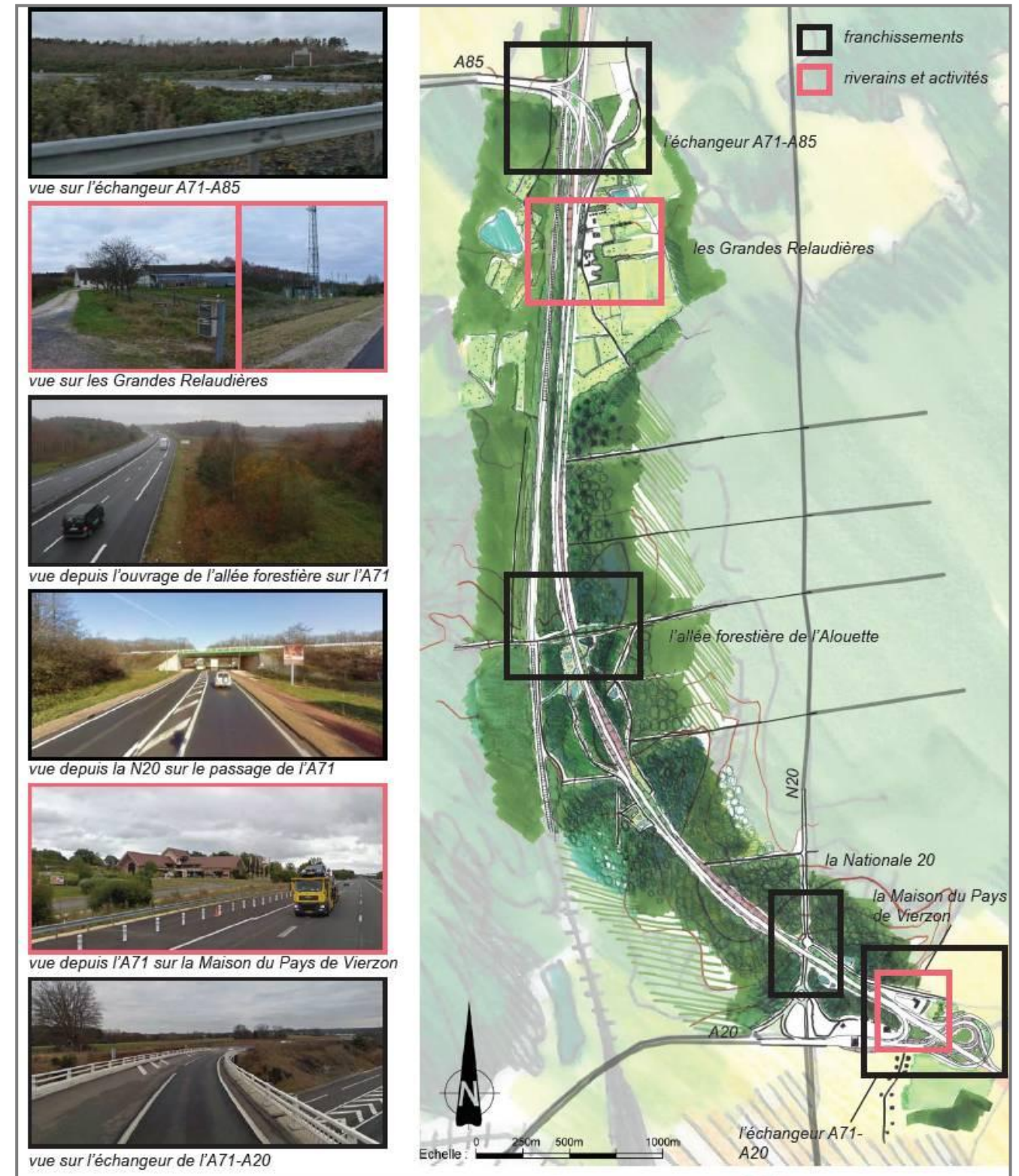


Figure n°87 : Covisibilité avec l'autoroute A71  
(Source : Etude paysagère SETEC International)

## XII.4. ENJEUX PAYSAGERS

L'élargissement de l'autoroute présente divers enjeux quant à la proposition de nouveaux aménagements paysagers (plantations, éventuels modelés), mais aussi quant à l'insertion des dispositifs techniques. Les enjeux paysagers sont détaillés ci-après par séquence.

### ✚ Séquence 1- Les prés de Theillay : préserver l'ouverture

Dans ce secteur le paysage doit rester ouvert, mis à part à l'endroit des habitations des Grandes Relaudières où les aménagements permettront de préserver le cadre de vie des riverains. L'élargissement de l'autoroute laisse peut-être présager une diminution du merlon existant. Il sera important de veiller au maintien d'une protection visuelle malgré tout. Par ailleurs, l'insertion du mat et du local pourrait être améliorée.

### ✚ Séquence 2- La pinède et les talus boisés : traiter la lisière

L'ambiance de la pinède est à préserver. Avec la densification prévue du boisement, il pourrait être intéressant de conserver une certaine transparence sur une bande de boisement le long de l'autoroute.

Ensuite, les plantations des déblais devront éviter d'accentuer l'effet couloir par des bandes de plantations ; mais au contraire mélanger les espèces et les hauteurs.

### ✚ Séquence 3- Les petits bois et les talus herbeux : rapprocher les bois

L'objectif dans ce secteur est de reconstituer une ambiance forestière au plus près de l'autoroute. Cela implique la végétalisation des abords des bassins. Par ailleurs, la gestion des boisements à l'intérieur des emprises est à reconsidérer afin d'apporter un aspect plus structuré et plus fort visuellement (limitation du nombre d'espèces, disposition plus géométrique, entretien...).

La ponctuation des grands talus de déblai par des arbres tiges ou de grands arbustes pourrait être reproduite. Dans tous les cas des plantations pourront être disposées de manière à animer le passage de la courbe de l'autoroute.

Enfin, si l'ouvrage de franchissement de l'allée forestière de l'Alouette venait à être modifié, il sera important de concevoir celui-ci dans la continuité de l'allée, en termes de revêtement et de plantations.

### ✚ Séquence 4- Le vallon des chênes : préserver l'ouverture

Dans ce secteur, il s'agit de préserver l'ouverture et les vues sur le vallon de part et d'autre de l'autoroute.

### ✚ Séquence 5- La grande forêt : habiller les talus

Dans la traversée de la butte, les plantations du déblai peuvent permettre de « cadrer » l'autoroute à la descente/montée du coteau, en sous-étage de la futaie située en contre-haut. Une plantation, par exemple à base de conifères, pourrait être envisagée.

Par ailleurs, les abords des bassins et le grand talus qui les surmonte devront être traités de manière à limiter la visibilité des équipements et à densifier la végétation.

### ✚ Contraintes techniques liées à l'exploitation de l'autoroute

Pour des raisons d'entretien et de limitation des fourrés attirant les sangliers, les plantations seront limitées au strict nécessaire.

En raison de la configuration de l'autoroute A71 et du contexte forestier de son environnement, il existe peu d'axes de perceptions sur l'infrastructure. Ainsi, dans le cadre du projet, le niveau d'enjeux lié aux perceptions paysagères peut être qualifié de moyen.

Le niveau de contraintes peut quant à lui être considéré comme faible.

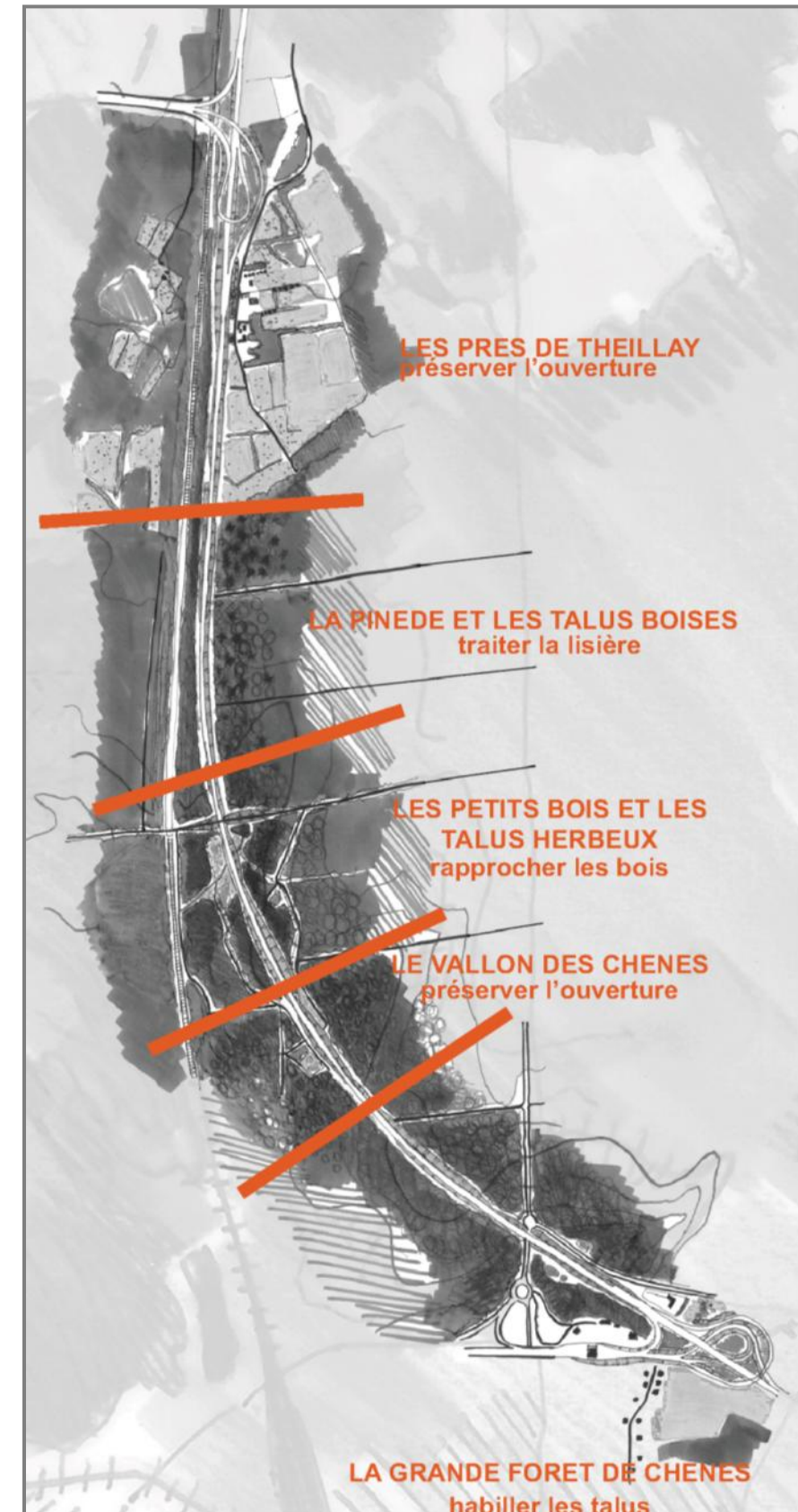


Figure n° 88 : Enjeux paysagers  
(Source : Etude paysagère SETEC International)

### XIII. CONTEXTE PATRIMONIAL

#### XIII.1. MONUMENTS HISTORIQUES

##### XIII.1.1. COMMUNE DE THEILLAY

Aucun monument historique inscrit ou classé n'est présent sur la commune de Theillay.

Cependant, plusieurs éléments architecturaux méritent une attention particulière, notamment :

- château de la Rère (16<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> siècles) [1]
- église paroissiale Saint Sulpice, fontaine de Saint Sulpice [2]



Photographie n°76 : Eglise de Saint Sulpice - Commune de Theillay

(Source : BLG Environnement, 2012)

Le niveau de contraintes liées aux monuments historiques et à leurs périmètres de protection présents sur la commune de Theillay est nul dans le cadre du projet.

##### XIII.1.2. COMMUNE DE VIERZON

Le vieux Vierzon, de structure médiévale, couvre moins de 10 ha, il conserve ainsi un certain nombre de monuments historiques classés et/ou inscrits. Le patrimoine industriel Vierzonnais quant à lui, constitue aussi une valeur patrimoniale importante.

	Intitulé du patrimoine/ monument historique	Epoque de construction	Protection	Date de protection	N°
Monument historique classé	Jardin de l'abbaye (square Lucien Beaufrère)	20 <sup>ème</sup> siècle	Jardin + éléments construits + kiosque lavoir	1996	3
	Maison (Maison Jeanne d'Arc)	15 <sup>ème</sup> siècle	Façades et toitures	1944	4
Monument historique inscrit	Maison à pans de bois	15 <sup>ème</sup> siècle	Façades et toitures sur rue	1971	14
	Maison, dite logis des Monnayeurs	14 <sup>ème</sup> siècle	La cave	1971	6
	Maison à pans de bois	15 <sup>ème</sup> siècle	Façades et toitures sur rue	1971	13
	Maison, dite logis Saint Jean	14 <sup>ème</sup> 17 <sup>ème</sup> et 18 <sup>ème</sup> siècle	La cave voutée	1972	7
	Beffroi	13 <sup>ème</sup> siècle	Beffroi	1926	2
	Eglise Notre Dame	12 <sup>ème</sup> 13 <sup>ème</sup> et 15 <sup>ème</sup> siècle	Eglise	1926	8
	Manoir de la Gaillardière	17 <sup>ème</sup> siècle	Façades et toitures	1950	9
	Château de la Noue	17 <sup>ème</sup> siècle	Puits	1975	10
	Usines de porcelaine Gaucher & Vincent-Blin	19 <sup>ème</sup> et 20 <sup>ème</sup> siècle	Fours + bâtiment du four	1999	11
	Ancien atelier Célestin Gérard	19 <sup>ème</sup> et 20 <sup>ème</sup> siècle	Façades et toitures de la demeure patronale	1999	12

Tableau n°36: Liste des monuments classés et inscrits

(Source : Mérimée)



Un ensemble d'édifices fait aussi parti du patrimoine culturel de Vierzon :

- la voie navigable, ancienne canalisation de l'Yèvre, [1]
- les anciens remparts,
- le pont Voltaire, [5]
- l'abbaye Saint-Pierre (actuel hôtel de ville), [13]
- la tour de Nesle...

L'ensemble de ces monuments historiques est situé dans le centre ancien de Vierzon.

La section de l'autoroute A71 à aménager n'est concernée par aucun périmètre de protection de 500 m.

Le niveau de contraintes liées aux monuments historiques et à leurs périmètres de protection présents sur la commune de Vierzon est nul dans le cadre du projet.

## XIII.2. VESTIGES ARCHEOLOGIQUES

### XIII.2.1. COMMUNE DE VIERZON

Sur la commune de Vierzon, 36 sites archéologiques sont recensés :

- |   |   |
|---|---|
| - Le Champ du Vieux Domaine" - éléments de fours [1]                  | - Charnay" - motte castrale [19]  |
| - Rue Karl Marx - site gallo-romain [2]                               | - Les Forges" - industrie métallurgique XVIIIème siècle [20]                              |
| - La Gaucherie" - dépôt monétaire [3]                                 | - Eléments hydrauliques [21]  |
| - La Noue" - château XVIIème siècle [4]                               | - Le Village aux Richoux" - voie ancienne et enclos rectilinéaire [22]                    |
| - Chaillot" - château XVIème siècle et habitats gallo-romain [5]      | - Le Colombier" - enceinte curvilinéaire [23]   |
| - La ville prise dans l'enceinte médiévale [6]                        | - Le Joffrois" - enceinte curvilinéaire [24]  |
| - Le Télégraphe" - enclos funéraire et objets isolés gallo-romain [7] | - Rue du Dr Roux - élément de fortification, rempart médiéval [25]                        |
| - Vignes du Clos du Roy" - sépultures gallo-romaine [8]               | - Objets néolithiques [26]  |
| - Clos Chabot" - sépulture gallo-romaine [9]                          | - Château de Triple" - motte castrale [27]  |
| - Bellon" - outillage néolithique et objets protohistoriques [10]     | - Hôtel de Ville, place de l'Hôtel de Ville - édifice religieux [28]                      |
| - Grande Rue" - objets gallo-romain [11]                              | - Le pont de Vierzon" - pont médiéval et moderne [29]                                     |
| - Cimetière des Capucins" - inhumations [12]                          | - Moulin du monastère" - moulin [30]  |
| - Vert pommier" - habitation gallo-romaine [13]                       | - Pont sur l'Yèvre" - pont [31]   |
| - Mâchefer" - Ferrier [14]  | - Rue Galilée - objets isolés gallo-romain [32]   |
| - Bois Marteau" - habitat gallo-romain [15]                           | - La Butte de Sion" - motte castrale [33]   |
| - La Noue" - cimetière gallo-romain [16]                              | - Village au Chevry" - enclos circulaire et céramique XVIème siècle et gallo-romaine [34] |
| - Champ Anet" - inhumations [17]                                      | - La Maison Rouge" - enclos polygonal [35]  |
| - St Priest" - ancien prieuré médiéval [18]                           | - Les Genièvres" - silex [36]   |



Photographie n°77 : Jardin de l'abbaye  
(Source : site web)



Photographie n°78 : Maison à pan en bois  
(Source : site web)



Photographie n°79 : Usine Celestin Gerard  
(Source : site web)



Photographie n°80 : Usine de porcelaine  
(Source : site web)



Photographie n°81 : Logis des monnayeurs  
(Source : site web)

### XIII.2.2. COMMUNE DE THEILLAY

Les sites archéologiques recensés :

- les grandes Bruyères : ancien chemin, [3]
- la Rimbaudière, La Bruyère des Roubins : site protohistorique [4]
- le Bourg : l'église et ses alentours, [5]
- les ardeloups : Motte médiévale, [6]
- le Grand Monboulan : Motte médiévale [7]
- moulin de Sangette : Moulin à eau, du 18ème siècle [8]
- motte médiévale, Moulin à eau, [9]
- les terres du Bois : site Gallo-Romain [10]
- la Penetterie : site préhistorique [11].

### XIII.2.3. CONCLUSION

Aucun vestige archéologique connu n'est situé à proximité de l'autoroute A71 à aménager, toutefois les communes de Vierzon et de Theillay présentent une richesse archéologique avérée.

Les niveaux de contraintes relatifs aux vestiges archéologiques sont faibles dans le cadre du projet, la zone d'étude étant située à l'écart des zones urbaines. La découverte de nouveaux vestiges archéologiques ne pouvant être exclue, le niveau de sensibilité est considéré comme moyen. Toutefois, les futurs aménagements réalisés s'effectueront sur des terrains déjà remaniés par l'autoroute et la voie de chemin de fer.

## XIV. CADRE ET QUALITE DE VIE

### XIV.1. AMBIANCE SONORE

Source : Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Blois

#### XIV.1.1. ELEMENT GENERAUX CONCERNANT LE BRUIT

Le bruit auquel on associe généralement la notion de gêne est un mélange complexe de sons, de fréquences (grave ; médium, aigu) et d'intensités (faible, moyenne, forte). L'intensité acoustique s'exprime en décibels (dB), unité de la pression sonore pondérée selon un filtre (A) correspondant à l'oreille humaine.

Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithme) qui fait qu'un doublement de trafic, par exemple, se traduit par une majoration du niveau de bruit de 3dB(A). De la même manière, une division par deux du trafic entraîne une diminution de bruit de 3 dB(A).

La notion de gêne est difficile à apprécier ; elle dépend des individus, des situations et des durées. Pour les quantifier, la réglementation s'appuie sur des indicateurs sonores exprimés en LAeq (L vient de l'anglais Level : niveau, A indique la pondération fréquentielle). Deux indicateurs sont différenciés : en période diurne, le LAeq (6h – 22h) et nocturne, le LAeq (22h – 6h) qui reflètent le bruit moyen perçu pendant la journée entre 6 et 22 heures et pendant la nuit entre 22h et 6h.

#### XIV.1.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR

Lors de la construction de l'autoroute A71, les normes appliquées en matière de bruit sont celles définies dans la circulaire 83-10 du 2 mars 1983 imposant le respect du seuil 65 dB(A) en LAeq 8h20h.

Aujourd'hui, la réglementation en vigueur en matière de bruit est régie par les textes suivants :

- La loi n°92-1444 du 31 décembre 1992, relative à la lutte contre le bruit, implique la prise en compte des nuisances sonores générées par une infrastructure de transport terrestre lors de la création ou de la transformation significative de cette dernière.
- Les articles R.571-44 et suivants du Code de l'Environnement, relatifs à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transport terrestre, pris pour application de la loi précitée, précise la notion de modification ou transformation significative.  
Ainsi, une modification ou une transformation d'une infrastructure de transport terrestre est jugée significative lorsque la contribution sonore qu'elle génère à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains, est supérieure de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation.
- L'arrêté du 5 mai 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, définit comme indicateur de gêne due au bruit d'une infrastructure routière :
  - pour la période diurne, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pendant la période de 6 heures à 22 heures, noté LA<sub>eq</sub> (6 h – 22 h), correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure concernée ;
  - pour la période nocturne, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pendant la période de 22 heures à 6 heures, noté LA<sub>eq</sub> (22 h – 6 h), correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure concernée.

- Lors d'une modification significative d'une infrastructure existante, l'arrêté du 5 mai 1995 prescrit que le niveau sonore résultant doit respecter les prescriptions suivantes :

Nature des locaux	Contribution actuelle de la route existante	Niveau sonore ambiant initial de jour (avant transformation) *	Seuil à respecter pour la seule route après transformation
Logements	≤ 60 dB(A)	< 65 dB(A)	60 dB(A)
		≥ 65 dB(A)	65 dB(A)
	> 60 et ≤ 65 dB(A)	< 65 dB(A)	Valeur de la contribution actuelle de la route
		≥ 65 dB(A)	65 dB(A)
	> 65 dB(A)	< 65 dB(A)	65 dB(A)
		≥ 65 dB(A)	65 dB(A)

\* Le niveau sonore ambiant initial est le niveau existant sur le site toutes sources sonores confondues (y compris la route dans son état initial)

#### XIV.1.3. EVALUATION DU NIVEAU SONORE ACTUEL

Afin de préciser les niveaux sonores à proximité de la section de l'autoroute A71 à aménager, le Laboratoire Régional de Blois du CETE Normandie Centre a réalisé une campagne de mesurage des niveaux sonores au niveau des habitations situées à proximité de l'autoroute (cf. méthodologie volet X). Les stations de mesures retenues correspondent aux zones bâties présentes dans la zone d'étude.

Les quatre stations de mesures sont les suivantes :

Point de mesures	Lieu-dit	Typologie du bâti	Distance par rapport à l'autoroute A71	Date	Durée de la mesure
1	Les Grandes Relaudières (Theillay)	Habitation	120 m	22 et 23 février 2011	24 h
2	Les Grande Relaudières sud (Theillay)	Habitation	50 m	22 et 23 février 2011	24 h
3	Les Petites Relaudières (Theillay)	Habitation	250 m	16 et 17 novembre 2011	24 h
4	Maison de Pays (Vierzon)	Activité économique	90 m	2 et 5 décembre 2011	24 h

Tableau n°37:Caractéristiques des stations de mesures de l'ambiance sonore

Lors de la réalisation des mesures de l'ambiance sonore, le trafic routier supporté par l'autoroute A71 est le suivant :

Point de mesures	Section	Trafic enregistré pendant les mesures		TMJA 2010 correspondant	
		Tous véhicules	% Poids Lourds	Tous véhicules	% Poids Lourds
1-2	Theillay - Vierzon sud	26 066	24,6%	38 358	13,0%
3	Salbris - Theillay	18 205	25,4%	27 320	11,4%
4	Theillay - Vierzon nord	31 484	14,8%	38 658	13,0%

Les résultats obtenus pour cette campagne de mesures acoustiques sont :

Point de mesures	Mesures en dB(A)		Mesure en dB(A), recalée en fonction Du TMJA	
	6h - 22h	22h - 6h	6h - 22h	22h - 6h
Point 1 : Les Grandes Relaudières	57,7	55,5	58,3	53,6
Point 2 : Les Grandes Relaudières sud	58,5	54,8	59,5	54,8
Point 3 : Les Petites Relaudières	48,8	46,0	49,3	44,4
Point 4 : la Maison de Pays	68,3	62,5	69,0	64,3

Tableau n°38:Résultat de la campagne de mesures

(Source : Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Blois)

Les niveaux sonores en façade d'habitation sont inférieurs à 65 dB(A) en période diurne, défini dans la circulaire du 2 mars 1983.

Les mesures mises en place lors de la construction de l'autoroute A71 (merlon acoustique) permettent d'atteindre les objectifs fixés (65 dB(A)).

Les niveaux sonores mesurés sont également conformes au cadre réglementaire en façade d'habitation.

#### Synthèse des enjeux et contraintes liés à l'environnement sonore

Du fait de la présence de 4 habitations à moins de 250 m de la section à aménager (habitation la plus proche située à 50 m) et du bon niveau de performance des mesures mises en place, le niveau de contraintes liées à la maîtrise des émissions sonores est considéré comme faible.

Le niveau d'enjeux est quant à lui considéré comme fort.

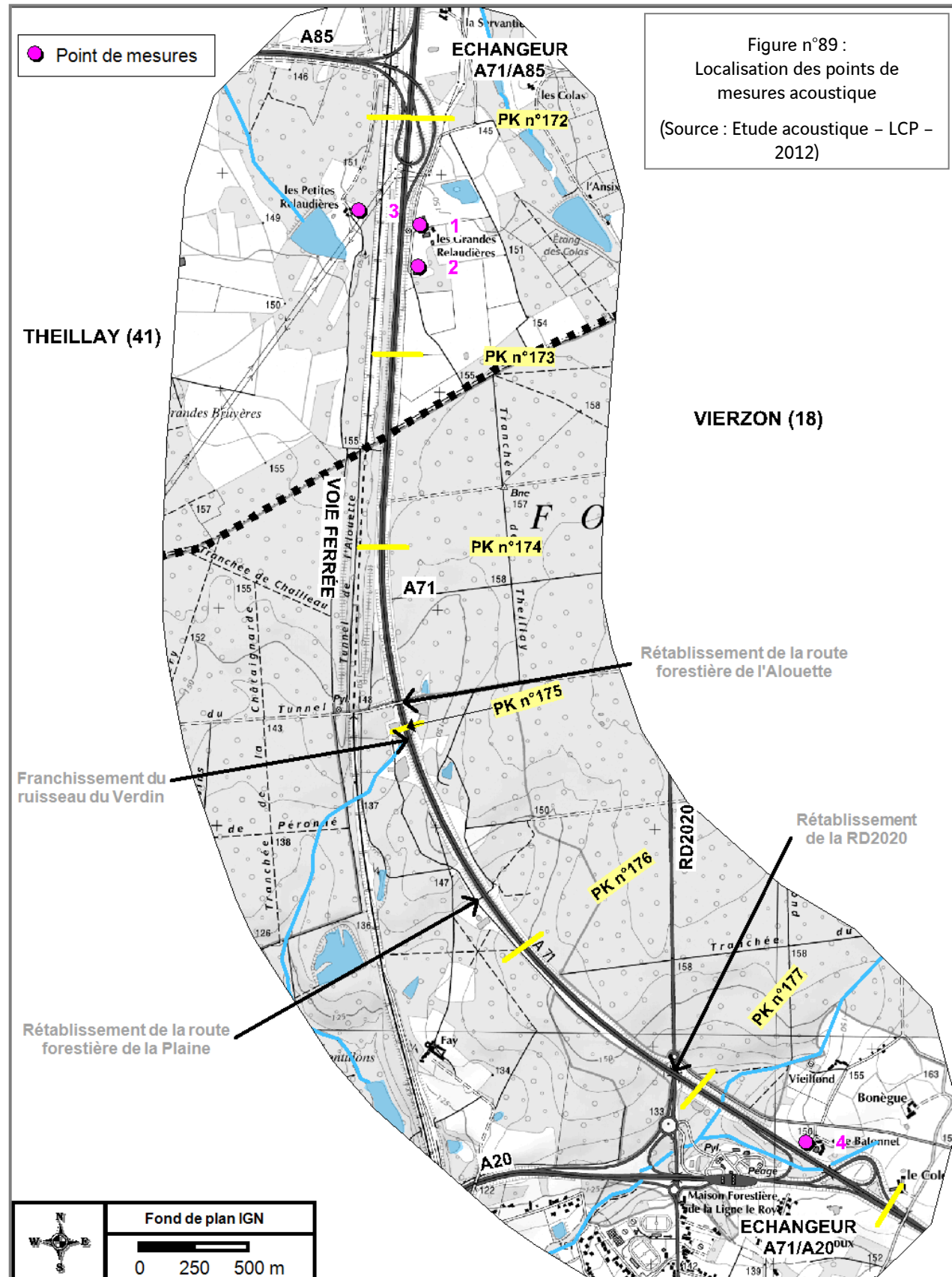


Figure n°89 : Localisation des points de mesures acoustique (Source : Etude acoustique - LCP - 2012)

A71 - VIERZON NORD - THEILLAY			
Département :	18	Date :	20/07/2011 Site n° : 01
Commune :	Theillay	Adresse :	Les Grandes Relaudières
Point kilométrique :	172.540	Sens :	2



Météorologie : Jour 1 : U3T2 - Nuit : U3T4 - Jour 2 : U3T2 Hauteur micro : 4.0 m

A71 - VIERZON NORD - THEILLAY			
Département :	18	Date :	22/03/2011 Site n° : 02
Commune :	Theillay	Adresse :	Les Grandes Relaudières
Point kilométrique :	172.740	Sens :	2



Météorologie : Jour 1 : U3T2 - Nuit : U3T4 - Jour 2 : U3T2 Hauteur micro : 2.0 m

A71 - VIERZON NORD - THEILLAY			
Département :	18	Date :	16/11/2011 Site n° : 03
Commune :	Theillay	Adresse :	Les Petites Relaudières
Point kilométrique :	172.480	Sens :	1



Météorologie : Jour 1 : U3T2 - Nuit : U3T4 - Jour 2 : U3T2 Hauteur micro : 2.0 m

A71 - VIERZON NORD - THEILLAY			
Département :	18	Date :	02/12/2011 Site n° : 04
Commune :	Vierzon	Adresse :	Route de Vieilfond, maison du pays
Point kilométrique :	177.545	Sens :	2



Météorologie : Jour 1 : U4T2 - Nuit : U4T4 - Jour 2 : U4T2 Hauteur micro : 5.0 m

Photographie n°82 m : Vues sur les points de mesures acoustiques et caractéristiques des stations (Source : Etude acoustique - LCP - 2012)

## XIV.2. QUALITE DE L'AIR

Source : Etude Air et Santé, NUMTECH, 2012

Le présent chapitre, issu de l'analyse de l'étude « Air & Santé » réalisée dans le cadre du projet par le bureau d'étude NUMTECH, présente un bilan de la qualité de l'air actuelle dans l'environnement du domaine d'étude.

Une première partie présente un bilan général de la qualité de l'air, et une analyse de son évolution sur la période 2001-2010. La seconde partie présente les résultats de la campagne de mesures réalisée du 25 novembre au 9 décembre 2011, par BURGEAP, à proximité de la section de l'autoroute A71 à aménager.

### XIV.2.1. QUALITE DE L'AIR A PROXIMITE DU DOMAINE D'ETUDE

La station de mesures du réseau de surveillance de la qualité de l'air Lig'Air, la plus proche du domaine d'étude, est située sur la commune de Vierzon. Il s'agit d'une station de type urbain de fond, située à moins de 3 kilomètres sud de l'échangeur A71/A20. A titre indicatif, les mesures des stations urbaines de Bourges (Cher), et de Blois (Loir-et-Cher) sont également présentées car elles effectuent les relevés d'un plus grand nombre de polluants.

Toutes les valeurs présentées ci-dessous proviennent du bilan de la qualité de l'air en région Centre en 2010 (dernier rapport de qualité de l'air disponible) réalisé par le réseau de surveillance de la qualité de l'air Lig'Air<sup>1</sup>.

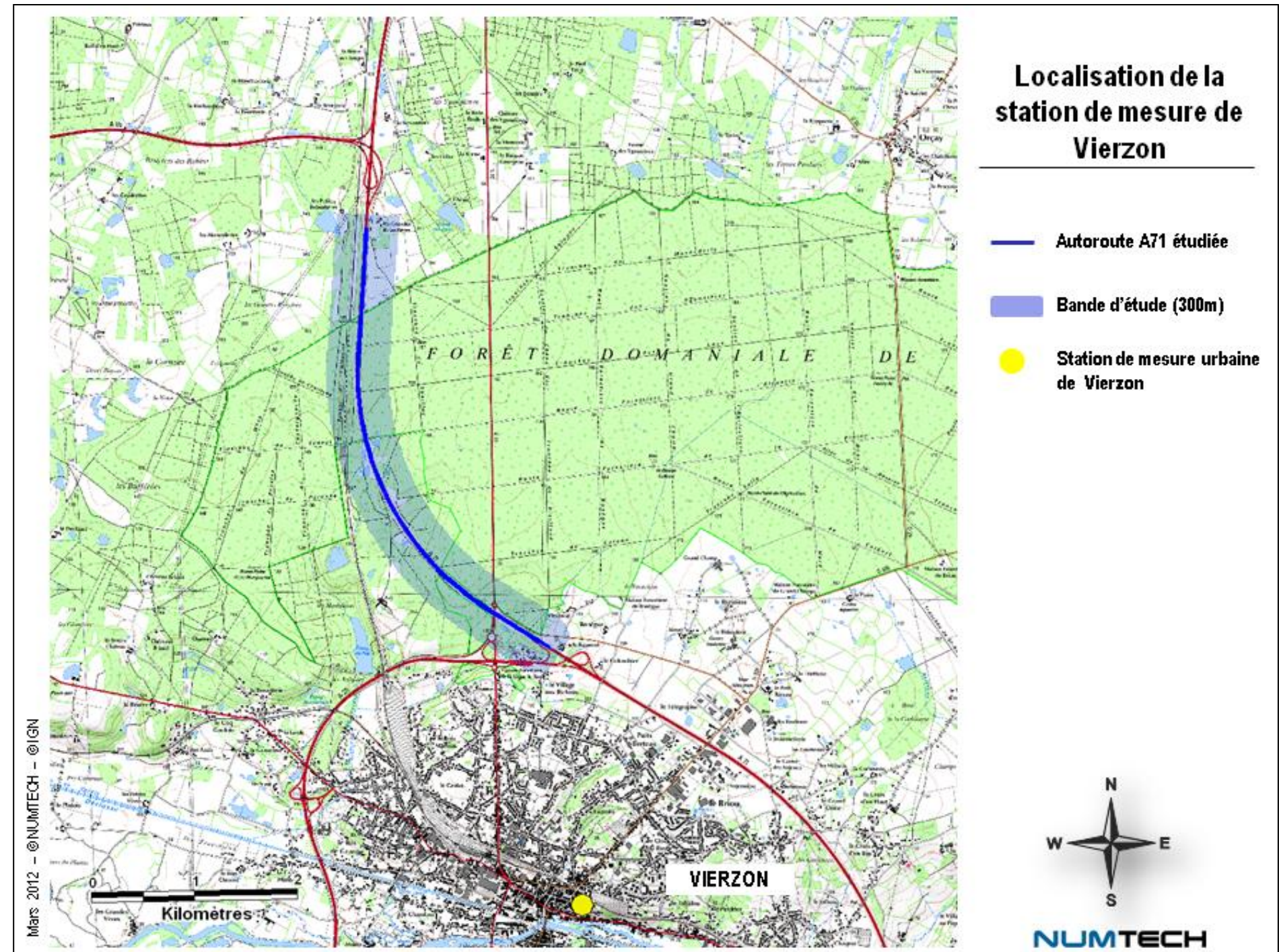


Figure n° 90 : Localisation de la station de mesure de Vierzon

(Source : NUMTECH)

<sup>1</sup>Lig'Air – Rapport d'activité 2010

XIV.2.2. HISTORIQUE DE LA POLLUTION DANS LES DEPARTEMENTS DU CHER ET DU LOIR-ET-CHER

Les figures suivantes présentent l'évolution des concentrations moyennes annuelles en polluants mesurés dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher, entre 2002 et 2010. Deux stations de mesures urbaines, Bourges et Vierzon, permettent de caractériser l'état de la qualité de l'air dans le département du Cher, tandis que la station de mesure urbaine de Blois caractérise l'état de la qualité de l'air dans le département du Loir-et-Cher.

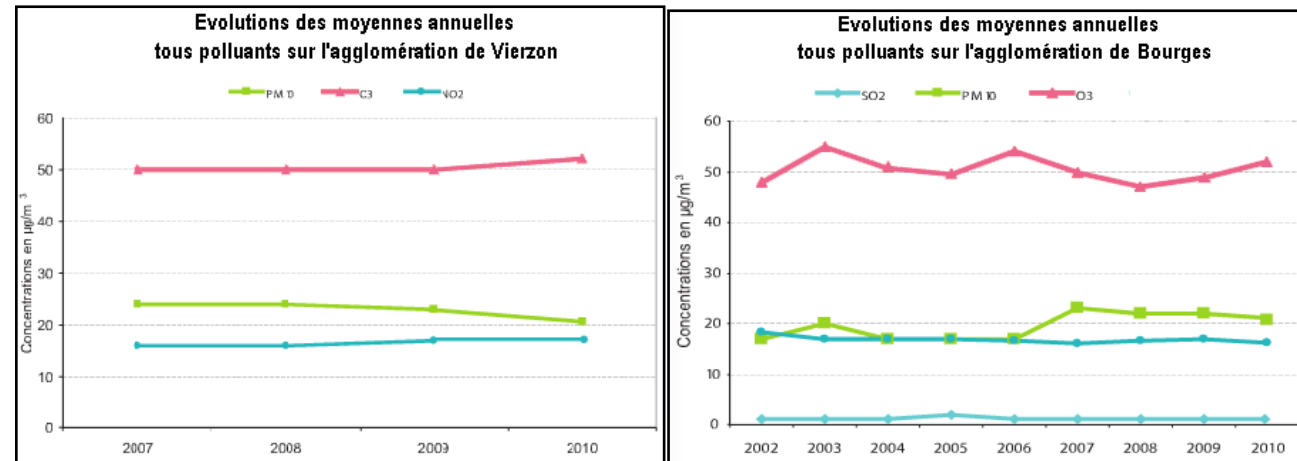


Figure n° 91 : Evolution des moyennes annuelles des polluants mesurés aux stations urbaines de Bourges et de Vierzon (18)  
(Source: Lig'Air, Rapport d'activité 2010)

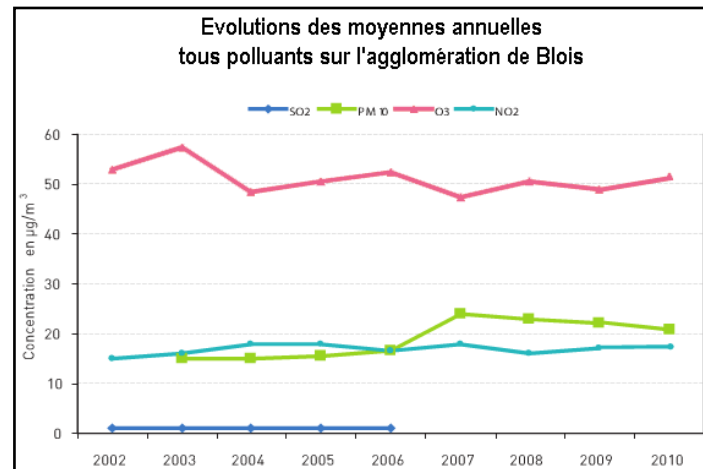


Figure n°92 : Evolution des moyennes annuelles des polluants mesurés à la station urbaine de Blois (41)  
(Source: Lig'Air, Rapport d'activité 2010)

Dioxyde d'azote

Le dioxyde d'azote est un bon indicateur des activités de transport. Il est à la fois directement émis par les sources motorisées de transport (polluant primaire), mais également produit dans l'atmosphère à partir des émissions des véhicules (monoxyde d'azote). Les processus de formation du NO<sub>2</sub> sont étroitement liés à la présence d'ozone dans l'air (NO + O<sub>3</sub> = NO<sub>2</sub> + NO).

Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote mesurées ces dernières années dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher sont très nettement en-deçà de l'objectif qualité de 40 µg/m<sup>3</sup>. Aucun dépassement de cet objectif n'a été observé sur les agglomérations de Bourges, de Vierzon et de Blois ces dernières années. Une tendance globalement stable est constatée.

Concernant plus précisément la station de mesure de Vierzon, la plus proche du domaine d'étude, les concentrations en dioxyde d'azote mesurées en 2011 (17 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) respectent tous les seuils réglementaires. La moyenne annuelle s'avère être stable depuis ces quatre dernières années.

La figure suivante présente les concentrations moyennes mensuelles relevées en NO<sub>2</sub> à la station de Vierzon. Celles-ci sont plus élevées en période hivernale (octobre à mars) que le reste de l'année. Ceci s'explique par des conditions météorologiques moins favorables à une bonne dispersion des polluants (situation d'inversion thermique) en hiver, et par une augmentation des émissions dues aux processus de combustion (chauffages individuels et collectifs) qui s'ajoutent à celles du trafic routier.

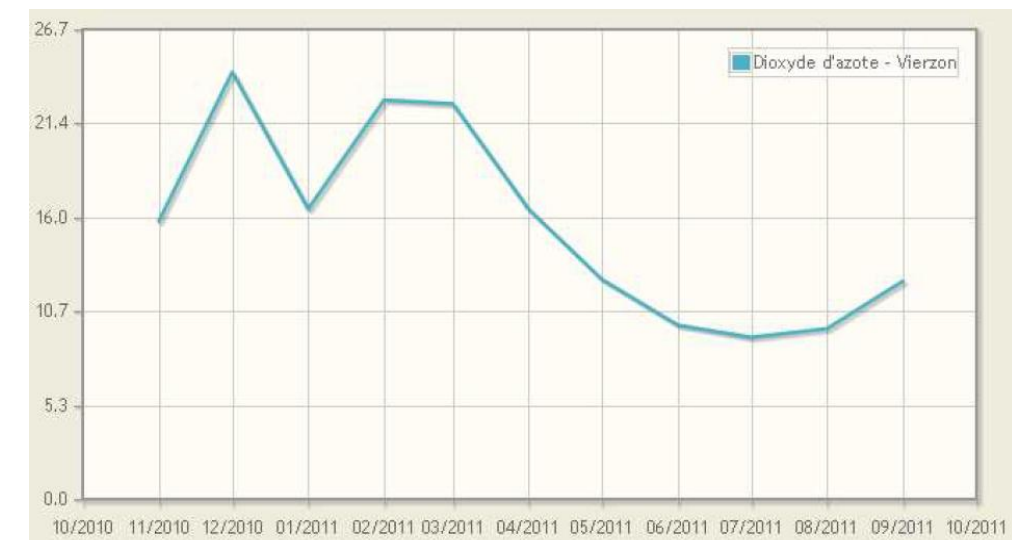


Figure n°93 : Evolution des concentrations en NO2 de novembre 2010 à septembre 2011 à la station urbaine de Vierzon  
(Source: Lig'Air)

De plus, les concentrations en NO<sub>2</sub> sont directement corrélées à la circulation automobile : on relève typiquement deux pics de pollution correspondant aux heures de pointes du trafic du matin et du soir comme le montre la suivante.

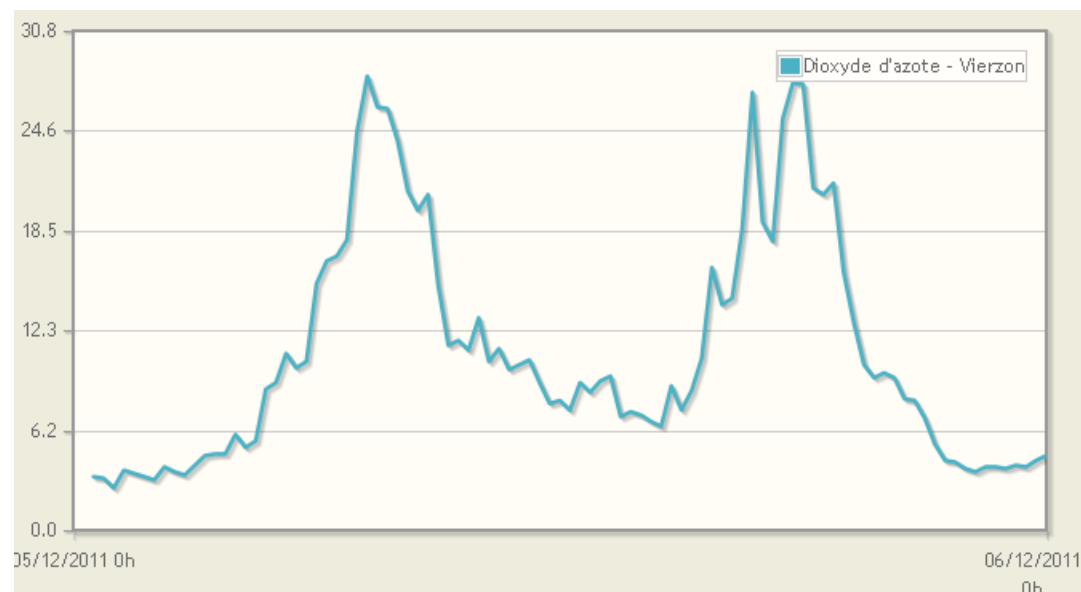


Figure n°94 : Evolution des concentrations en NO2 pour la journée du 5 décembre 2011 - Station Vierzon.  
(Source: Lig'Air)

Au cours de l'année 2010, les concentrations moyennes annuelles et les percentiles 99,8 horaires, mesurés pour le dioxyde d'azote aux stations de mesure de la qualité de l'air des deux départements concernés par le projet d'élargissement de l'A71, ne dépassent pas les seuils réglementaires. Un même ordre de grandeur des mesures est observé pour les trois stations.

Mesure de dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) en 2010 (µg/m <sup>3</sup> )					
Département	Station	Type de site	Moyenne annuelle	Percentile 99,8 horaire	Maximum horaire
Cher	Bourges	Urbain	16	73	140
Cher	Vierzon	Urbain	17	76	108
Loir-et-Cher	Blois	Urbain	18	81	119
Valeur de référence			40 (objectif de qualité)	200 (valeur limite)	200µ (seuil d'information)

Tableau n°39:Concentrations mesurées en NO2, en 2010, dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher  
(Source : Lig'Air, Rapport d'activité 2010)

**Dioxyde de soufre**

Le SO<sub>2</sub> est essentiellement un indicateur de la pollution liée aux combustions des activités de production d'électricité et de chauffage. Les teneurs en dioxyde de soufre sont relativement stables et faibles sur l'ensemble des deux départements d'après les figures 83 et 84 précédentes.

Depuis 2002, les teneurs en SO<sub>2</sub>, dans les départements du Cher (station de mesure de Bourges) et du Loir-et-Cher (station de mesures de Blois, mesurant ce polluant jusqu'en 2006) sont 50 fois inférieures à l'objectif de qualité de l'air, fixés par l'article R221-1 du Code de l'Environnement, à savoir 50 µg/m<sup>3</sup>. Ces très faibles

concentrations enregistrées sur ces stations de mesure traduisent l'absence de risque de dépassement des seuils réglementaires de ce polluant sur ces deux départements.

Les concentrations moyennes annuelles et les percentiles réglementaires mesurés en SO<sub>2</sub>, en 2010, à la station de mesure de Bourges dans le Cher (seule station à mesurer le SO<sub>2</sub> depuis 2006), restent extrêmement faibles par rapport aux seuils réglementaires : 50 fois moindres pour les moyennes annuelles et 30 fois moindres pour les percentiles.

Station de Bourges	Valeurs mesurées en 2010 (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur de référence (µg/m <sup>3</sup> )
Concentration moyenne annuelle	<1	50 (objectif qualité)
Percentiles 99,2 journaliers	4	125 (valeur limite)
Percentiles 99,7 horaires	10	350 (valeur limite)
Concentration maximale horaire	38	300 (seuil d'information et de recommandation)

Tableau n°40:Concentrations mesurées en SO2, en 2010, à la station de Bourges  
(Source : Lig'Air, Rapport d'activité 2010)

**Poussières (PM<sub>10</sub>)**

Sur le département du Cher, les concentrations annuelles en poussières se sont stabilisées de 2002 à 2006 puis ont augmenté en 2007 (due à l'évolution des techniques de mesure avec la prise en compte depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007 de la part volatile des particules dans les mesures), suivit d'un léger déclin jusqu'en 2010, qui pourrait s'expliquer par une amélioration des techniques de traitement. Sur le département du Loir-et-Cher, ce constat est identique puisque la station de mesure de Blois a également enregistré cette tendance.

Les stations urbaines de ces deux départements ont enregistré, en 2010, des teneurs annuelles en PM<sub>10</sub> égales à 21 µg/m<sup>3</sup>. Les niveaux sont donc inférieurs à la valeur limite et à l'objectif de qualité en vigueur. En percentile 90,4 journalier, la valeur limite de 50 µg/m<sup>3</sup>, est également respectée puisque les valeurs mesurées à ces stations sont de l'ordre de 35 µg/m<sup>3</sup>.

Mesure de poussières (PM <sub>10</sub> ) en 2010 (µg/m <sup>3</sup> )					
Département	Station	Type de site	Moyenne annuelle	Percentile 90,4 journaliers	Moyenne journalière maximale
Cher	Bourges	Urbain	21	35	54
Cher	Vierzon	Urbain	21	36	57
Loir-et-Cher	Blois	Urbain	21	35	61
Valeur de référence			40 (valeur limite) 30 (objectif de qualité)	50	-

Tableau n°41:Concentrations mesurées en poussières PM10 en 2010, dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher  
(Source : Lig'Air, Rapport d'activité 2010)

**Benzène**

Les principaux émetteurs de benzène sont le transport routier (à moteur froid) et le secteur résidentiel tertiaire, en particulier du fait de la combustion du bois, charbon, etc.

Dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher, l'objectif de qualité annuel de 2 µg/m<sup>3</sup> est atteint, en 2010, respectivement aux stations urbaines de Vierzon et de Blois, en raison de l'influence du trafic. La valeur limite de 5 µg/m<sup>3</sup> est quant à elle respectée.

Mesure de benzène en 2010 (µg/m <sup>3</sup> )			
Département	Station	Type de site	Moyenne annuelle
Cher	Bourges	Urbain	1.9
Cher	Vierzon	Urbain	2.3
Loir-et-Cher	Blois	Urbain	2.3
Valeur de référence			2 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité) 5 µg/m <sup>3</sup> (valeur limite)

Tableau n°42: Mesure de benzène en 2010

Les valeurs en gras correspondent à des dépassements de valeurs réglementaires.

(Source : Lig'Air, Rapport d'activité 2010)

**Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : Benzo(a)pyrène**

Le benzo(a)pyrène, l'un des polluants les plus toxiques de la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), est réglementé par une directive européenne de 15 décembre 2004. La valeur cible annuelle fixée par cette directive est de 1 ng/m<sup>3</sup> (valeur cible applicable à compter du 31 décembre 2012).

Ce polluant n'étant pas mesuré en continu, les mesures disponibles à la station de mesure de Blois couvrent 17% de l'année. La teneur annuelle en 2010 en benzo(a)pyrène estimée à partir des mesures à cette station est de 0,2 ng/m<sup>3</sup>, soit le cinquième de la valeur cible européenne.

Les concentrations en BaP sont plus élevées en hiver, en relation avec les émissions des chauffages urbains et du trafic, et des conditions météorologiques favorisant l'accumulation des polluants.

**Métaux**

A la station de Blois dans le département du Loir-et-Cher, les teneurs en métaux respectent, en 2010, les valeurs des seuils réglementaires, fixées par la directive du 15 décembre 2004, à l'exception du plomb. Les valeurs enregistrées sont présentées dans le tableau suivant :

Mesure des métaux en 2010 (ng/m <sup>3</sup> )					
Département	Station	Type de site	Polluant	Moyenne annuelle	Valeur de référence
Loir-et-Cher	Blois	Urbain	Plomb	5.5	0.5 (valeur limite) 0.25 (objectif de qualité)
Loir-et-Cher	Blois	Urbain	Arsenic	0.4	6
Loir-et-Cher	Blois	Urbain	Nickel	1.4	20
Loir-et-Cher	Blois	Urbain	Cadmium	0.2	5

Tableau n°43: Mesure des métaux en 2010 dans le département du Loir-et-Cher, à la station de mesure de Blois

(Source : Lig'Air, Rapport d'activité 2010)

**Indice Atmo**

L'indice ATMO, diffusé quotidiennement au grand public, est un indicateur qui permet de caractériser la qualité de l'air moyenne de chaque jour par un seul chiffre compris entre 1 (très bonne) et 10 (très mauvaise).

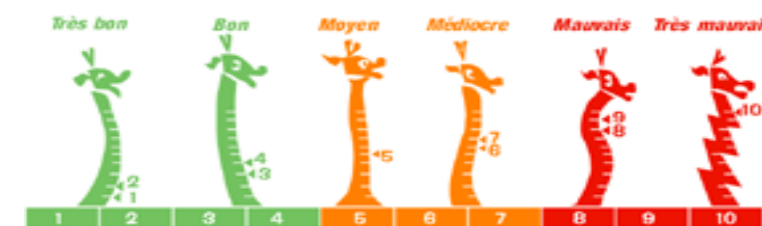


Figure n° 95 - Echelle de l'indice Atmo représenté par la girafe ATMO

Quatre polluants (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et PM10) entrent en compte dans le calcul de cet indice. Quatre sous-indices sont calculés à partir de la concentration de ces quatre polluants. Pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et l'ozone, la concentration horaire maximale de la journée est prise en compte. Pour les PM<sub>10</sub>, est prise en compte la concentration journalière. Le sous-indice le plus élevé définit l'indice ATMO du jour.

La figure suivante présente les indices ATMO de Vierzon, qui a bénéficié en 2010 d'une qualité de l'air :

- bonne à très bonne (indice ATMO compris entre 1 et 4) pendant 78,9% de l'année ;
- moyenne à médiocre (indice ATMO compris entre 5 et 7) pendant 20,3% de l'année.

Le polluant majoritairement responsable de l'indice ATMO est l'ozone (73% du temps en 2010). La majorité des indices « Moyen à Médiocre » ont pour origine l'ozone ; ils ont été observés durant la période estivale (1er avril au 30 septembre). Les indices égal ou supérieur à 8, qualifiant la qualité de l'air de mauvaise à très mauvaise, n'ont pas été atteints en 2010.



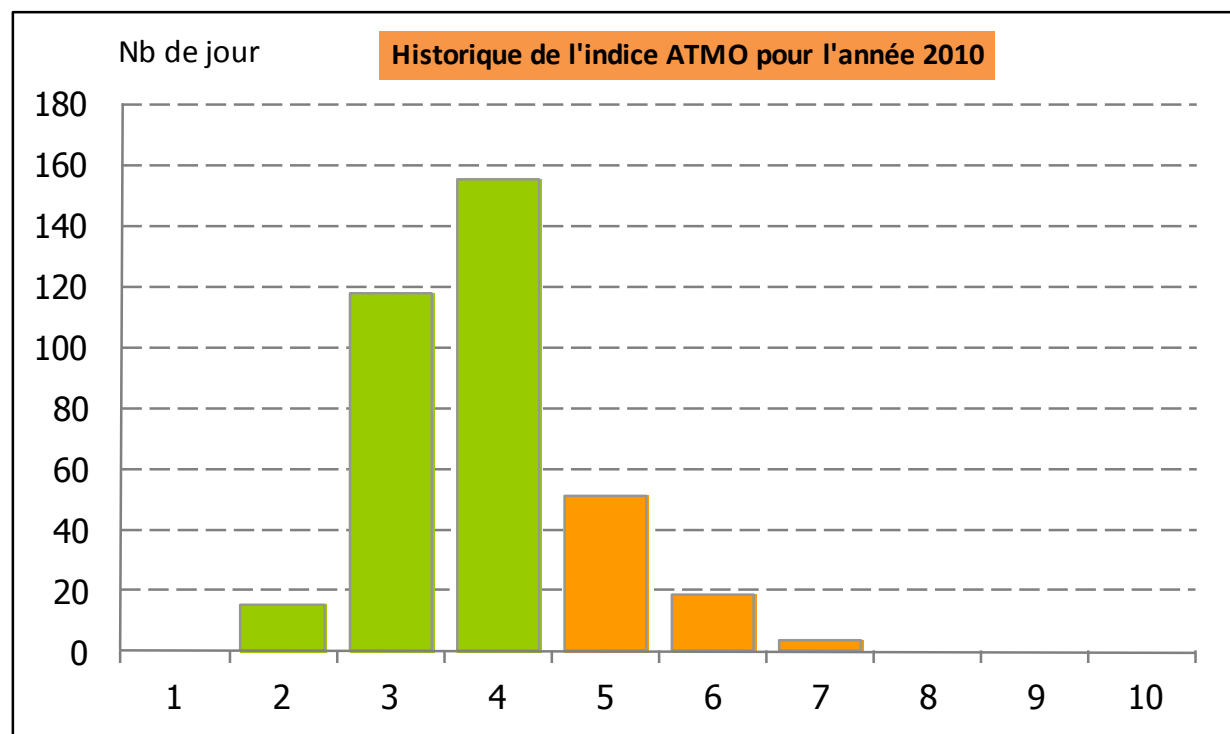


Figure n° 96 - Indice ATMO de la commune de Vierzon pour l'année 2010

(Source : Lig'air)

✚ Synthèse des mesures réalisées par Lig'Air sur les départements du Cher et du Loir-et-Cher (année de référence 2010)

L'analyse réalisée a porté sur les stations urbaines de Vierzon et de Bourges, dans le Cher, et la station urbaine de Blois, dans le Loir-et-Cher. S'agissant de stations urbaines, elles mesurent a priori des niveaux plus élevés que ceux qui peuvent être observés au niveau du domaine d'étude, dont l'environnement est rural.

Les concentrations en polluants mesurées en ces stations montrent que :

- Les concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> étaient comprises entre 16 et 18 µg/m<sup>3</sup> en 2010. Ces valeurs sont bien inférieures à la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle en vigueur (40 µg/m<sup>3</sup>).
- Les mesures de percentile 99,8 horaire en 2010 sont plus de deux fois inférieures à la valeur limite de 200 µg/m<sup>3</sup>.
- Les concentrations relevées en dioxyde de soufre (de l'ordre de 1 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle), sont négligeables devant les seuils réglementaires.
- Les niveaux de poussières (PM<sub>10</sub>) mesurés en 2010 aux stations de mesure de Bourges, Vierzon, et Blois étaient tous de 21 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. La valeur limite et l'objectif de qualité de l'air de 40 µg/m<sup>3</sup> ne sont de ce fait pas atteints.
- Le percentile 90,4 journalier n'est également pas atteint sur l'ensemble de ces trois stations urbaines puisque les valeurs enregistrées en 2010 sont de l'ordre de 35 µg/m<sup>3</sup>, donc inférieures au seuil réglementaire de 50 µg/m<sup>3</sup>.

- Les concentrations moyennes annuelles en benzène mesurées en 2010 étaient de 2.3 µg/m<sup>3</sup> aux stations urbaines de Vierzon et de Blois. Ces valeurs sont supérieures à l'objectif de qualité de l'air de 2 µg/m<sup>3</sup> qui est donc dépassé dans les deux départements. En revanche, la valeur limite de 5 µg/m<sup>3</sup> est respectée.
- La valeur limite réglementaire de 1 ng/m<sup>3</sup> en HAP est respectée dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher.
- Les métaux respectent eux aussi leur valeur réglementaire (applicable à compter du 31 décembre 2012), à l'exception du plomb, polluant pour lequel la concentration moyenne annuelle enregistrée par la station de Blois (5.5 ng/m<sup>3</sup>) est plus de 10 fois supérieure à la valeur cible de 2012.

XIV.2.3. CAMPAGNE DE MESURES SPECIFIQUE

XIV.2.3.1. Méthodologie

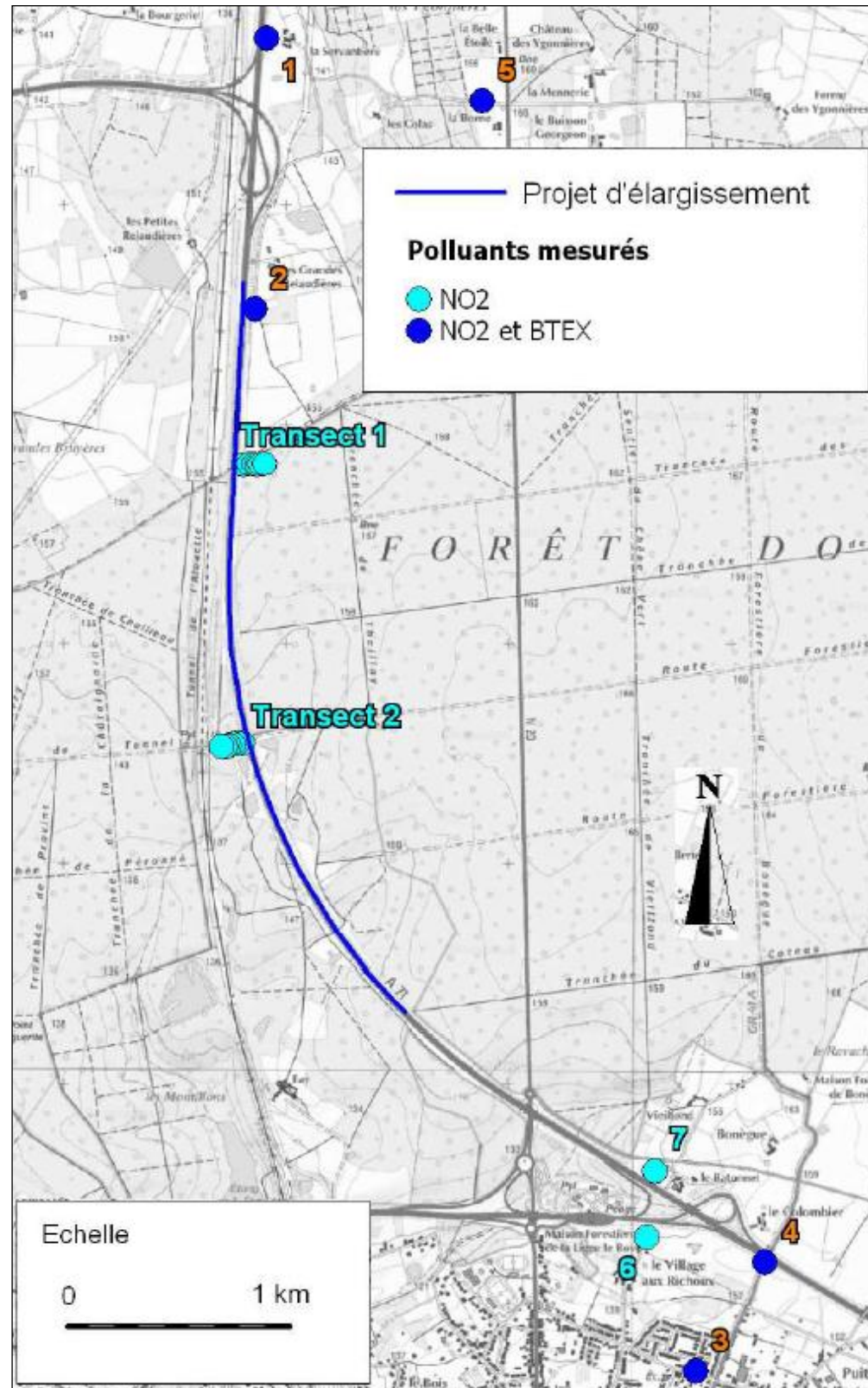
Pour les études de type I, la circulaire n°2005-273 du 15 février 2005 prévoit la réalisation d'une campagne de mesures in situ afin de qualifier l'état initial.

La société BURGEAP a été chargée de la réalisation de cette campagne, par la mise en place et l'exploitation d'un réseau temporaire de mesures in-situ. 19 points de prélèvements ont ainsi été localisés autour de la zone d'étude. La localisation de ces points est présentée sur la figure page suivante. Conformément à la note méthodologique du CERTU, la campagne de mesure a été adaptée aux enjeux de l'étude. Ainsi seuls 2 des 16 polluants étudiés dans le cadre d'une étude de niveau I ont été mesurés :

- du dioxyde d'azote, NO<sub>2</sub>, mesuré en 14 points ;
- des BTEX (benzène, toluène, ethyl-benzène, m+p-xylènes, o-xylène), mesurés en 5 points. Cependant, un seul de ces points a été considéré.

Ces mesures ont été réalisées sur une période de 14 jours, du 25 novembre au 9 décembre 2011, au moyen d'échantillonneurs à diffusion passive.

La campagne de mesures (méthodologie, dispositif mis en place, valeurs mesurées pour l'ensemble des polluants considéré, fiches de prélèvements de chaque points de mesures...) est présentée en détail au chapitre X.



#### XIV.2.4. RESULTATS DES MESURES

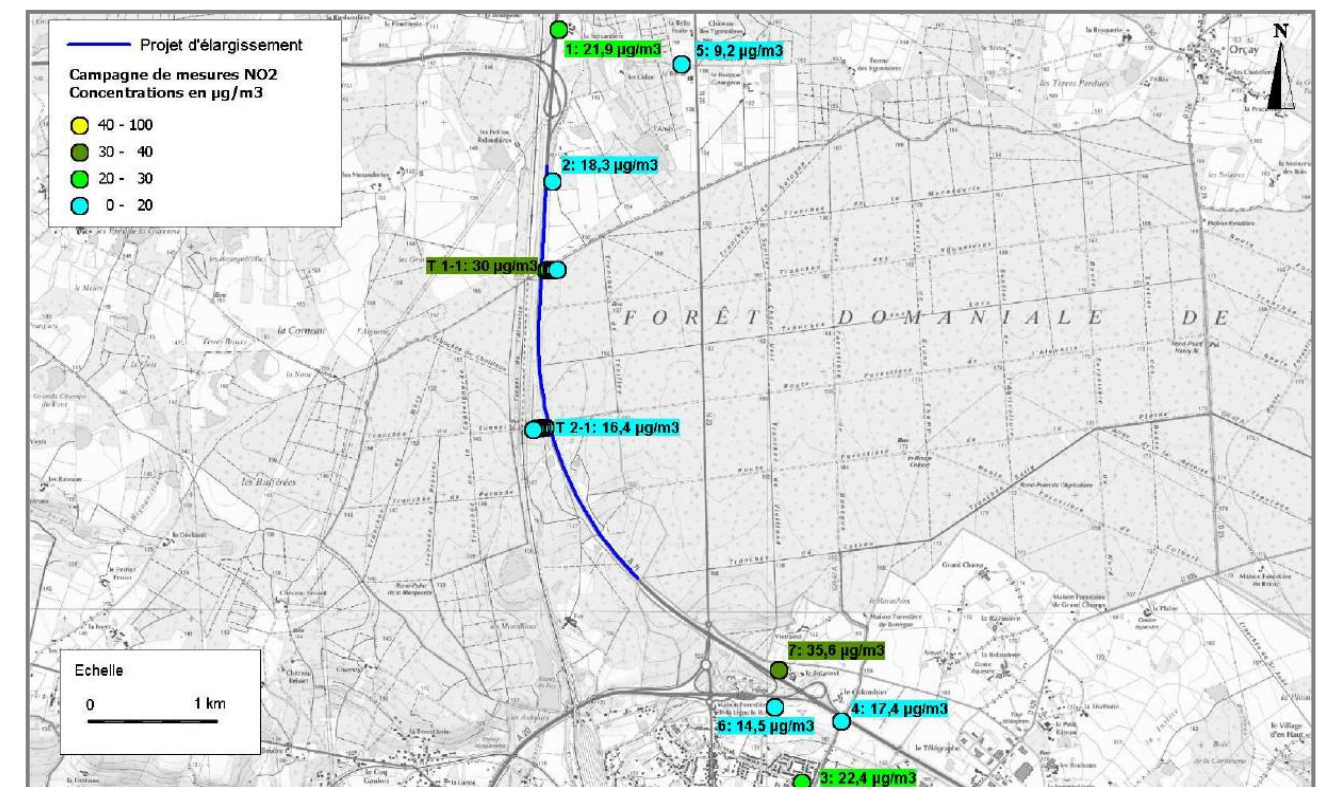
##### XIV.2.4.1. Dioxyde d'azote

A proximité de l'autoroute A71 (points n° 1, 2, 4, 6 et 7), les concentrations en NO<sub>2</sub> sont comprises entre 14,5 et 35,6 µg/m<sup>3</sup>. La concentration mesurée au point n°7 plus élevée que celles mesurées sur les autres points, peut s'expliquer par la présence majoritaire de vents Ouest-Sud-Ouest plaçant le capteur sous l'influence des émissions en provenance de l'autoroute ainsi que par sa position « enclavée » entre la D926 et la bretelle d'entrée sur l'A71.

Ces concentrations respectent, pendant la campagne de mesures, l'objectif de qualité fixé à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Pour le point 3 situé dans le centre urbain, la concentration en NO<sub>2</sub> mesurée est globalement comparable à celles mesurées en proximité immédiate d'axes routiers (22,4 µg/m<sup>3</sup>). Elle respecte, sur les 14 jours de mesures, l'objectif de qualité.

Dès que l'on s'éloigne des axes de circulation (point n°5), les concentrations en NO<sub>2</sub> (9,2 µg/m<sup>3</sup>) mesurées lors de la campagne diminuent. Ce point éloigné de toute source anthropique est à considérer comme représentatif du bruit de fond de la zone.



Au niveau des transects, les niveaux les plus élevés sont logiquement mesurés au niveau des points les plus proches de l'autoroute et diminuent en s'éloignant de celle-ci. Ces derniers passent de 30 à 17.3 µg/m<sup>3</sup> pour le transect1 et de 16.4 à 9.6 µg/m<sup>3</sup> pour le transect 2. Il est à noter que les concentrations apparaissent plus élevées au niveau du transect 1. Cette différence s'explique par la présence de vents ouest/sud-ouest lors de la campagne de mesures, ainsi les capteurs situés au niveau du transect 1 ont été davantage sous l'influence des émissions en provenance de l'autoroute, que ceux situés au niveau du transect 2.

L'impact de l'autoroute est donc encore visible au bout de 100 m, puisque la concentration mesurée au niveau du transect 1, est encore plus importante que le bruit de fond de la zone (9.2 µg/m<sup>3</sup> au niveau du point n°5). En revanche, à partir de 45 m, l'impact de l'autoroute n'est plus visible au niveau du transect 2. Ceci peut s'expliquer par des vents d'est moins fréquents mais également par des vitesses de vents plus faibles.

Toutefois, à titre indicatif, l'ensemble des concentrations respectent, pendant la campagne de mesures de 15 jours l'objectif de qualité fixé à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Par ailleurs, ces résultats ont été comparés aux relevés de la station Lig'Air de Vierzon, située à environ 2,5 km au sud-sud-est de la zone d'étude, qui effectue le suivi en continu du dioxyde d'azote.

Durant la période de mesures (du 25 novembre au 9 décembre 2011), la concentration en NO<sub>2</sub> mesurée à Vierzon est de 14,1 µg/m<sup>3</sup>. Cette concentration est inférieure à la valeur mesurée à l'aide des tubes passifs sur le point n°3 situé en zone urbaine (22,4 µg/m<sup>3</sup>).

Pour information, les moyennes des concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées sur les stations urbaines et trafic de la région Centre sont présentées ci-dessous :

Type de station	Moyenne des concentrations en NO <sub>2</sub> mesurées entre le 25/11/2011 et le 10/12/2011
Urbaine	16,4 µg/m <sup>3</sup>
Trafic	51,8 µg/m <sup>3</sup>

Tableau n°44:Concentrations moyennes mesurées lors de la campagne en région Centre par Lig'Air

Ainsi les concentrations mesurées autour de l'A71 sont inférieures à la concentration moyenne mesurée au niveau de stations de type trafic. Elles se rapprochent des concentrations mesurées en zone urbaine de la région Centre.

XIV.2.4.2. Benzène

A proximité de l'autoroute A71 (points n° 1, 2 et 4), les concentrations mesurées sont comparables et comprises entre 1.8 et 2.6 µg/m<sup>3</sup>. Sur les 14 jours de la campagne de mesures, l'objectif de qualité du benzène fixé à 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est dépassé aux points n°1 et 4. Ces points respectent toutefois la valeur limite fixée à 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Pour le point 3 situé dans le centre urbain, la concentration en benzène mesurée est globalement comparable à celles mesurées en proximité immédiate d'axes routiers (2.6 µg/m<sup>3</sup>). Elle ne respecte donc pas l'objectif de qualité.

Dès que l'on s'éloigne des axes de circulation (point n°5), le niveau mesuré en benzène diminue logiquement et présente une valeur faible (< 0.4 µg/m<sup>3</sup>). Ce point éloigné de toute source anthropique est considéré comme étant le bruit de fond de la zone.

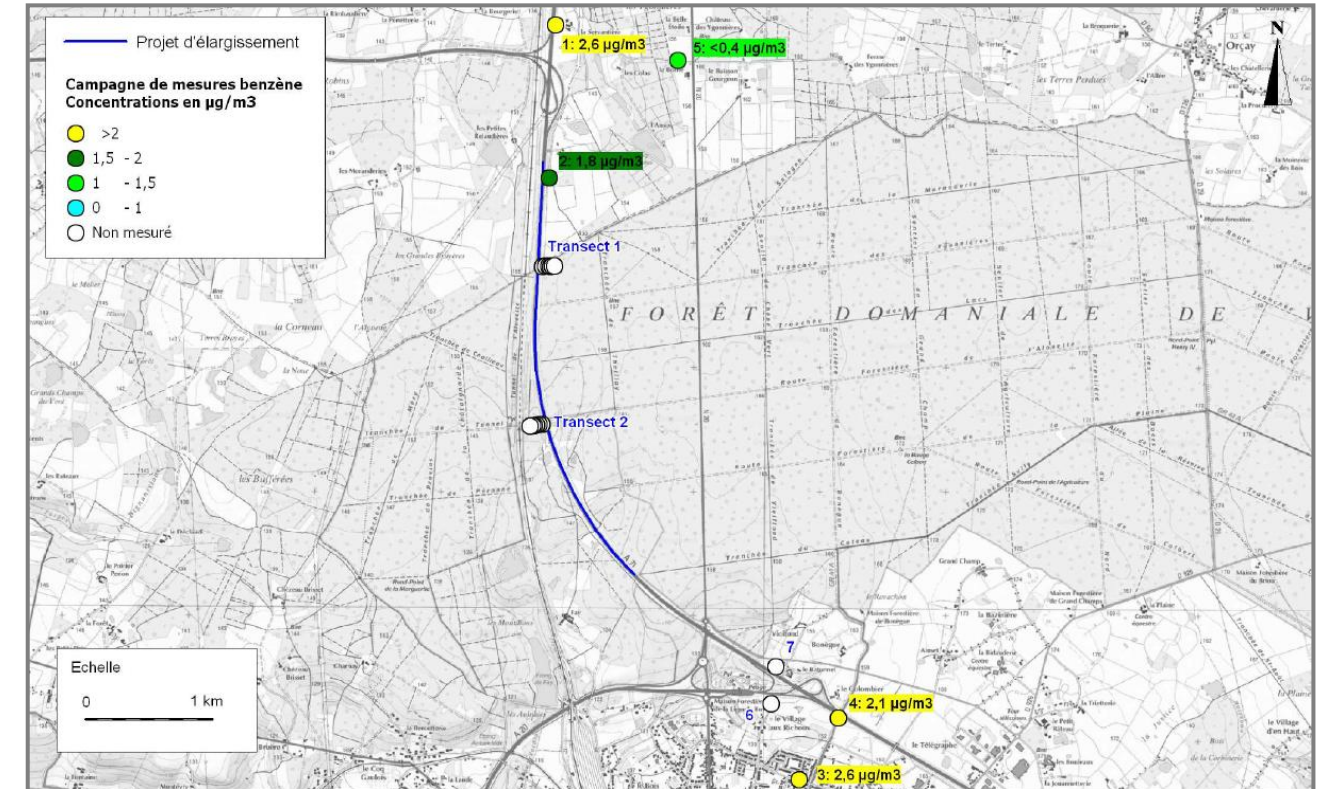


Figure n° 99- Concentrations en benzène mesurées au cours de la campagne de qualification initiale de la qualité de l'air (Source : Etude Air & Santé, NUMTECH, 2012)

XIV.2.5. SYNTHÈSE DES CAMPAGNES DE MESURES IN-SITU

En conclusion, on peut retenir que :

- Au niveau des transects, les concentrations sont les plus élevées aux points les plus proches de l'autoroute, puis diminuent en s'éloignant de cette dernière. L'ensemble des concentrations respecte, pendant la campagne de mesures, l'objectif de qualité fixé à 40 µg/m<sup>3</sup>.
- A proximité de l'autoroute A71, les niveaux en NO<sub>2</sub> mesurés respectent l'objectif de qualité en moyenne annuelle. La concentration la plus élevée a été mesurée au point n°7. Concernant le benzène, seule la concentration au point n°1 (2.6 µg/m<sup>3</sup>) dépasse, sur les 14 jours de mesures, l'objectif de qualité du benzène fixé à 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.
- En centre urbain, les concentrations en NO<sub>2</sub> et benzène mesurées sont globalement comparables aux niveaux mesurés en proximité immédiate des axes routiers. L'objectif de qualité est respecté pour le NO<sub>2</sub> tandis qu'il est dépassé pour le benzène (2.6 µg/m<sup>3</sup>).

### XIV.3. EMISSIONS LUMINEUSES

Seuls les échangeurs, bifurcations et branches d'insertion sont actuellement aménagés d'un éclairage.

La section courante comprise entre les deux échangeurs A71/A85 et A71/A20 n'est pas éclairée en période nocturne.

La zone d'étude s'inscrivant dans un contexte naturel, le niveau d'enjeux et de contraintes relatifs aux émissions lumineuses peut être considéré respectivement comme faible vis-à-vis des populations riveraines et de moyen sur le plan environnemental (gêne à la faune sauvage).

### XIV.4. VIBRATIONS

Dans certaines conditions de trafic routier et autoroutier, la circulation des véhicules peut générer des vibrations pouvant porter atteinte aux biens physiques et aux personnes.

Au niveau de la zone d'étude, le trafic de l'autoroute A71 n'est à l'origine d'aucune vibration de nature à porter atteinte aux biens et/ou aux personnes.

La zone d'étude s'inscrivant dans un contexte naturel, le niveau d'enjeux et de contraintes relatifs aux vibrations peut être considéré respectivement comme faible vis-à-vis des populations riveraines et de moyen sur le plan environnemental (gêne à la faune sauvage).

### XIV.5. SECURITE ET SALUBRITE PUBLIQUE

Les clôtures mises en place sur l'ensemble du pourtour du domaine concédé à Cofiroute et les modalités de contrôle de l'accès à l'enceinte concédée sont des mesures efficaces et permettent d'éviter la circulation de tiers aux abords immédiat de l'autoroute.

Dans le cadre des investigations de terrains réalisées, aucune odeur nauséabonde et/ou dépôt sauvage de déchets n'a été observé.

A ce jour, les mesures mises en place pour assurer la sécurité des tiers sont bonnes. Le niveau d'enjeux et de contraintes liés à cette thématique est fort.

### XIV.6. DECHETS

L'exploitation de l'autoroute A71 est à l'origine de deux types de déchets :

- les déchets verts, issus de l'entretien des espaces verts. Les résidus de coupes sont laissés sur site ;
- les déchets liés à l'entretien des chaussées (bitume, éléments métalliques ...). Ceux-ci sont soit recyclés dans le cadre d'autres chantiers de COFIROUTE et de VINCI Autoroutes (enrobés notamment), soit évacués pour recyclage via la filière appropriée.

A ce jour, les modalités de gestion des déchets d'exploitation sont bonnes et ne nécessitent pas de mesures correctives.

## XV. INTERACTIONS EXISTANT ENTRE LES DIFFERENTES THEMATIQUES

Thème	en interaction avec ...			
	le milieu physique et les ressources en eau	le milieu Naturel (faune, flore, habitats)	le milieu humain (occupations des sols et usages, réseaux/équipements...)	le contexte paysager et le patrimoine
MILIEU PHYSIQUE				
Contexte climatique	X		X	X
	Le climat de la zone d'étude, associé à des matériaux de couverture peu perméable, favorise le développement d'une végétation luxuriante, à caractère humide au niveau des points bas et des plans d'eau, caractéristique des paysages de la Sologne. Le climat doux de la région a permis l'implantation de l'homme très tôt dans la région, notamment à proximité des cours d'eau. Enfin, les conditions climatiques locales permettent de réduire le risque incendie (les sols étant régulièrement humidifiés).			
Contexte topographique		X	X	X
	Le contexte topographique favorise la création de microclimats locaux influençant le type de végétation observée, celles-ci présentant des caractéristiques distinctes en fonction de l'altitude, des conditions d'ensoleillement et d'exposition aux vents. L'aspect relativement plat du secteur a permis l'implantation de l'homme sur le plateau de Vierzon, celui-ci façonnant le paysage en fonction de ses besoins (forêt, agriculture, habitat ...). Enfin, le plateau de Vierzon constitue une zone de transition entre la vallée du Cher et la Sologne. Il marque un changement d'ambiance paysagère et d'usages des sols. Sa topographie est favorable à l'implantation des grandes infrastructures de transport (ligne ferroviaire, autoroutes, ...).			
Contexte géologique	X	X		X
	Le substratum accueille en profondeur la nappe d'eau du Cénomaniens, aquifère d'ampleur régionale utilisé pour l'alimentation en eau potable des populations. La présence de lentilles plus ou moins argileuses, à faible profondeur, favorise la formation de nappes d'eaux perchées (de faible capacité) utilisées pour l'irrigation des parcelles agricoles, l'alimentation en eau du bétail et/ou des plans d'eau, voire des usages domestiques. Les caractéristiques intrinsèques des sols ne prédisposent pas ces derniers à disposer d'une bonne stabilité. Toutefois, la raison du relief peu marqué du plateau de Vierzon, aucune zone de glissements de terrain n'est signalée, seuls certains talus de déblais de l'autoroute A71 (d'origine anthropique) ayant dû être renforcés.			
RESSOURCES EN EAU	X	X	X	X
	L'eau, qu'elle soit superficielle ou souterraine, est un élément primordial influençant : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la végétation en présence (forte diversité, zones humides, végétation verdoyante) donc les paysages,</li> <li>- l'occupation humaine : en l'absence de cours d'eau pérenne au niveau de la zone d'étude, l'urbanisation s'est développée préférentiellement autour du Cher (Vierzon) et de Theillay,</li> <li>- les activités économiques avec la présence de nombreux plans d'eau utilisés pour la pêche, la chasse et/ou l'agriculture.</li> </ul>			

Thème	en interaction avec ...			
	le milieu physique et les ressources en eau	le milieu Naturel (faune, flore, habitats)	le milieu humain (occupations des sols et usages, réseaux/équipements...)	le contexte paysager et le patrimoine
MILIEU NATUREL	X		X	X
	<p>La forêt de Vierzon est exploitée depuis de très nombreuses années par l'homme pour la production de bois, l'industrie, la chasse. La présence de grands boisements a permis pendant de nombreuses années l'exploitation « industrielle » de la forêt. Aujourd'hui, la forêt est un vecteur de développement touristique fort (chasse notamment).</p> <p>La volonté de protéger et de valoriser ces bois se traduit par la présence d'Espaces Boisés Classés sur la commune de Vierzon et la mise en place d'un plan de gestion des espaces forestiers communaux (bois relevant du régime forestier gérés par l'ONF).</p> <p>Enfin, la forêt de Vierzon et la zone d'étude présente une richesse naturelle avérée (présence de nombreuses espèces protégées).</p>			
MILIEU HUMAIN	X	X		X
	<p>Les activités humaines influencent le milieu physique en modifiant le relief local au fil des siècles (aplanissement des microreliefs, création d'infrastructures, ...), en modifiant les conditions d'écoulement des eaux de surface via la création de plan d'eau / retenues comme c'est le cas sur le ruisseau du Verdin, ou en sollicitant les ressources en eaux souterraines.</p> <p>Les activités humaines modifient également profondément notre environnement. Ainsi, l'exploitation de la forêt de Vierzon se traduit par une « homogénéisation » des boisements, les espèces et essences exploitables par l'homme étant privilégiées par rapport aux boisements originaux. Les infrastructures humaines et le développement de l'urbanisation se traduisent quant à eux, généralement, par une fragmentation des habitats naturels et un développement des zones urbaines au détriment des espaces agricoles et « naturels ».</p> <p>La modification des habitats naturels n'est pas forcément significative de perte de biodiversité. En effet, les grands boisements, bien que présentant une trame structurée, accueille des populations importantes de cervidés et constituent des zones d'habitats privilégiées pour les petits mammifères, d'oiseaux et de chauves-souris arboricoles.</p> <p>Par ailleurs, la réalisation de l'autoroute A71 a induit la mise en place d'habitats ouverts au sein de la forêt de Vierzon, permettant la présence d'espèces caractéristiques des zones de lisières et/ou de prairies. De plus, il s'avère que les bassins de rétention, en créant de nouveaux points d'eau (temporaires) ont permis le développement de populations importantes de batraciens, ces derniers se reproduisant dans les ouvrages techniques de Cofiroute.</p>			
PAYSAGE ET PATRIMOINE BÂTI			X	X
	<p>La présence de monuments historiques, de vestiges archéologiques sur un territoire donné, induit généralement la mise en place de périmètres de protection et de règles d'usages des sols spécifiques. Par ailleurs, ce patrimoine constitue un vecteur du développement touristique.</p> <p>Enfin, il constitue un des éléments structurant des paysages locaux. Sa mise en valeur influence le devenir des territoires, donc des paysages.</p>			
BOISEMENTS FORESTIERS	X	X	X	X
	<p>Les massifs boisés du plateau de Vierzon participent activement à l'équilibre du territoire en assurant le lien entre les milieux physiques, les ressources en eau, le patrimoine écologique et paysager, et les activités humaines.</p> <p>Ils contribuent à réduire les risques naturels liés aux aléas mouvements de terrains, inondations et coulées de boues, mais accentuent en contrepartie les risques liés aux feux de forêts et à la propagation des incendies.</p> <p>Enfin, ils participent directement et indirectement à la valorisation économique des territoires.</p>			

## XVI. CONCLUSION DE L'ETAT INITIAL

↳ Cf. tableau de synthèse fourni au paragraphe III du résumé non technique

L'état initial du site et de son environnement a été réalisé sur la base d'une large collecte de données, d'entretiens réalisés auprès d'acteurs locaux et d'études spécifiques (expertise faune / flore, étude acoustique, étude hydraulique, étude Air et Santé, étude paysagère, étude géotechnique, étude socio-économique ...).

La compilation et l'analyse de l'ensemble de ces données permet de faire ressortir les enjeux du territoire au niveau de la zone d'étude (fuseau de 500 m de part et d'autre de l'autoroute). Ces enjeux peuvent être classés par niveau d'importance (de nul ou négligeable à très forts). Les principaux enjeux identifiés lors de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement sont les suivants :

- les enjeux relatifs à la préservation de la richesse biologique du site : présence de plusieurs espèces protégées, présence de zones humides,
- les enjeux relatifs à la préservation des milieux aquatiques, avec la présence de cours d'eau interceptés par l'infrastructure et/ou réceptionnant les eaux pluviales issues de la plate-forme autoroutière, tels que le Verdin et deux de ses affluents et le Rouaire,
- les enjeux relatifs à la préservation des ressources en eaux souterraines, celles-ci étant utilisées pour l'alimentation en eau potable des populations (nappe du Cénomaniens, forage de Theillay) ou pour des usages agricoles et/ou de loisirs (forages privés sollicitant les nappes d'eau peu profondes),
- les enjeux relatifs aux populations riveraines et aux usages du sol : préservation de l'ambiance sonore et de la qualité de l'air, notamment au niveau des Grandes et Petites Relaudières ; prise en compte des projets de développement urbains et économiques des communes de Vierzon et de Theillay,
- les grands enjeux de société tels que la préservation de la qualité de l'air, la valorisation des déchets de chantiers, ...

L'état initial du site et de son environnement a également permis d'identifier les contraintes réglementaires, techniques et/ou d'usages s'appliquant au projet tels que :

- les contraintes liées à la présence d'espèces protégées, notamment au niveau des bassins de rétention,
- les contraintes techniques en phase chantier liées à la présence d'espèces invasives,
- la nature médiocre des sols nécessitant de mettre en place des mesures constructives spécifiques et/ou de traiter les matériaux de déblais en vue de leur réutilisation,
- les contraintes réglementaires induites par la présence d'Espaces Boisés Classés en limite de domaine concédé,
- les contraintes réglementaires liées à la préservation des eaux superficielles et souterraines,
- les contraintes techniques liées à la présence de réseaux structurant (gazoduc et fibre optique) à proximité de l'autoroute,
- les contraintes liées au maintien du service en phase chantier (accès des clients à l'autoroute).

L'état initial du site a également permis de montrer que la zone d'étude :

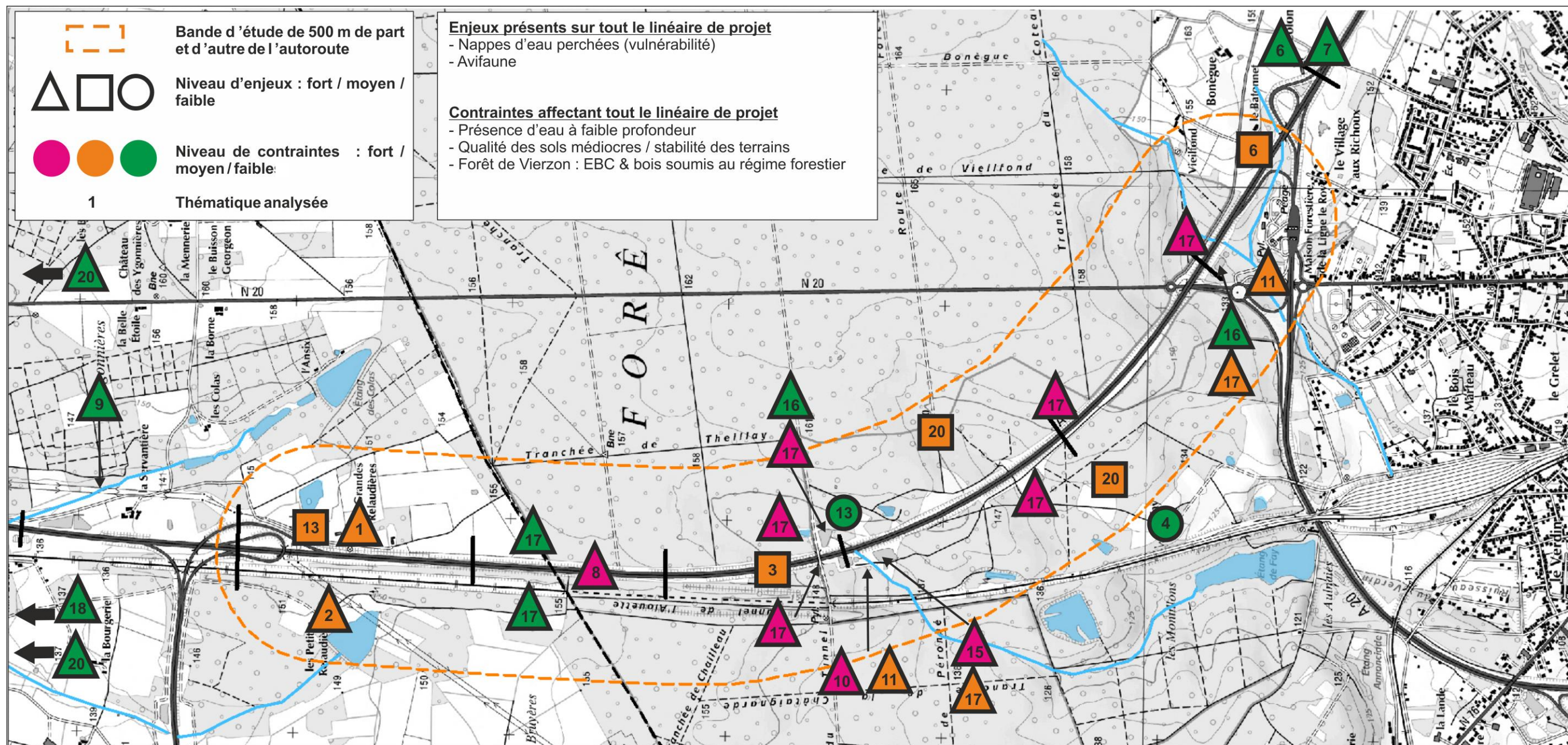
- ne recoupe aucun périmètre de protection de captages AEP, le forage le plus proche étant situé au nord de l'échangeur A71/A20 sur la commune de Theillay,
- n'est concernée par périmètre de protection des monuments historiques et ne concerne a priori aucun site de vestiges archéologiques connus,
- n'est pas soumis au risque inondation tel que défini au Plan de Prévention des risques de Vierzon,
- n'est pas situé à l'intérieur de périmètre de protection naturel, le site le plus proche étant situé à 600 m au nord de la section à aménager (ZSC de « Sologne »).

Les contraintes vis-à-vis de la conception du projet sont les suivantes :

- prise en compte des enjeux écologiques, notamment les amphibiens, les reptiles, les insectes et les chiroptères,
- prise en compte des enjeux relatifs à la préservation des eaux souterraines et superficielles,
- contraintes liées à la stabilité des terrains,
- contraintes liées à l'intégration paysagère de l'aménagement.

Enfin, la section de l'autoroute A71 à aménager, en raison de sa configuration (en déblai sur certains secteurs), de la topographie relativement plate du plateau de Vierzon et de la nature du couvert végétal (haies, forêt de Vierzon) n'est quasiment pas visible depuis l'extérieur du domaine concédé.

La cartographie page suivante synthétise les principaux enjeux environnementaux et secteurs de contraintes identifiés dans le cadre du projet.



**Enjeux présents sur tout le linéaire de projet**  
 - Nappes d'eau perchées (vulnérabilité)  
 - Avifaune

**Contraintes affectant tout le linéaire de projet**  
 - Présence d'eau à faible profondeur  
 - Qualité des sols médiocres / stabilité des terrains  
 - Forêt de Vierzon : EBC & bois soumis au régime forestier

**Milieux humains**

- 1 - 2 habitations : cadre de vie / bruit
- 2 - 1 habitation : cadre de vie / bruit
- 3 - Gazoduc GRT Gaz
- 4 - Château de Faye : patrimoine
- 5 - Maison de Pays : cadre de vie / économie
- 6 - Projet : ZAC de la Grande Sologne
- 7 - Urbanisme : extension de l'urbanisation à l'est de l'A71

**Eaux superficielles et souterraines**

- 8 - Point haut : assainissement
- 9 - Ruisseau du Rouaire : préservation de la qualité des eaux / gestion des débits
- 10 - Ruisseau de Verdin : préservation de la qualité des eaux / gestion des débits
- 11 - Nappe libre du Cénomani (vulnérabilité forte)
- 12 - Forage AEP des Robins
- 13 - Puits privés

**Milieux naturels**

- 15 - Espèces végétales protégées
- 16 - Habitats communautaires
- 17 - Enjeux faunistiques

**Contraintes réglementaires**

- 18 - AEP : Forage des Robins (Theilay)
- 19 - NATURA 2000 : ZSC « Sologne » (à 600 m au nord)
- 20 - Forêt de Vierzon (EBC, bois soumis au régime forestier)

Figure n°100 : Synthèse des enjeux et contraintes



## VOLET IV :

### ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR SON ENVIRONNEMENT

## PREAMBULE

Les chapitres suivants présentent les impacts prévisibles du projet pour chaque thématique abordée dans l'état initial à l'état brut (c'est-à-dire sans prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction) et résiduels (c'est-à-dire après application des mesures d'évitement et/ou de réduction). Les mesures prévues dans le cadre du projet sont présentées en détail au volet VIII suivant. Toutefois, afin de faciliter la compréhension des impacts résiduels, la typologie des mesures envisagées est présentée synthétiquement.

Certains impacts peuvent être communs à plusieurs compartiments environnementaux en raison des interrelations existantes entre les différentes thématiques.

Pour chaque effet potentiel, sont décrits :

- ses origines,
- la nature de l'impact,
- son évaluation.

L'analyse des effets du projet sur son environnement concerne à la fois la phase chantier et la phase exploitation.

Ces impacts peuvent être :

- Directs / indirects  
Exemple d'impact direct : destruction d'une plante protégée lors de la circulation des engins.  
Exemple d'impact indirect : assèchement d'un puits situé à plus de 500 m à l'aval du projet du fait de la mise en place d'un système de drainage.
- Permanents (c'est-à-dire se poursuivant une fois l'action réalisée et/ou tout au long de la vie de l'infrastructure) ou temporaires (c'est-à-dire que l'impact et/ou la nuisance et son effet cessent dès l'arrêt de l'action) ;  
Exemple d'impact permanent : la destruction d'une maison est définitive.  
Exemple d'impact temporaire : les nuisances liées aux émissions lumineuses cessent lorsque l'éclairage est éteint.  
Ces effets peuvent être envisagés à différentes échéances : à court, moyen et/ou long terme.
- Positifs ou négatifs.

L'évaluation des impacts présente les impacts bruts (c'est-à-dire sans prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction) et les impacts résiduels après mise en œuvre des mesures prévues dans le cadre du projet.

L'appréciation de l'impact prend en compte :

- le niveau d'enjeux évalué dans l'état initial,
- la résilience du compartiment écologique (c'est-à-dire la capacité du milieu à se régénérer suite à la perturbation),
- la nature de l'impact (destruction, dérangement d'espèces, dégradation du contexte paysager, nuisances sonores ...),
- le type d'impact : direct ou indirect,
- la durée de l'impact : permanent ou temporaire.

Dans le cadre du projet, l'appréciation globale de l'impact est évaluée selon quatre niveaux :

- nul : pas d'impact du projet sur la thématique étudiée,
- non significatif / négligeable à faible : l'impact du projet sur la thématique n'induit pas de perte de valeur du compartiment écologique / patrimoniale,
- moyen : l'impact induit une perte de valeur écologique et/ou patrimoniale. Toutefois, une part importante de l'impact peut être absorbée par le compartiment environnemental du fait de sa forte représentativité aux alentours du projet et/ou du potentiel de régénération et/ou d'adaptation du compartiment écologique,
- fort (voire très fort) : l'impact induit une perte irréversible.

Lorsque les impacts résiduels ne sont pas faibles ou nuls, il convient de mettre en place des mesures compensatoires.

L'analyse des effets du projet sur la santé humaine et l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus sont respectivement présentées aux chapitres V et VI suivants.

Les raisons ayant motivées les choix de Cofiroute, notamment sur le plan environnemental, sont présentées au volet VII suivant. Enfin, les mesures envisagées dans le cadre du projet sont présentées et détaillées au volet VIII suivant.

## I. EFFETS DU PROJET SUR LE CLIMAT

Les effets du projet sur le climat peuvent être de deux ordres :

- modification des conditions climatiques locales par modification des éléments naturels influençant le climat (approche qualitative),
- modification du climat en phase chantier et en phase exploitation liée aux émissions de gaz à effet de serre (approche quantitative).

### I.1. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LE CLIMAT LOCAL – APPROCHE QUALITATIVE

↳ Source : « Les études d'environnement dans les projets routiers » - Guide méthodologique du SETRA.

L'influence d'un projet routier sur le microclimat local est difficile à quantifier, notamment lorsqu'il s'agit d'un aménagement sur place.

Le climat local ou microclimat est influencé par :

- les plans d'eau qui peuvent jouer un rôle de tampon thermique réduisant les écarts de températures (l'atmosphère autour des plans d'eau est moins froide en hiver et moins chaude en été). Ils favorisent également la formation de brouillard et de gelée au sol. Lorsqu'ils sont de grande ampleur, l'évaporation de l'eau peut influencer le déplacement des masses d'air en créant des vents thermiques,
- le relief qui conditionne les axes d'écoulement des masses d'air.

Dans le cas présent, le projet :

- ne génère aucun assèchement de marre et/ou plan d'eau temporaire ou permanent. Il est donc sans effet sur les flux thermiques,
- ne modifie pas le relief local (pas de création de butte ou d'arasement de relief). L'élargissement de la plate-forme routière se fera en maintenant les caractéristiques topographiques actuelles.

Le projet ne modifiant pas significativement la hauteur des talus, leur orientation et celle de leurs arêtes, il n'aura pas d'incidence sur :

- les vents ;
- la formation et l'évolution des brouillards<sup>1</sup>.

Le projet d'élargissement s'accompagnant du rétablissement du réseau de collecte des eaux pluviales existants (fossés), il n'aura aucune incidence sur la formation de verglas.

L'impact du projet sur le microclimat local est considéré comme nul dans le cas présent.

<sup>1</sup>Le brouillard résulte de la condensation en fines gouttelettes de la vapeur d'eau contenue en excès dans les couches atmosphériques près de la surface.

### I.2. EVALUATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE – APPROCHE QUANTITATIVE

↳ Source : Bilan GES réalisé par le bureau d'études AIR BE, 2012

L'effet de serre est le processus naturel de réchauffement de la température qui intervient dans le bilan radiatif de la Terre. Il est dû aux gaz à effet de serre (GES) contenus dans l'atmosphère.

La combustion des combustibles fossiles rejette du CO<sub>2</sub> en grande quantité par rapport à ce qui peut être naturellement absorbé par la biosphère, si bien qu'une partie s'accumule dans l'atmosphère et déséquilibre le fonctionnement du système Terre-atmosphère. D'après le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat), cette augmentation est une menace mondiale. Au rythme où vont les choses, la température pourrait encore s'élever de 1,1 à 6,4°C (estimation du GIEC en 2007), d'ici 2100. Selon eux, il faudrait diviser par deux nos émissions de gaz à effet de serre pour espérer stabiliser la température de la Terre.

Les états ont décidé de répondre par un engagement volontaire pour une diminution importante des émissions de GES en signant le protocole de Kyoto. La France, en signant ce protocole, s'est donc engagée à stabiliser ses émissions de GES au niveau de celles de 1990, entre 2008 et 2012. En outre, elle a décidé d'aller au-delà de cet objectif en divisant par 4 ses émissions d'ici 2050 : c'est le facteur 4<sup>2</sup>.

Pour remplir cet objectif, l'ADEME a développé une méthode et un outil, basé sur un tableur et une base de données de Facteurs d'Emissions moyens, de quantification des émissions de GES des entités et des collectivités : le Bilan Carbone®. Cette méthode permet d'évaluer en ordre de grandeur les émissions de GES engendrées par l'ensemble des processus physiques qui sont nécessaires à l'existence d'une activité, quelle qu'elle soit. Les résultats permettent d'identifier les principaux postes d'émissions, et de réfléchir à des pistes d'actions pour réduire les émissions. Cette étape de quantification du Bilan Carbone® est un préalable indispensable avant de définir des priorités, les hiérarchiser puis établir un plan d'actions.

La dernière partie de l'étude consiste à émettre des préconisations pour aider l'entité à fixer des objectifs de réduction, à définir des actions concrètes, à court ou long terme, avec, quand c'est possible, la présentation des coûts et des bénéfices associés.

Le décret de l'étude d'impact introduit, pour les projets routiers, l'obligation d'évaluer les GES émis dans le cadre de l'opération.

Le bilan GES a pour objectif :

- d'évaluer les émissions de Gaz à Effet de Serre qui seront générées par l'ensemble des activités liées à l'élargissement de l'autoroute A71 sur la base des données disponibles,
- d'évaluer le coût d'évitement de la tonne carbone à chaque horizon : Etat initial, 2030 au fil de l'eau et 2030 avec aménagement.

<sup>2</sup>Pour plus d'informations : <http://www2.ademe.fr>

### I.2.1. METHODOLOGIE

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre a été réalisée telle que définie dans le décret n°2011-829 du 11 juillet 2011, définissant le contenu des bilans des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) rendus obligatoires par l'article 75 de la loi Grenelle 2. Ce n'est donc pas un Bilan Carbone au sens de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME.

Conformément à ce décret, l'évaluation des gaz à effet de serre (GES) a été réalisée prend en compte le SCOPE 1 et le SCOPE 2 correspondant respectivement aux émissions directes et indirectes qui seront générées par le chantier :

- les émissions directes sont le résultat des activités menées sur le site du chantier (transports des produits, des salariés, mise en œuvre, pose, consommations d'énergies, etc.),
- les émissions indirectes résultent de tout ce qui est en amont (production des matières premières, des équipements, transports) ou en aval (utilisation sur le chantier, déchets, recyclage).

Deux types de données sont nécessaires pour le calcul des émissions de GES :

- les données d'activités : liste et quantités des matériaux utilisés, consommations énergétiques du chantier, etc. Ces données ont été fournies par COFIROUTE et la maîtrise d'ouvrage.
- les facteurs d'émissions : issus de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME, COFIROUTE, OMEGA TP

Un facteur d'émission est une donnée numérique permettant de convertir des données observables (exemples : quantité d'énergie consommée, kilomètres parcourus) en émissions de gaz à effet de serre, exprimées en équivalent carbone. L'équivalent carbone est la mesure « officielle » des émissions de gaz à effet de serre. L'« équivalent CO<sub>2</sub> », utilisé par de nombreuses entreprises est un facteur qui correspond au rapport (masse moléculaire du CO<sub>2</sub>) / (masse atomique du carbone). Il donne des valeurs 3,67 fois supérieures à l'équivalent carbone.

Compte tenu des incertitudes liées aux données d'entrée, et aussi parfois à la méthode utilisée, il faut retenir que les résultats sont exprimés en ordres de grandeur.

#### I.2.1.1. Périmètre de l'étude

Le périmètre retenu dans le cadre de l'étude GES est l'infrastructure A71 sur le tronçon compris entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20. Le projet n'induisant pas de modification des voies existantes connexes ni de création d'échangeurs, le réseau secondaire n'est pas pris en compte.

L'élargissement de l'A71 peut être décomposé en 3 phases :

- phase de construction : qui comprend les différentes étapes du chantier, tels que le terrassement, l'assainissement, la construction de la chaussée, etc.
- phase d'utilisation : utilisation de l'infrastructure par les clients,
- phase d'exploitation : qui correspond à l'entretien des voies, des équipements, etc.

Comme indiqué précédemment, la phase d'utilisation est hors périmètre. Quant à la phase d'exploitation, les données nécessaires ne sont pas disponibles à l'heure actuelle. Cette phase est donc également hors périmètre. L'étude porte donc uniquement sur la phase de construction.

Cette phase peut être décomposée en plusieurs étapes :

- Travaux préparatoires
- Terrassement
- Assainissement
- Chaussée
- Equipements

A noter que dans l'étape des travaux préparatoires, étape préalable à l'élargissement de la plate-forme autoroutière, la structure béton préexistante devra être démantelée. Le recyclage de cette structure permettrait de disposer d'un « crédit » de GES.

Toutefois, le changement de structure devant être réalisé courant 2012/2013 (soit avant l'approbation de l'étude d'impact par les services), COFIROUTE n'a pas souhaité intégrer à l'étude le démantèlement de la structure.

Les autres étapes seront étudiées.

#### I.2.1.2. Durée des travaux de construction et composition probable des équipes et engins de chantier

La durée « probable » des travaux a été estimée par la maîtrise d'ouvrage à 18 mois dont 16 mois pour les phases de terrassement, assainissement et équipements et 2 mois pour la pose des enrobés.

Les horaires de travail seront de 8h00 à 18h00. Deux équipes travailleront en simultané (1 par voie).

Le tableau suivant récapitule la composition d'une équipe par phase ainsi que les engins et le parc de véhicules probables pour ce chantier.

Phase terrassement, assainissement, équipements	Phase enrobés
2 chefs 1 chef	1 cher
10 ouvriers 5 ouvriers	5 ouvriers
2 pelles 2 finisseurs	2 finisseurs
4 chauffeurs camions grue 15 T 5 chauffeurs camions alimenteurs	5 chauffeurs camions alimenteurs
1 compacteur	
1 niveleuse	
1 balayeuse	
Un groupe mobile de traitement à la chaux (P<200 KWh)	
Parc véhicules : 5 VL et 5 Fourgons	

Tableau n°45 : Composition prévisionnelle des équipes et du parc véhicules / engins

I.2.1.3. Les postes d'émissions

A l'intérieur de chaque étape de construction, peuvent être distingués des postes d'émissions. Ces postes d'émissions sont décrits dans le tableau suivant :

Postes d'émissions	Impact sur l'effet de serre
Matériaux entrants	Emissions de GES lors de l'extraction, la transformation et la production des matières premières
Fret des matériaux entrants	Emissions liées au transport « fret amont »
Parc véhicules et engins	Emissions de GES liées à la consommation de carburant par les engins sur le chantier
Déplacement du personnel de chantier	Emissions liées aux déplacements domicile - travail des personnes travaillant sur le chantier
Production de déchets : déblais	Emissions liées par le traitement des déchets
Fret des matériaux à mettre en décharge	Emissions liées au fret aval des déblais, terre végétale mise en décharge

Tableau n°46 : Postes d'émissions pris en compte pour le bilan GES de la phase construction

D'autres postes d'émissions peuvent être pris en compte, mais faute de données existantes à ce stade de l'étude, ils n'ont pas été étudiés. Ces postes sont les suivants :

Postes d'émission	Impact sur l'effet de serre
Consommations d'énergie des locaux de chantier	Emissions de GES liées à la production d'énergie (électricité, fioul)
Production de déchets autres que les déblais non valorisés	Transport et traitement des déchets

Tableau n°47 : Poste d'émissions non étudiés pour le bilan GES de la phase construction

I.2.1.4. Répartition des émissions

La durée de vie « classiquement » retenue est la durée de l'amortissement de l'investissement (entre 5 et 100 ans en fonction de la structure de chaussée, de la présence ou non d'ouvrage d'art, etc.).

Les résultats seront présentés en Tonnes équivalent carbone (TéqC) pour la construction.

I.2.2. BILAN GES DE LA CONSTRUCTION

Deux axes peuvent être étudiés :

- le Bilan GES par étape de construction qui va permettre d'identifier l'étape prépondérante,
- le Bilan GES par poste d'émission, qui va permettre d'identifier le poste le plus émetteur.

I.2.2.1. Bilan GES par étape de construction

La figure suivante représente les émissions générées par la phase de construction du projet d'élargissement de l'autoroute A71.

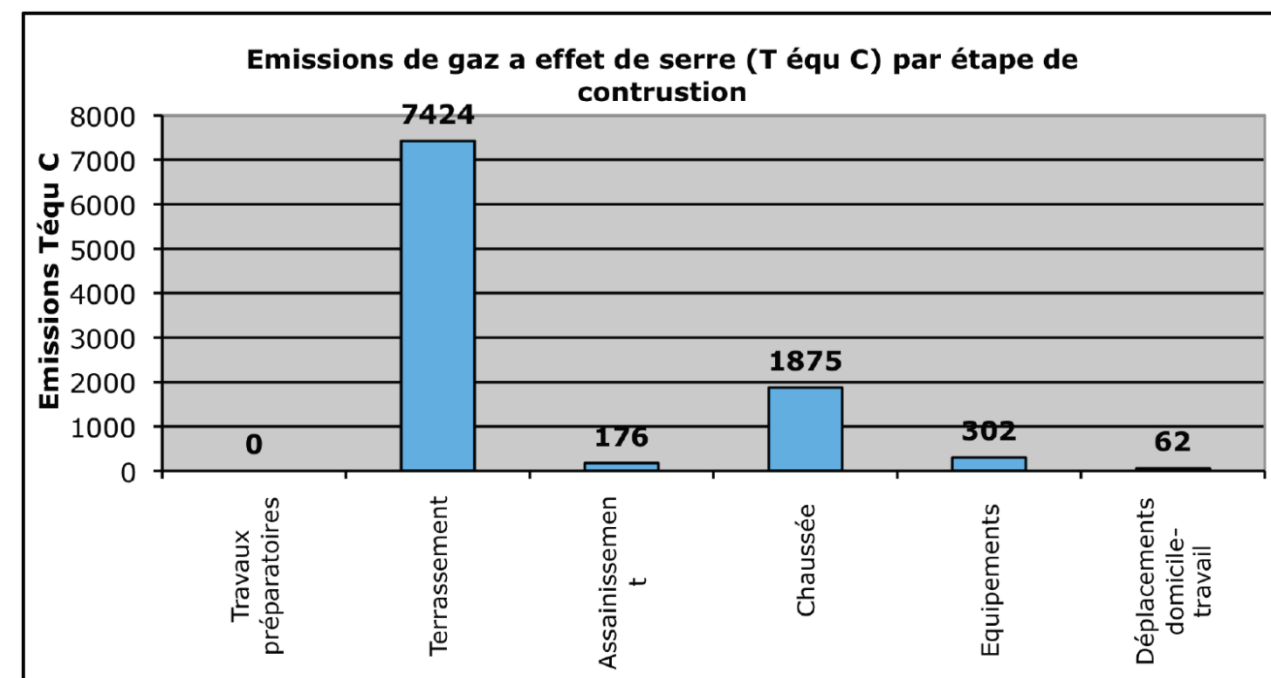


Figure n°101 : Emission totale des GES liées à la phase construction (en équivalent carbone)

(Source : AIR BE)

La phase de construction générera près de 9 839 TéqC.

L'étape de terrassement est la plus impactante avec 7 424 TéqC émis. Elle représente à elle seule 75% des émissions générées. Vient ensuite la construction de la chaussée avec 1 875 TéqC, représentant 19% des émissions.

La représentation suivante permet de rendre compte de la proportionnalité des étapes de construction les unes par rapport aux autres.

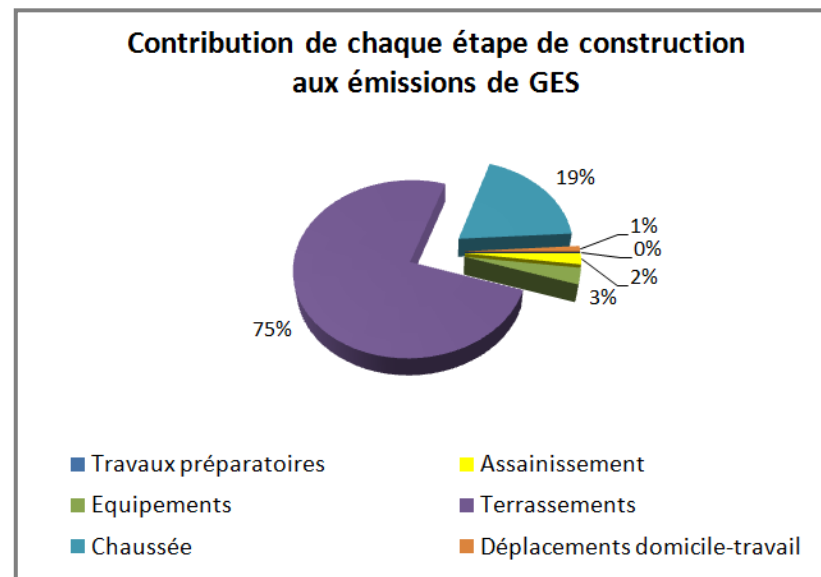


Figure n°102 : Contribution de chaque étape de construction aux émissions GES (Source : AIR BE)

I.2.2.2. Bilan GES par poste d'émission

La répartition des émissions par poste indique que les matériaux entrants sont la principale source des émissions de la construction, suivis du transport de matériaux et enfin l'utilisation des engins. Ils représentent respectivement, 75%, 19% et 9% des émissions.

Ces observations sont illustrées par la figure ci-dessous, qui représente la contribution de chaque poste d'émission au Bilan GES de la phase construction du chantier.

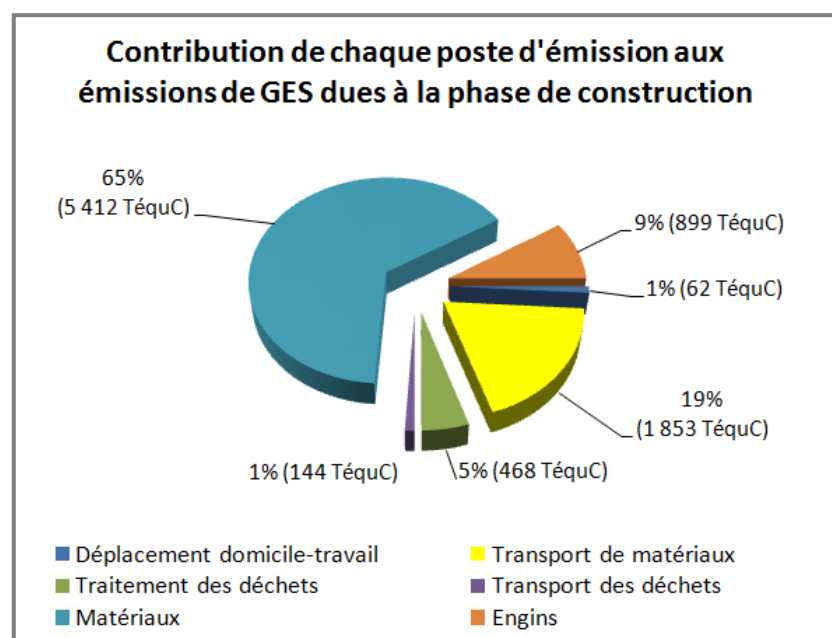


Figure n°103 : Contribution de chaque poste d'émissions aux émissions GES

(Source : AIR BE)

La combinaison des émissions de GES de ces deux axes est présentée sur la figure suivante.

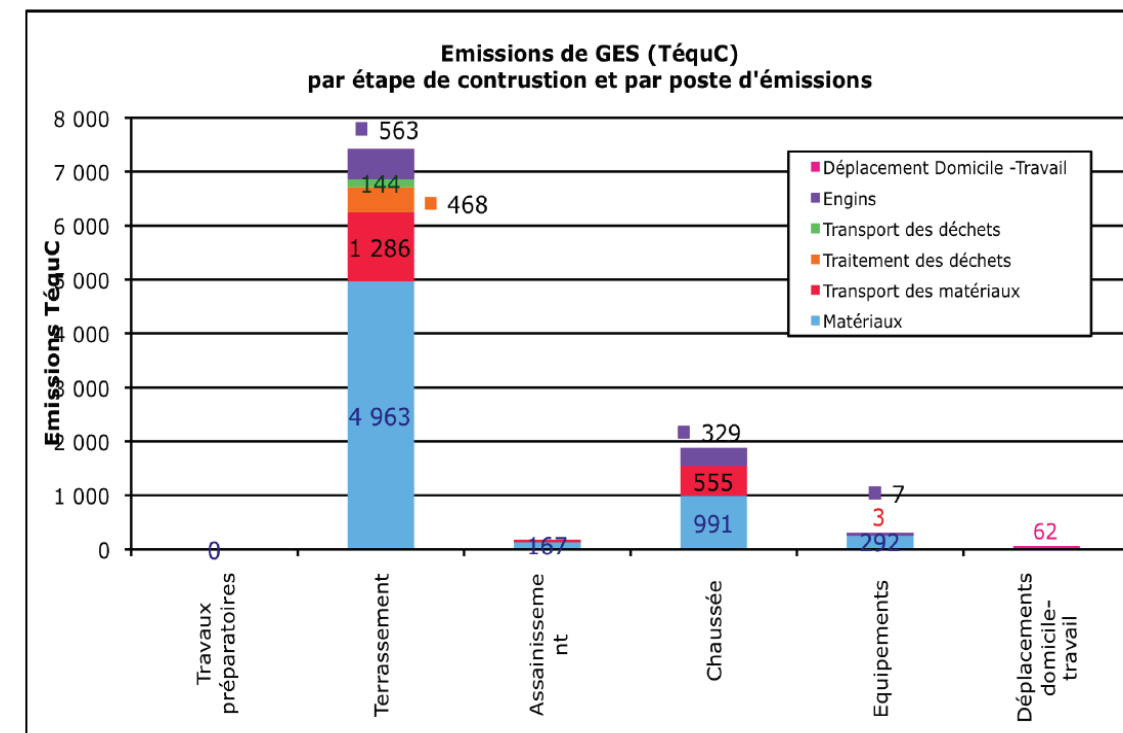


Figure n°104 : Emissions de gaz à effet de serre générées lors de la phase construction par poste d'émission et étape de construction

(Source : AIR BE)

Le poste des matériaux entrants occupe une place prépondérante dans chacune des étapes de construction. Près de 67% des émissions générées lors du terrassement et 53% des émissions générées lors de la construction de la chaussée sont dues à l'intégration des matériaux.

Ces résultats sont à prendre avec précautions car ils dépendent fortement des données d'entrées et des hypothèses. L'évaluation réelle des émissions de GES lors du chantier s'appuiera sur des données beaucoup plus fines et pourrait aboutir à un résultat différent.

Le détail des émissions de gaz à effet de serre par poste d'émissions et par étape de construction est présenté dans le chapitre suivant.

I.2.3. BILAN GES PAR POSTE D'EMISSION DE LA PHASE CONSTRUCTION

I.2.3.1. Matériaux entrants

Cf. détail méthodologique au volet X.

Ce poste recouvre tout ce qui entre physiquement dans la construction, à l'exception des biens qui s'amortissent et des emballages. Il s'agit aussi bien des matériaux que des services.

En effet, la fabrication des produits achetés pour l'élargissement de l'A71 engendre des émissions de gaz à effet de serre.

Deux méthodes sont possibles pour l'évaluation :

- **méthode par les prix** : un facteur d'émission basé sur un ratio monétaire permet d'avoir une approche rapide, simple mais avec une forte incertitude.
- **méthode par les quantités** : les masses, volumes ou surfaces de matériaux composant un article sont identifiées et quantifiées. Ces quantités par matériaux sont ensuite multipliées par le facteur d'émission de celui-ci. Ces facteurs d'émission sont issus soit de la base de données Bilan Carbone de l'ADEME, soit d'une autre base de données, OMEGA TP. OMEGA TP est un logiciel de calcul CO2 développé par un groupe de travail spécialisé dans la construction.

En fonction des données disponibles, l'une ou l'autre approche est utilisée, la méthode par les masses, plus précise, étant privilégiée lorsque cela est possible.

Les résultats obtenus sont les suivants :

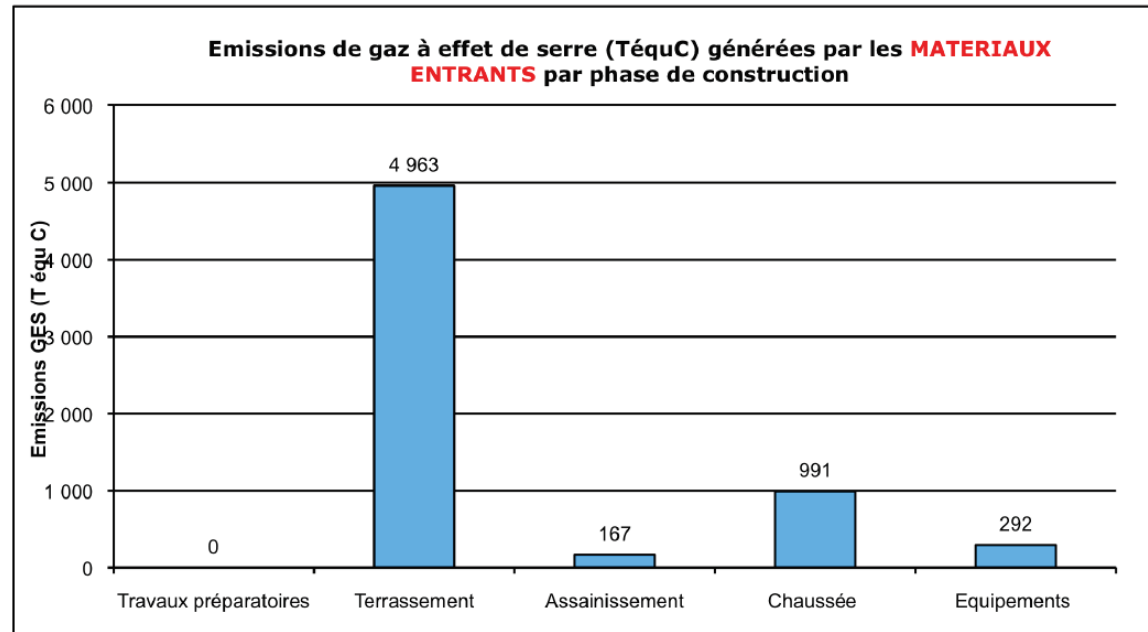


Figure n°105 : Emissions de GES dues aux matériaux entrants

(Source : AIR BE)

L'achat de matériaux pour la phase de construction du chantier génère 6 412 TéqC, soit 65% des émissions totales du chantier.

Les matériaux entrants utilisés lors de l'étape de terrassement sont les plus émetteurs. Avec 4 963 TéqC, l'étape terrassement représente 77% des émissions dues aux matériaux

Matériaux	Quantité T	FE Kg équ C/T	Emissions Kg équ C
Remblais d'apport	39 200	4	157
Terre végétale d'apport	900	0,05	0,05
Couche de forme	88 000	21	1 848
Ciment	4 800	235	1 128
Chaux vive	6 100	300	1 830
<b>TOTAL</b>			<b>4 963</b>

Tableau n°48 : Emissions générées par l'apport de nouveaux matériaux lors des travaux de terrassement

(Source : AIR BE)

L'incertitude sur les autres étapes est forte car plusieurs postes d'émissions ont été calculés avec l'approche monétaire ce qui a tendance à sous-estimer les résultats

I.2.3.2. Traitement à la chaux des matériaux déblais pour réutilisation in situ

L'utilisation de la chaux vive est la principale source d'émission de GES du chantier. Elle représente à elle seule 1 830 TéqC, soit près de 19% des émissions totales du chantier. Le tableau suivant récapitule les avantages et inconvénients de ce traitement du point de vue CO2.

Pour traiter 15 000m <sup>3</sup> de déblais	Avantages	Inconvénients
Matériaux entrants	Evite l'apport supplémentaire de remblais : 15 000m <sup>3</sup> (30 000 tonnes) FE = 4 KgéquC/tonnes	Utilisation de la chaux vive (1089 Tonnes) dont la fabrication génère FE = 300 KgéquC/t
Transport des matériaux (distance A/R100km)	Evite le transport de ces nouveaux apports 6 000 000 t.km FE = 0,046KgéquC/t.km	Induit le transport de la chaux vive : 217 800 t.km FE = 0,046 kgéquC/t.km
Volume de déchets	Réduit le volume de déchets à mettre en décharge. FE = 9 kgéquC/t	-
Transport des déchets (distance A/R 30 km)	Evite le transport vers la décharge 1 800 000 t.km FE = 0,046kgéquC/t.km	-
Consommation de carburant	-	Consommation de carburant. P<200KWh Capacité : 200 t/h Soit 30 000 KWh FE gazole = 0,081 KgéquC/KWh

Tableau n°49 : Utilisation du groupe mobile de traitement à la chaux

(Source : AIR BE)

La quantité totale de chaux vive pour tout le chantier a été communiquée, à savoir 6 100 Tonnes pour traiter :

- 15 000 m<sup>3</sup> de déblais
- 25 000 m<sup>3</sup> d'arase
- 44 000 m<sup>3</sup> de couche de forme

Nous avons donc calculé le tonnage qui serait utilisé uniquement pour les 15 000 m<sup>3</sup> de déblais, soient 1089 tonnes.

Le tableau présente ci-dessous les émissions générées par ce groupe mobile de traitement à la chaux et les émissions qui auraient été émises si les 15 000 m<sup>3</sup> de déblais n'avaient pas été stabilisés par ce traitement :

Pour traiter 15 000m <sup>3</sup> de déblais	Sans traitement à la chaux	Avec traitement à la chaux
Matériaux entrants	Remblais d'apport : 120 TéquC	Chaux vive : 327 TéquC
Transport de matériaux	276 TéquC	10 TéquC
Volume de déchets	270 TéquC	-
Transport de déchets	83 TéquC	-
Consommation de carburant	-	2,43 TéquC
<b>TOTAL</b>	<b>719 TéquC</b>	<b>339 TéquC</b>

Tableau n°50 : Emissions générées par l'utilisation ou non d'un groupe mobile de traitement à la chaux

(Source : AIR BE)

L'utilisation du groupe mobile de traitement à la chaux pour réutiliser les déblais sur le site permet d'éviter l'émission de 410 TéquC de GES.

Bien que la chaux soit l'un des facteurs les plus émetteurs de la phase de construction, il ne serait pas judicieux d'éliminer ce traitement du chantier. En effet, l'utilisation de la chaux permettra de réutiliser les matériaux de déblais en remblais et ainsi réduire le volume de matériaux devant être évacué du site.

### I.2.3.3. Transport de matériaux vers le chantier

Ce poste prend en compte les émissions générées lors du transport des matériaux entrants des fournisseurs (principalement carrières) vers le chantier.

Pour rappel, le fret amont est le deuxième poste le plus émetteur. Il représente 1853 T equ C ou 19% des émissions totales de la construction.

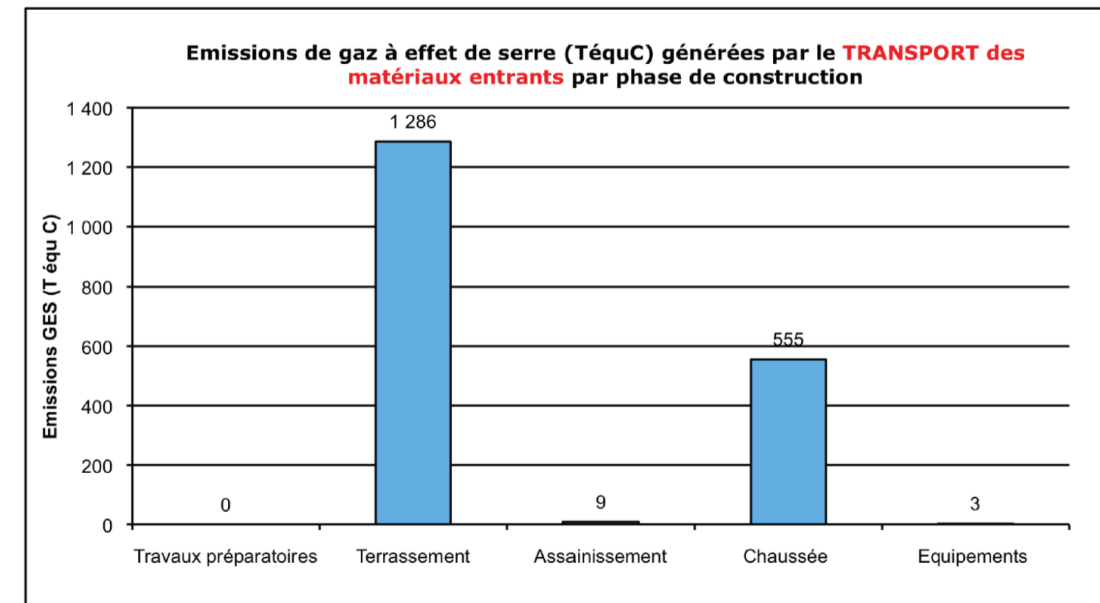


Figure n°106 : Emissions de GES liées au transport des matériaux entrants

(Source : AIR BE)

Le transport des matériaux utilisés lors du terrassement est le plus émetteur bien que plusieurs émissions n'aient pu être intégrées (données manquantes). Compte tenu des quantités importantes transportées lors du terrassement, nous pouvons penser que cette étape restera importante par rapport aux autres.

Les émissions du transport des matériaux pour les étapes d'assainissement et d'équipement de la chaussée sont fortement sous-estimées. Il faudra réévaluer ce poste lorsque des données plus fines seront disponibles.

### I.2.3.4. Production de déchets

Ce poste évalue les émissions de GES issues de l'élimination des déchets produits par la fabrication.

Le tableau suivant rappelle les masses de ces deux types de déchets ainsi que les émissions associées :

Déchet	Traitement	Masse (T)	Emissions (TéquC)
Déblais	Mise en décharge	39 800	358
Terre végétale	Mise en décharge	12 240	110
<b>TOTAL</b>		<b>52 040</b>	<b>468</b>

Tableau n° 51 : Récapitulatif des déchets et émissions afférentes

(Source : AIR BE)



Le facteur d'émission utilisé est celui des déchets « Divers non combustible et non fermentescible » du bilan carbone de l'ADEME égal à 9 KgéqC/ t.

La mise en décharge des déblais et de la terre végétale génère 468 TéqC mais ce poste est sous-estimé car plusieurs déchets ne sont pas pris en considération (ex : bois issu du déboisement). Ce poste pourrait contribuer d'avantage aux émissions du chantier.

**I.2.3.5. Fret aval : mise en décharge des déchets**

Ce poste prend en compte les émissions générées par le transport des déchets du chantier vers les centres de traitement.

Dans le cadre de l'étude, seul le transport des déblais et de la terre végétale issus du terrassement a été comptabilisé, puisque ce sont les seuls déchets identifiés.

Le transport des volumes de déblais et de terre végétale issus du terrassement génère 144 TéqC.

Ce poste est fortement sous-estimé, du fait du manque de données concernant la quantité de déchets produits à chaque étape de la phase de construction.

**I.2.3.6. Consommations de carburant –Parc de véhicules et d'engins**

Ce poste prend en compte les émissions générées par la consommation de carburants par le parc de véhicules et des engins. Dans le cadre de cette étude, seules les émissions des engins ont pu être partiellement évaluées. En effet, la liste probable des véhicules (VP et fourgons) a été communiquée mais les données de consommation ou encore de distance parcourue n'ont pu être estimées par le maître d'ouvrage. Les émissions générées par ces véhicules ne sont donc pas prises en compte. Ceci constitue un point à améliorer.

Les émissions générées par les engins du chantier représentent 899 TéqC, soit 9% des émissions totales. C'est le 3<sup>ème</sup> poste le plus émetteur. Ce sont les engins utilisés pour l'étape de terrassement qui sont les plus émetteurs. Ils génèrent à eux seuls 899 TéqC, soit 63% des émissions des engins.

Le tableau suivant récapitule les émissions générées par chacun des engins.

Type d'engins	Etape de construction	Nombre d'heures d'utilisation	Facteur d'émission BDD OMEGA TP kgéqC/h	Emissions TéqC
Compacteurs	Terrassement	2 880	13,03	37,53
Raboteuses	Terrassement	1 600	20,05	32,07
Arroseuse / Balayeuse	Terrassement	2 880	10,02	28,83
Bouteurs / Niveleuses	Terrassement	2 880	21,76	62,68
Chargeuses	Terrassement	1 600	55,13	88,20
Epandeurs / Malaxeurs	Terrassement	1 280	21,76	27,86
Pelles	Terrassement	960	24,05	23,09
Finisseurs / alimentateurs	Chaussée	2 240	21,76	48,75
Machine à coffrage glissant pour béton	Equipement	320	21,76	6,96

Type d'engins	Etape de construction	Nombre d'heures d'utilisation	Facteur d'émission BDD OMEGA TP kgéqC/h	Emissions TéqC
Répandeurs / gravillonneurs / ECF	Chaussée	960	21,76	20,89
Transport sur site (camions)	50/50 Terrassement/chaussée	11 520	15,03	173,19
Camion grue 15 T	50/50 Terrassement/chaussée	23 040	15,03	346,39
Groupe mobile à la chaux	Terrassement	150	0,081 KgéqC/KWh	2,43
TOTAL				898,90

Tableau n°52 : Emissions générées par l'utilisation des engins

(Source : AIR BE)

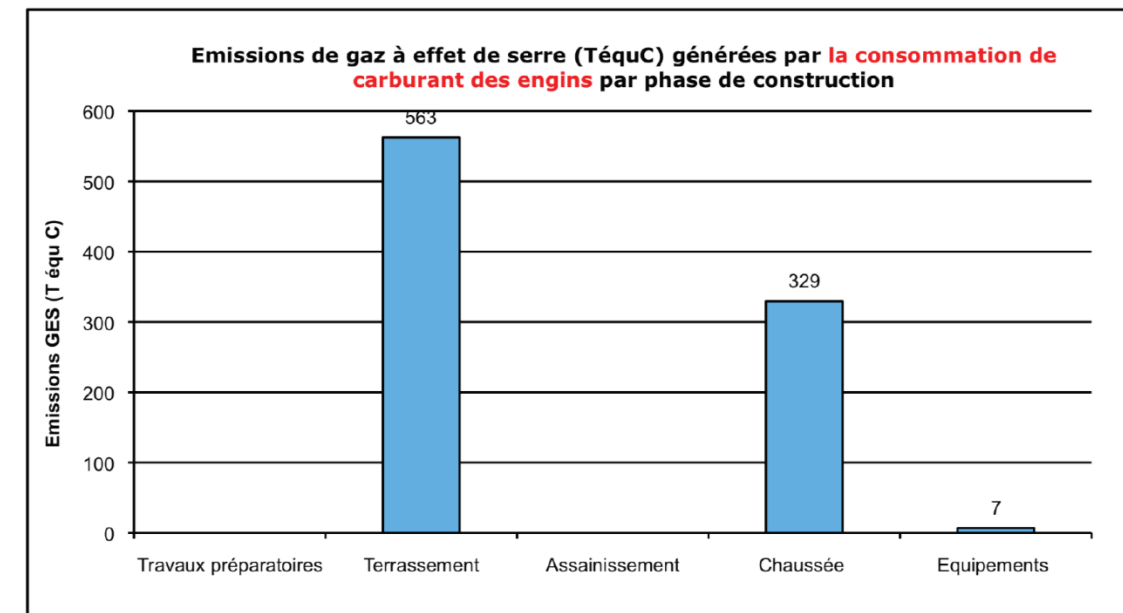


Figure n°107 : Emissions des engins de chantier

**I.2.3.7. Déplacements domicile-travail du personnel de chantier**

Le déplacement du personnel du chantier engendre des émissions de GES liées aux consommations de carburant. Avec ces hypothèses, le déplacement domicile-travail du personnel du chantier génère 62 TéqC sur la durée totale du chantier. Ce résultat est faible par rapport aux autres postes d'émission (1% des émissions).

### I.2.4. CONCLUSION SUR LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Les objectifs de cette étude étaient de :

- Evaluer les émissions de GES qui seront générées lors de la phase de construction du projet d'élargissement de l'autoroute A71
- Evaluer le coût de la tonne de CO<sub>2</sub> évitée.

Le Bilan GES a identifié les trois étapes de la phase de construction les plus impactantes, à savoir :

- le terrassement,
- la construction de la chaussée,
- l'équipement de la chaussée.

Elles représentent respectivement 75%, 19% et 3% des émissions totales.

La principale source de ces émissions est l'intégration de matériaux entrants et ce, quelle que soit l'étape de construction.

L'intégration de la chaux vive et de ciment pour le traitement des déblais, arase et de la couche de forme lors de l'étape de terrassement sont les matériaux qui génèrent le plus d'émissions de GES.

La chaux vive utilisée pour recycler les déblais représente près de 25% des émissions du terrassement, et 19% des émissions totales, avec 1 830 TéqC, ce qui en fait la source majeure des émissions (avec le ciment 11%). Cependant, l'étude montre également que son utilisation pour traiter les déblais permet d'éviter les émissions de près de 410 TéquC/ an ce qui lui confère l'avantage CO<sub>2</sub>

Les émissions présentées dans ce rapport sont des ordres de grandeur et sont susceptibles d'être différentes des émissions réelles.

### I.3. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE CLIMAT

Relief	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Approche qualitative	Non	-	-	-
Impacts indirects bruts	Approche qualitative (émissions de gaz à effet de serre)	Oui	Faible à non significatif	Négatif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaires :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de matériaux recyclés.</li> <li>- Réduction des distances parcourues par les véhicules et engins.</li> </ul>			
Impacts résiduels indirects :	Approche qualitative (émissions de gaz à effet de serre)	Oui	Faible à non significatif	Négatif	Permanent
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## II. EFFETS DU PROJET SUR LE RELIEF ET LA TOPOGRAPHIE

### II.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER

L'élargissement de la plate-forme autoroutière nécessitera de reprendre les talus existants :

#### ✓ Chaussée en remblai

Lorsque l'autoroute est en remblai, l'élargissement de la plate-forme se traduit par un élargissement de la base du remblai, celui-ci masquant alors le relief existant.

Dans le cadre du projet, il est prévu de mettre en place une pente de talus unique de 3/2<sup>1</sup>, similaire aux pentes de talus actuels. L'emprise au sol maximale des remblais sera de 5 m de part et d'autre des pieds de talus existants.

Les remblais seront réalisés exclusivement dans l'enceinte du domaine concédé, n'induisant pas de consommation de terrains privés. Ils concerneront soit des terrains naturels (prairies, fourrés, ...) soit des zones techniques utilisées par Cofiroute.

#### ✓ Chaussée en déblai

Lorsque l'autoroute est en déblai, il est nécessaire d'élargir la « tranchée » dans laquelle s'insère la plate-forme routière en reculant les têtes de talus de déblai. Cette opération peut vite être consommatrice de terrains. Dans le cas actuel, en maintenant les pentes de talus existantes, l'élargissement de la « tranchée » génère des emprises en dehors du domaine concédé à Cofiroute, consommant des terrains soumis au régime forestier et classés en Espaces Boisés Classés (bois gérés par l'ONF) ou des terrains de RFF.

Afin de demeurer dans l'enceinte du domaine concédé, mais également de limiter au mieux la consommation de terrain, les pentes des talus seront raidies (pente de 1/2 ou de 2/3).

Toutefois, la nature des terrains étant médiocre, notamment en termes de stabilité et de tenue, le raidissement nécessitera sur certains secteurs la mise en place de mesures constructives telles que des masques et/ou des perrés.

Sur un secteur compris entre les PR 155 et 156 (en amont de la piste forestière des Alouettes, coté ouest de l'autoroute), il est nécessaire d'élargir l'emprise du domaine concédé pour garantir la stabilité des terrains, induisant une consommation de l'ordre de 5000 m<sup>2</sup> dans le domaine de RFF.

En phase chantier, la réalisation des terrassements nécessitent préalablement à la réalisation des travaux (et ce quel que soit la configuration de la chaussée) la suppression de la végétation en place et le décapage des terres végétales (celles-ci étant ensuite réutilisées dans le cadre des aménagements paysagers). Ces travaux préparatoires se traduisent par la suppression des habitats naturels préexistants et des impacts sur la faune et la flore locale (cf. chapitre VI suivant).

Enfin, des stocks de matériaux pourront localement et très ponctuellement être réalisés en limite de l'autoroute, modifiant localement le relief. Toutefois, ces stocks temporaires seront rapidement évacués.

<sup>1</sup> 3/2 : 3 unités sur le plan horizontal pour 2 unités sur le plan vertical.

Les impacts en phase chantier des travaux de terrassement sont considérés comme :

- faibles en ce qui concerne la topographie locale et la stabilité des terrains (impacts directs et permanents),
- faibles en ce qui concerne la consommation de terrains hors emprise du domaine concédé (impacts directs et permanents),
- nuls en ce qui concerne la modification des paysages et les modalités d'écoulement des eaux issues des bassins versants naturels (impact direct),
- faibles à forts sur les habitats, la faune et la flore en fonction des secteurs et des compartiments écologiques (cf. chapitre VI suivant).

## II.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION

Dans certains cas, les travaux de terrassements peuvent induire après leur réalisation :

- ✓ Une modification des modalités d'écoulement des eaux pluviales.  
Dans le cas présent, les mouvements de terre réalisés ne modifieront pas les axes d'écoulement des eaux de ruissellement issus des bassins versants naturels interceptés par le projet.
- ✓ Une modification des paysages.  
Dans le cas de l'élargissement de l'A71 objet de la présente étude, les travaux de terrassement n'induiront pas de modification des axes de perceptions sur l'infrastructure et ses abords.
- ✓ Une modification des milieux naturels.  
Lors de travaux de terrassement, les conditions d'ensoleillement, d'humidité des sols, d'exposition aux vents ... peuvent être modifiées. Ces modifications, même mineures, peuvent avoir un impact sur les habitats naturels présents aux abords de l'infrastructure, donc sur la faune et la flore.  
Dans la cadre du projet, les modifications apportées se limitent aux abords immédiats de l'autoroute, celles-ci ne sont pas de nature à induire une modification des habitats situés en dehors des emprises du projet.

L'élargissement de la plate-forme autoroutière induira une légère modification de la topographie locale, se limitant aux abords immédiats de l'infrastructure. Les travaux ne sont pas de nature à modifier en profondeur le relief local, ni à induire une modification des bassins versants naturels, du paysage local ou des habitats naturels situés à proximité de la zone de travaux (effets indirects).

Les impacts du projet peuvent en phase exploitation peuvent être qualifiés de négligeables sur le relief (impacts directs et permanents).

## II.3. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE RELIEF ET LA TOPOGRAPHIE LOCALE

Relief	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Modification du relief local	Oui	Faible	Négatif	Permanent
	Effacement du relief local.	Non	Nul	-	-
Impacts indirects bruts	Accentuation des désordres géotechniques.	Oui	Faible	Négatif	Permanent
	Modification des conditions d'écoulement des eaux superficielles issues des bassins versants naturels.	Non	Nul	-	-
	Modification du paysage local.	Non	Nul	-	-
	Consommation de terrains (talus de déblais)	Oui	Faible	Négatif	Permanent
	Modification des habitats naturels aux abords de la zone de chantier.	Non	Nul	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaires :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation de terrain : travail sur les pentes de talus pour limiter l'emprise au sol des terrassements.</li> <li>- Stabilité des terrains : mise en place de mesures constructives</li> </ul>			
Impacts résiduels directs :	Modifications du relief dans l'emprise du domaine concédé	Oui	Non significatif	-	Permanent
Impacts résiduels indirects :	Extension du domaine concédé	Oui	Faible	Négatif	Permanent
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

### III. EFFETS DU PROJET SUR LA RESSOURCE MINERALE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS

#### III.1. EFFETS DU PROJET SUR LA RESSOURCE MINERALE

##### III.1.1. APPROCHE GENERALE

La construction d'une infrastructure de transport, notamment routière, à généralement des incidences non négligeables sur la ressource minérale.

En effet, dans le cadre des projets routiers, il est souvent difficile d'arriver à un équilibre déblais / remblais du fait de l'obligation de répondre à des normes techniques strictes (profil en long, profils en travers, courbatures, angles de giration, ...).

De plus, la réalisation des structures de chaussée nécessite l'utilisation de matériaux certifiés, répondant à des normes techniques précises. Plus le trafic routier supporté par l'infrastructure est important, plus les contraintes sont fortes.

Ainsi, un chantier présentant un équilibre mathématique des volumes de déblais et des besoins en matériaux de remblais peut nécessiter l'apport sur site d'un volume important de matériaux et générer un volume équivalent de matériaux non réutilisables devant être évacués du site.

Les matériaux évacués peuvent alors être utilisés :

- sur d'autres chantiers du maître d'ouvrage ou de l'entreprise en charge du chantier,
- mis en dépôts définitifs sur des sites dégradés en vue de leur réaménagement (anciennes décharges, remblaiement de zones excavées par le passé, réaménagement de carrières ...), sur des terrains agricoles ou des zones naturelles (friches par exemple),
- évacués vers un centre d'enfouissement de type III pour stockage définitif – dans ce cas les matériaux de déblais excédentaires sont considérés comme des déchets inertes.

Les matériaux utilisés pour la confection des structures de chaussée proviennent quant à eux de carrières autorisées.

La ressource minérale, comme la ressource en eau ou la ressource énergétique, constitue une matière première à préserver en limitant les besoins et en favorisant son recyclage. C'est pourquoi, la prise en compte de la problématique de l'équilibre déblais / remblais doit être abordée dès les phases de conception. En effet, plus la question du devenir des matériaux excédentaires est abordée tardivement, plus leur valorisation est délicate. Aujourd'hui, nombre d'entreprises de travaux publics sont équipées de matériels mobiles permettant de recycler les matériaux in situ (groupe mobile de concassage criblage, atelier de traitement à la chaux) ou de plate-forme d'accueil des matériaux inertes : les matériaux accueillis sur ces plates-formes étant réutilisés dans le cadre d'autres chantiers de l'entreprise ou commercialisés après traitement.

Le développement de ces méthodes et pratiques professionnelles a permis d'augmenter significativement depuis plusieurs années la part des matériaux de déblais issus de chantiers routiers valorisables.

##### III.1.2. POSSIBILITES DE REEMPLOI DES MATERIAUX DANS LE CADRE DU PROJET

Les possibilités de réemploi des matériaux sont fonctions de la nature des sols et des conditions météorologiques en phase chantier. Dans le cadre du projet :

- les matériaux issus du faciès 1 sont réutilisables à 90%, sous réserve des possibilités de traitement à la chaux de la fraction la plus humide pour neutraliser les possibilités de gonflement des argiles,
- les matériaux issus du faciès 2 sont réutilisables à 80%, sous réserve des possibilités de traitement à la chaux de la fraction la plus humide pour neutraliser les possibilités de gonflement des argiles. La part sèche des argiles n'est pas réutilisable et devra être mise en dépôt définitif,
- les matériaux issus du faciès 3 présentent un caractère gonflant important. La réutilisation de ces matériaux semble possible pour 60% du volume, sous réserve d'un traitement adéquate,
- enfin, pour les matériaux issus du faciès 4, la réutilisation des matériaux est a priori possible pour environ 80 % du volume. La fraction de matériaux argileux humides pourra être traitée à la chaux afin de favoriser cette réutilisation (30 à 40%).

En raison des caractéristiques des matériaux en présence, l'ensemble des volumes extraits lors des terrassements ne pourra être réutilisé dans le cadre du projet, seuls 75 à 80% des matériaux pouvant être réutilisés pour la constitution des remblais.

##### III.1.3. EQUILIBRE DEBLAIS / REMBLAIS – DESTINATION DES MATERIAUX EXCEDENTAIRES – ORIGINE DES MATERIAUX APPORTES SUR SITE

###### III.1.3.1. Impacts directs : consommation de matériaux et utilisation des matériaux excédentaires

Dans le cadre des travaux d'élargissement de l'autoroute A71, les mouvements de terres prévisionnels sont les suivants :

volume de terres de décapage (terres végétales) :	35 000 m <sup>3</sup>
volume de déblais :	86 000 m <sup>3</sup>
besoins en matériaux de remblais :	86 000 m <sup>3</sup>
besoins en matériaux pour structure de chaussée :	44 000 m <sup>3</sup> .

Sur les 86 000 m<sup>3</sup> de matériaux de déblais, 66 000 m<sup>3</sup> (dont 15 000 m<sup>3</sup> traités à la chaux) présentent des caractéristiques techniques permettant leur réutilisation pour la confection des remblais. Le chantier apparaît ainsi :

- excédentaire en matériaux de déblais, 20 000 m<sup>3</sup> ne pouvant être réutilisés in situ,
- déficitaire en matériaux de remblais de 20 000 m<sup>3</sup>,
- consommateur de matériaux nobles à hauteur de 44 000 m<sup>3</sup>.

Les matériaux de déblais excédentaires seront valorisés comme suit :

- utilisation sur des chantiers connexes de Cofiroute situés à proximité (travaux sur l'autoroute A85 par exemple),
- mise à disposition pour les entreprises réalisant les travaux des matériaux excédentaires pour leur propre utilisation sur d'autres chantiers et/ou leur valorisation commerciale,
- vente des matériaux auprès de sociétés spécialisées dans la valorisation des matériaux inertes issus des chantiers routiers. A titre indicatif, la commune de Vierzon accueille une entreprise spécialisée dans ce domaine,
- cession des matériaux à des carriers locaux pour le réaménagement par remblaiement de leurs carrières.

De ce fait, le volume de matériaux non valorisables sera marginal, voire nul. Les matériaux ne pouvant être valorisés par les filières présentées ci-dessus seront évacués en Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe III (soit au maximum quelques milliers de mètres cubes).

Les matériaux importés sur site correspondent à un volume global de 64 000 m<sup>3</sup>. Le chantier sera alimenté depuis les carrières environnantes.

Dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher, la production de matériaux<sup>1</sup> en 2010 est respectivement de 2 800 000 tonnes et de 1 900 000 tonnes. Au niveau du département du Cher, les matériaux proviennent à 48% de roches calcaires, à 12% de matériaux alluvionnaires issus du lit majeur des cours d'eau, à 17% de roches meubles autres et à 11% de matériaux éruptifs. Au niveau du département du Loir-et-Cher les matériaux produits proviennent à 47% de gisements calcaires, à 38% d'alluvions prélevées dans le lit majeur des cours d'eau et à 15% d'autres roches meubles.

Les matériaux nécessaires à la construction de la structure de chaussée peuvent provenir soit de matériaux éruptifs, soit de gisements alluvionnaires. Les besoins en matériaux nobles dans le cadre de l'élargissement de l'autoroute A71 correspondent à 2,7% environ des matériaux nobles produits en 2010 sur les départements du Cher et du Loir-et-Cher. Les besoins en matériaux globaux (toutes qualité confondues) correspondent à 2,8% environ de la production globale de matériaux sur les 2 départements en 2010.

En ce qui concerne les terres végétales décapées, 28 000 m<sup>3</sup> pourront être réutilisés in situ dans le cadre des aménagements paysagers (régilage de 0,40 m de terre végétale sur les talus préalablement à leur végétalisation). Les 6 000 m<sup>3</sup> restant seront évacués du site dans les mêmes conditions que les matériaux de déblais excédentaires.

Dans le cadre du projet, plus de 75% des matériaux de déblais seront réutilisés in situ. Les matériaux excédentaires seront valorisés par d'autres filières ne nécessitant pas de ce fait de mise en dépôt définitif des matériaux sur des terrains agricoles ou naturels.

Les besoins en matériaux du chantier (matériaux nobles et tout venant) correspondent à moins de 3% de la production en matériaux des départements du Cher et du Loir-et-Cher. Le marché local sera donc en mesure d'assurer l'approvisionnement du chantier sans induire de déséquilibre économique et/ou de perturbation du marché (flambée des prix par exemple).

Au vu de ces éléments, l'impact du projet sur la ressource minérale peut être considéré comme faible (impact direct et temporaire).

<sup>1</sup> Source : DREAL Centre

### III.1.3.2. Impacts indirects : approvisionnement du chantier et évacuation des matériaux excédentaires

L'approvisionnement du chantier et l'évacuation des matériaux induira un flux de poids lourds sur le réseau routier local.

Le trafic induit par l'apport et l'évacuation des matériaux, dans le cadre du chantier, évalué<sup>2</sup> a :

- approvisionnement du chantier : 6 400 rotations réparties sur 15 mois de chantier, soit 22 rotations journalières,
- évacuation des matériaux : 2 600 rotations réparties sur 15 mois de chantier, soit 9 rotations journalières.

Les flux poids lourds journaliers induits par le projet d'élargissement sur les principaux axes routiers limitrophes, par rapport au trafic journalier supportés par les infrastructures, sont relativement faibles.

Ainsi au niveau de la RD2020, la part du trafic induit par les travaux correspond à moins de 0,3% du trafic supporté par la RD2020 entre le giratoire avec la RD926 et la barrière de péage et à moins de 0,5% du trafic routier supporté sur la section RD2020/RD926.

L'augmentation du trafic poids lourds sur la RD2020 sera comprise, en fonction des secteurs, entre 1,6 et 2,3%, ce qui demeure non significatif.

Les flux de poids lourds induits par les travaux ne présentent pas un volume suffisant pour induire une augmentation de la vitesse d'usure des voies empruntées.

Les flux induits par l'approvisionnement du chantier en matériaux et l'évacuation des matériaux excédentaires n'aura pas d'incidence significative sur le trafic des voies adjacentes à l'autoroute, notamment la RD2020.

De ce fait, l'impact sur le trafic est considéré comme négligeable en phase chantier (impact indirect et temporaire) et nul sur l'usure des axes empruntés.

<sup>2</sup> Calculs réalisés en considérant une densité des matériaux de 2, une capacité de transport effective des poids lourds de 20 T/véhicule et 20 jours ouvrés par mois de chantier.

### III.2. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LA RESSOURCE MINÉRALE

Ressource minérale	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Besoin en matériaux : impact sur la production locale.	Oui	Faible	Négatif	Temporaire
	Matériaux excédentaires : impact sur les milieux naturels et agricoles (mise en dépôt définitif).	Oui	Faible à moyen	Négatif	Permanent
Impacts indirects bruts	Impact sur le trafic routier des voies adjacentes à l'autoroute pour l'approvisionnement du chantier et l'évacuation des matériaux.	Oui	Faible	Négatif	Temporaire
	Impact sur l'usure des voies adjacentes à l'autoroute.	Non	Nul	-	-
	Impact sur les populations riveraines des voies adjacentes.	Non	Nul	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Besoins en matériaux : utilisation des matériaux pour la réalisation des remblais.</li> <li>- Matériaux excédentaires : valorisation des matériaux sur d'autres chantiers et/ou opérations.</li> <li>- Trafic routier : favoriser la valorisation des matériaux in situ, les zones d'approvisionnement proches, la mutualisation des poids lourds (approvisionnement et évacuation des matériaux).</li> </ul>			
Impacts résiduels directs	Besoins en matériaux : Evacuation et stockage définitif des matériaux excédentaires :	Oui	Négligeable Négligeable	Négatif Négatif	Temporaire Temporaire
Impacts résiduels indirects	Effets sur le réseau routier local :	Oui	Non significatif	-	Temporaire
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

### III.3. EFFETS DU PROJET SUR LA STABILITÉ DES SOLS

L'état initial a mis en évidence des problèmes d'instabilité locaux des talus de déblais. Certains de ces désordres géotechniques ont été pris en compte lors de la conception de l'autoroute et d'autres corrigés dans le cadre de l'entretien de l'infrastructure.

Les problèmes de stabilité des talus sont liés aux caractéristiques intrinsèques de terrains (part importante de fines) et à la présence d'eaux à faible profondeur (nappes perchées).

En l'absence de mesures constructives, la réalisation des travaux de terrassement peuvent avoir les incidences suivantes :

- **Secteur en déblais :**  
Sur les secteurs où l'autoroute est en déblais, les têtes de talus ne correspondent pas aux lignes de « crêtes » du terrain naturel. L'élargissement de la « tranchée » autoroutière va donc se traduire par une augmentation de la hauteur des talus, accentuation de fait les désordres existants.  
Ceux-ci, dans des conditions extrêmes peuvent induire des éboulements locaux des talus, associés à une perte des terrains adjacents.
- **Secteurs en remblais :**  
L'élargissement des remblais n'est pas de nature à accentuer les désordres géotechniques locaux, le terrain naturel n'étant pas modifié.

Dans le cadre du projet, un certain nombre de mesures constructives sont prévues sur les secteurs en déblais présentant des problèmes de stabilités, à savoir :

- adoucissement des pentes permettant une meilleure tenue des terrains ou mises en place de mesures constructives (perrés, masques),
- mise en place d'un système de drainage au niveau des talus (tranchées drainantes, drains en pied de talus, ...).

Les mesures envisagées permettront de résoudre les désordres actuellement observables et de prévenir de nouveaux affaissements de talus.

Les impacts du projet sur la stabilité des terrains peuvent donc être considérés comme positifs (impacts directs et permanents).

En phase exploitation, le contrôle régulier des talus permettra de garantir leur stabilité sur le long terme.

Le projet n'aura aucune incidence sur la stabilité des terrains en phase exploitation.

**Synthèse des impacts du projet sur la stabilité des terrains**

Stabilité des terrains	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Accentuation des désordres	Oui	Fort	Négatif	Permanent
Impacts indirects bruts	Mise en péril des terrains riverains	Oui	Faible	Négatif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaires :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptation des pentes à la nature des terrains.</li> <li>- Mises en œuvre de mesures constructives visant à garantir la stabilité des terrains.</li> <li>- Mise en place de drains.</li> </ul>			
Impacts résiduels directs :	Stabilisation des talus et sécurisation des zones présentant des désordres	Oui	Moyen	Positif	Permanent
Impacts résiduels indirects :	Sécurisation des terrains riverains	Oui	Faible	Positif	Permanent
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

### III.4. IMPACTS SUR LA QUALITE DES SOLS

Sur ce type d'opération, la pollution des sols peut être observée en phase chantier et en phase exploitation. La pollution des sols peut avoir une origine :

- **accidentelle** : déversement d'hydrocarbures, des fluides ou autres produits en phase travaux ou en phase d'exploitation,
- **chronique** : infiltration des poussières liées au trafic routier lors d'évènements pluvieux,
- **saisonnnière** : infiltration des produits phytosanitaires dans le sol lors d'épisodes pluvieux en phase exploitation et/ou des sels en hiver,
- **externe** : pollution des sols par apport de matériaux sur le site en phase chantier.

La pollution des sols est généralement mise en relation avec la pollution des eaux superficielles et souterraines, les causes de pollution étant communes. De même, les mesures de lutte contre les pollutions sont similaires pour ces trois compartiments environnementaux.

En l'absence de mesures visant à réduire le risque de pollution des sols, les impacts peuvent être les suivants :

- perte de valeur agronomique des sols,
- transfert de la pollution vers les eaux souterraines,
- transfert de la pollution par lessivage des sols vers les cours d'eau.

Dans le premier cas, le traitement de la pollution des sols in situ s'avère généralement très compliqué, les sols souillés devant être excavés et évacués vers un centre habilité. Dans les deux cas suivants, le transfert de la pollution intervient de manière diffuse, la contamination des eaux étant observables sur plusieurs années.

**Impacts en phase chantier**

Dans le cadre du projet, un panel de mesures est envisagé en phase chantier pour éviter tout risque de pollutions accidentelles des sols, des eaux superficielles et des eaux souterraines.

Concernant le risque de pollution par import de matériaux sur site, comme vu précédemment, l'équilibre déblais / remblais est presque assuré dans le cadre du projet. Les volumes de matériaux devant être importés sur site sont relativement faibles et concernent essentiellement les besoins spécifiques relatifs à la constitution de la structure de chaussée.

Les matériaux importés sur site proviendront de carrières dûment autorisées. Le protocole d'accueil des matériaux mis en place dans le cadre du projet (traçabilité des produits, justification du caractère inerte des matériaux ...) permettra de garantir le caractère non polluant des graves importées. De ce fait le risque de pollution des sols est considéré comme nul.

Au vu des mesures envisagées, l'impact du projet sur la qualité des sols en phase chantier est considéré comme nul.

**Impacts en phase exploitation**

La mise en place d'un réseau de collecte des eaux pluviales séparatif étanche, permettra de récupérer une éventuelle pollution accidentelle et les eaux pluviales chargées en molécules polluantes pour les acheminer vers les bassins de rétention et de dépollution. Ainsi en phase exploitation, le risque de pollution des sols par infiltration d'une pollution accidentelle ou chronique est nul.

L'entretien des espaces végétalisés situés en bordure de chaussée s'effectuera en premier lieu mécaniquement (coupe mécanique, fauchage, désherbage thermique ...). L'utilisation de produits phytosanitaires sera réservée aux situations ne pouvant être traitées mécaniquement (pour des raisons techniques ou de sécurité). L'emploi des produits phytosanitaires sera réalisé conformément aux prescriptions du fabricant, par temps sec et sans vent. Ainsi, le risque de pollution des sols via l'utilisation de produits phytosanitaires est quasi nul.

Le risque de pollution saisonnière (utilisation de sels en hiver) est également très réduit. Le sel est utilisé à titre préventif pour éviter la formation d'une couche de glace sur la chaussée, le déneigement étant quant à lui réalisé à l'aide de chasse-neiges. Les quantités de sel appliquées sur la chaussée sont réduites au strict nécessaire. Les eaux liées à la fonte de la neige et/ou de la pellicule de givre seront collectées par le réseau d'assainissement pluvial. De ce fait, le risque de pollution des sols est nul.

Au vu des mesures envisagées, des équipements prévus et des modalités d'entretien des abords de l'autoroute, le risque de pollution des sols en phase exploitation est considéré comme nul vis-à-vis du risque de pollution chronique, accidentelle et liée à l'entretien de la végétation, et non significatif en ce qui concerne la pollution saisonnière (entretien hivernal).

Ainsi, dans le cadre du projet l'impact sur la qualité des sols en phase exploitation est considéré comme nul à non significatif.

✚ Synthèse des impacts du projet sur la qualité des sols

Qualité des sols	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Perte de valeur agronomique des sols	Oui	Faible	Négatif	Permanent
	<u>Risque de pollution en phase chantier:</u>				
	pollution accidentelle	Oui	Moyen	Négatif	Permanent
	pollution par import de matériaux sur site	Oui	Faible	Négatif	Permanent
	<u>Risque de pollution en phase exploitation:</u>				
	pollution accidentelle	Oui	Fort	Négatif	Permanent
	pollution saisonnière	Oui	Faible	Négatif	Permanent
	pollution chronique	Oui	Faible	Négatif	Permanent
Impacts indirects bruts	Pollution des eaux souterraines par transfert de pollution aquifère du Cénomanién nappes perchées	Non	Nul	-	-
		Oui	Faible	Négatif	Permanent
	Pollution des eaux superficielles par lessivage des sols.	Oui	Moyen	Négatif	Temporaire
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaires :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de consignes en phase chantier (ravitaillement des engins, zones de stationnement, entretien ...).</li> <li>- Equipement des engins de chantier de kits anti-pollution.</li> <li>- Contrôle de l'origine des matériaux importés sur site.</li> <li>- Mise en place d'un système de récupération des eaux pluviales issues de la plate-forme autoroutière et de la pollution en cas de renversement accidentelle.</li> <li>- Privilégier l'entretien mécanique des abords de voie.</li> </ul>			
Impacts résiduels directs	Perte de valeur agronomique	Non	-	-	-
	Impact sur la qualité des sols en phase chantier	Non	-	-	-
	Impact sur la qualité des sols en phase exploitation	Non	-	-	-
Impacts résiduels indirects	Impact sur les eaux souterraines	Non	-	-	-
	Impact sur les eaux superficielles	Non	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

### III.5. IMPACTS DU PROJET SUR LES USAGES DES TERRAINS RIVERAINS

Le cumul des impacts évoqués aux paragraphes précédents (accentuation des désordres géotechniques, mise en dépôts définitifs des matériaux excédentaires, pollution des sols et des ressources en eau) peut avoir un impact direct sur les usagers des terrains voisins de la section de l'autoroute A71 à aménager.

Comme démontré précédemment, le projet n'aura pas d'impact négatif sur la stabilité des sols. En effet il ne nécessite pas la mise en dépôt définitif des matériaux excédentaires sur les terrains riverains, et ne sera pas à l'origine de pollution des sols tant en phase chantier, qu'en phase exploitation.

De ce fait, le projet n'aura pas d'impact direct ou indirect sur l'usage des terrains adjacents du domaine concédé.



## IV. EFFETS DU PROJET SUR LA RESSOURCE EN EAUX SOUTERRAINES

Les impacts d'un projet sur la ressource en eaux souterraines peuvent porter sur :

- les aspects quantitatifs : modalités d'alimentation en eau de la ressource, modalités d'écoulement des eaux souterraines,
- les aspects qualitatifs,
- les usages.

Les impacts peuvent être observés aussi bien en phase chantier qu'en phase exploitation.

### IV.1. APPROCHE GENERALE

Les incidences sur les eaux souterraines peuvent être directes ou indirectes. Les eaux souterraines sont alimentées par infiltration des précipitations, par échange avec un cours d'eau ou drainage d'un autre aquifère. Les incidences peuvent donc se situer au droit du projet, que l'on soit en phase chantier ou en phase d'exploitation, par infiltration directe des précipitations ou drainage de nappes superficielles. Les incidences peuvent également se produire en dehors du projet par l'infiltration d'un cours d'eau contribuant à l'alimentation d'un aquifère.

#### IV.1.1. INCIDENCES POSSIBLES EN PHASE CHANTIER

Durant le chantier, les eaux de pluie peuvent potentiellement entraîner :

- des particules fines provenant des travaux de terrassements (mise à nu des sols, matériaux de remblai) et des sols remaniés qui n'ont pas reçu de protection définitive (végétalisation, revêtements de chaussée),
- des huiles de moteur, des carburants liés à la circulation des engins de chantier et leur entretien, et certains produits de fabrication.

Les travaux peuvent également potentiellement :

- perturber la circulation des eaux de ruissellement en détournant une partie du flux vers un exutoire différent de celui des écoulements normaux,
- drainer localement et temporairement une couche aquifère superficielle ayant pour effet l'affaissement du niveau piézométrique local et une augmentation temporaire des débits de ruissellement,
- créer un abaissement local des nappes sous-jacentes par pompage d'eaux souterraines pour les besoins du chantier.

Par ailleurs, les eaux souterraines mises à nu et/ou rendues vulnérables en phase chantier par la diminution de l'épaisseur des matériaux de couverture, peuvent être contaminées en cas de déversement accidentel.

#### IV.1.2. INCIDENCES POSSIBLES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les eaux souterraines, par infiltration des eaux de surfaces peuvent être contaminées via une pollution d'origine chronique, saisonnière ou accidentelle (cf. définition au paragraphe V.2.2 suivant).

Les aquifères et ressources en eaux souterraines peuvent également être perturbés par :

- un drainage permanent de la nappe en pied de déblai avec pour conséquence un abaissement du niveau de la nappe en amont de l'ouvrage et une augmentation des débits d'écoulement en aval de l'infrastructure,
- lors d'épisodes pluvieux, une augmentation et/ou une répartition différente des débits ruisselés en aval de l'autoroute résultant de l'augmentation de la superficie imperméabilisée,
- l'altération de la circulation des eaux dans les massifs remodelés.

#### IV.1.3. SPECIFICITES DU PROJET

Dans le cas présent, l'état initial a mis en évidence la présence de deux ressources en eaux souterraines distinctes :

- l'aquifère « profond » des « Sables et argiles du Cénomaniens » peu vulnérable vis-à-vis des pollutions d'origine superficielle, hormis au niveau du vallon du Verdin. Cet aquifère d'ampleur régional est utilisé pour l'alimentation en eau potable des populations,
- des nappes perchées, relativement vulnérables vis-à-vis des pollutions superficielles, mais très peu sollicitées (usages locaux pour l'agriculture notamment).

L'état initial n'a pas mis en évidence de perturbations de l'aquifère des « sables et argiles du Cénomaniens » ou des nappes perchées, tant sur le plan qualitatif que quantitatif, induites par la présence de l'autoroute A71 dans sa configuration actuelle.

## IV.2. EFFETS DU PROJET SUR L'AQUIFERE « SABLES ET ARGILES DU CENOMANIEN » ET SES USAGES

#### IV.2.1. IMPACTS SUR LES MODALITES D'ECOULEMENT ET D'ALIMENTATION DE L'AQUIFERE

Les travaux de terrassement nécessitent au préalable de décapier les sols. Ces opérations seront limitées à l'emprise des talus, correspondant globalement à une bande de 4 à 5 m de part et d'autre de la plate-forme existante. La hauteur de décapage des terrains sera fonction des secteurs, les décapages les plus importants seront observés en zone de déblais (épaisseur maximale décaissée de 4 m).

Enfin, le projet induira une augmentation des surfaces imperméabilisées de l'ordre de 30%.

**✚ Modifications des conditions d'écoulement des eaux souterraines**

A l'exception du vallon du Verdin et de son affluent 2, l'aquifère du Cénomaniens est captif et recouvert d'une vingtaine de mètres de matériaux, dont la perméabilité est très faible. S'écoulant en moyenne 10 à 20 m en dessous de l'autoroute A71, le projet ne sera pas de nature à modifier les modalités d'écoulement des eaux souterraines de l'aquifère des « Sables et argiles du Cénomaniens ».

Au niveau du vallon du Verdin et de son affluent 2, l'autoroute A71 présente un profil en long en remblai, la plate-forme autoroutière étant en moyenne 2 m au-dessus du terrain naturel. Dans le cadre du projet, il n'y aura pas d'abaissement de la plate-forme autoroutière ni d'excavation en fouille (le projet sur le secteur consistant en l'élargissement du remblai). De ce fait, le projet ne sera pas de nature à modifier les modalités d'écoulement des eaux souterraines de l'aquifère des « Sables et argiles du Cénomaniens ».

**✚ Modifications des modalités d'alimentation en eau de l'aquifère**

Le bassin d'alimentation de l'aquifère des « Sables et argiles du Cénomaniens », d'ampleur régionale (plusieurs centaines d'hectares) est sans commune mesure avec l'emprise de l'autoroute A71 élargie (< 20 ha). Par ailleurs, comme précisé précédemment, les matériaux recouvrant l'aquifère présentent une perméabilité faible.

Ainsi, le projet, au regard des superficies concernées, ne sera pas de nature à induire une modification des modalités d'alimentation en eau de l'aquifère des « sables et argiles du Cénomaniens ».

**✚ Modification des débits et des niveaux piézométriques**

Pour qu'il y ait une incidence par drainage sur les niveaux piézométriques, il faut que le niveau piézométrique de la nappe se trouve au-dessus de la cote projet la plus basse.

A aucun endroit, les déblais liés à l'élargissement de l'A71 se retrouveront en dessous du toit de l'aquifère des « Sables et argiles du Cénomaniens ». De ce fait, le projet n'aura aucune incidence sur les débits et niveaux piézométriques de ce dernier.

\*  
\*   \*   \*

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 n'aura aucun impact quantitatif sur l'aquifère des « sables et argiles du Cénomaniens », qu'il soit direct ou indirect, tant en phase chantier qu'en phase d'exploitation (impact non significatif).

**IV.2.2. IMPACTS SUR LA QUALITE DES EAUX**

En phase chantier, les risques de pollution des eaux souterraines peuvent avoir plusieurs origines :

- la modification des conditions d'infiltration des eaux de surface favorisant la turbidité des eaux,
- l'infiltration d'une pollution d'origine superficielle (pollution accidentelle),
- la contamination du massif drainant lors de l'apport de matériaux extérieurs.

En phase d'exploitation, les risques de pollution des eaux ont trois origines : accidentelles, saisonnières et chroniques.

**IV.2.2.1. Impact sur la qualité des eaux en phase chantier**

**✚ Modification des conditions d'infiltration des eaux**

Lors des travaux, la principale cause de dégradation de la qualité des eaux souterraines provient d'une modification de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère par l'altération des propriétés filtrantes de la couverture pédologique voire de la partie supérieure de la zone non saturée des aquifères.

L'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs avec l'A20 et A85 va nécessiter le décapage des horizons supérieurs sur une bande de 4 à 5 m de part et d'autre de la chaussée existante sur une épaisseur comprise entre 1 et 4 m en fonction des secteurs.

Au droit des déblais l'extension de la zone décapée sera plus importante et dépendra de la hauteur du déblai. Au droit des remblais la zone de travaux au niveau du sol sera du même ordre de grandeur que sur la voie courante.

Au niveau de l'aquifère du Cénomaniens, il n'y aura pas de déblai pouvant provoquer un décapage plus large de la couverture pédologique (épaisseur de 10 à 20 m). Par ailleurs, la superposition des zones de terrassements envisagés avec la cartographie de la vulnérabilité de cet aquifère (cf. figure suivante) montre que les zones de décapage principales se situent au niveau de zone de vulnérabilité faible de l'aquifère.

Compte-tenu des faibles, voire très faibles, vitesses de percolation des matériaux contenant les nappes d'eaux souterraines (altérites superficielles), les matières en suspension qui pourraient souiller les eaux des précipitations ne pourront pas pénétrer dans le sous-sol. Il n'y a donc pas à craindre un accroissement de la turbidité des eaux souterraines.

**✚ Pollution d'origine superficielle**

En cas de pollution accidentelle (fuite, renversement), les fluides polluants pourront s'infiltrer dans le sous-sol. Toutefois, en raison de la faible perméabilité des terrains, les vitesses d'infiltration seront très faibles, permettant la mise en place de mesures correctives efficaces (curage des sols contaminés par exemple).

En phase chantier, les volumes en jeu sont relativement faibles et se limitent aux fluides hydrauliques et réservoirs des engins de chantier. Le risque de pollution des eaux de l'aquifère du Cénomaniens en phase chantier est donc extrême faible, voire quasi-inexistant.

De ce fait, le risque de contamination d'une ressource en eau en contact avec l'aquifère du Cénomaniens (ressources en eaux souterraines ou superficielles) est extrêmement peu probable (impact indirect).

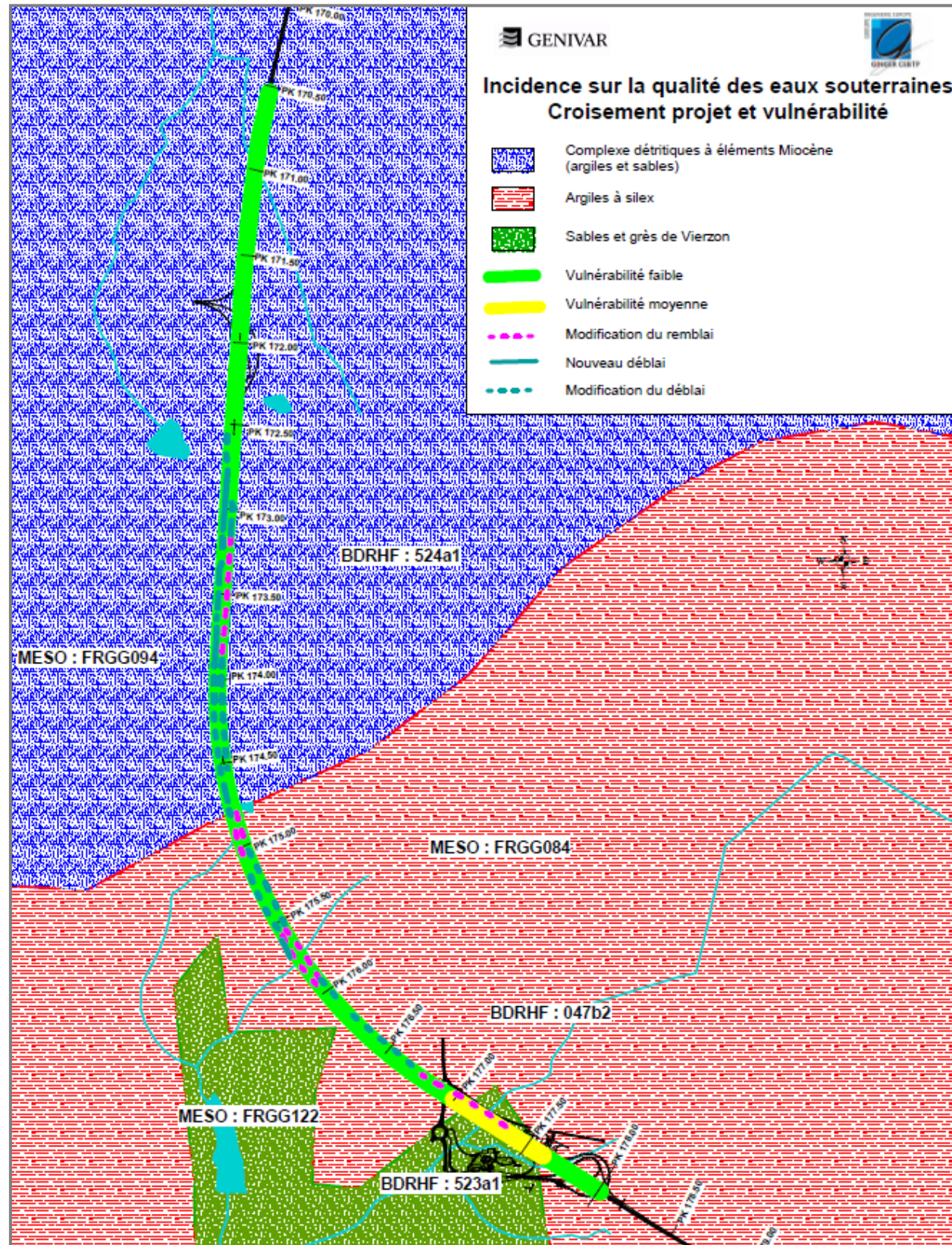


Figure n°108 : Incidences en phase travaux sur la qualité des eaux de l'aquifère du Cénomanienn  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique – GENIVAR – 2012)

Contamination du massif drainant par import des matériaux extérieurs

La mise en place de remblai avec des matériaux extérieurs peut générer l'apport sur site de matériaux pollués. Au fil des ans, malgré des vitesses d'infiltration très faibles, les eaux percolant peuvent transférer progressivement les particules polluantes de la surface vers l'aquifère, induisant une pollution diffuse.

Contrairement aux pollutions accidentelles qui peuvent être rapidement maîtrisées et éliminées, la pollution lente du massif drainant est très difficile à traiter, voire impossible dans certains cas, et nécessite la mise en place de techniques lourdes.

Dans le cas présent les matériaux utilisés pour la confection des remblais proviendront majoritairement du site (matériaux de déblais). Le complément sera réalisé par des matériaux graveleux provenant de carrières dûment autorisées. Le fournisseur devant justifier du caractère inerte des matériaux apportés sur site, le risque de pollution du massif drainant et des eaux souterraines est nul.

Pour la réalisation des structures de chaussée les matériaux proviendront de carrières autorisées – la qualité des matériaux répond à des normes strictes, le fournisseur devant justifier du caractère inerte des matériaux. Par ailleurs, les matériaux seront positionnés sous la chaussée imperméable, rendant impossible l'infiltration des eaux pluviales. Le risque de pollution du massif drainant est donc également nul.

L'impact du projet sur la qualité des eaux de l'aquifère du Cénomanienn en phase chantier est considéré comme non significatif dans le cas du projet, la probabilité d'une contamination des eaux et du massif drainant étant extrêmement peu probable au regard des mesures envisagées en phase chantier.

IV.2.2. Impacts sur la qualité des eaux souterraines en phase exploitation

Dans le cadre du projet, un panel de mesures est envisagé pour garantir la qualité des eaux superficielles (gestion des pollutions saisonnières et chroniques, lutte contre les pollutions accidentelles, traitement des eaux pluviales ...).

Les mesures de protection des eaux superficielles profiteront à la préservation des eaux souterraines. Ainsi, en phase exploitation, la stricte gestion des eaux pluviales provenant de la plate-forme autoroutière permettra de se prémunir de tout risque de pollution des eaux souterraines (fossés et bassins de rétention étanches notamment).

L'impact du projet sur la qualité des eaux superficielles de l'aquifère du Cénomanienn en phase d'exploitation est considéré comme non significatif dans le cas du projet, les mesures mises en place pour garantir la qualité des eaux superficielles permettant de se prémunir de toutes pollutions des eaux souterraines.

IV.2.3. IMPACTS SUR LES USAGES DE L'AQUIFERE DU CENOMANIEN

L'aquifère du Cénomanienn constitue une ressource en eau de première importance au niveau régional, puisqu'elle alimente en eau potable plusieurs communes des départements du Cher et du Loir-et-Cher.

Le forage d'alimentation en eau potable le plus proche du linéaire de l'autoroute A71 à aménager est situé à plus de 1 km au nord du projet, au-delà de l'échange A71/A85, sur la commune de Theillay. Cet ouvrage bénéficie de périmètres de protection – ces derniers ne sont pas interceptés par le projet.

Comme démontré précédemment, le projet n'aura pas d'incidences quantitatives ou qualitatives sur l'aquifère du Cénomanienn sollicité par le forage. De ce fait, le projet n'aura aucun impact sur ce dernier.

IV.2.4. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'AQUIFÈRE DU CÉNOMANIEN

Aquifère du Cénomaniens	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Modification des modalités d'alimentation des eaux souterraines.	Non	Nul	-	-
	Modification des conditions d'écoulement des eaux et des niveaux piézométriques.	Non	Nul	-	-
	Détérioration de la qualité des eaux souterraines.	Non	Nul	-	-
	Dégradation de la qualité du massif drainant.	Oui	Faible	Négative	Permanente
	Mise en péril des usages associés à la ressource en eau souterraine.	Non	Nul	-	-
Impacts indirects bruts	Transfert de la pollution vers un autre aquifère.	Non	Nul	-	-
	Transfert de la pollution vers un cours d'eau / plan d'eau / marre.	Oui	Moyen	Négatif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle de l'origine et du caractère inerte des matériaux importés sur site.</li> <li>- Mesures en phase chantier de prévention et de lutte contre les pollutions accidentelles.</li> <li>- Gestion des eaux pluviales en phase exploitation.</li> <li>- Privilégier l'entretien mécanique des espaces verts.</li> <li>- Utilisation raisonnée des produits phytosanitaires et sel de déneigement.</li> </ul>			
Impacts résiduels directs	Dégradation de la qualité du massif drainant.	Non	-	-	-
Impacts résiduels indirects	Transfert de pollutions.	Non	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

IV.3. EFFETS DU PROJET SUR LES NAPPES D'EAUX SOUTERRAINES PERCHÉES

IV.3.1. IMPACTS SUR LES MODALITÉS D'ÉCOULEMENT ET D'ALIMENTATION DES NAPPES PERCHÉES

Comme pour l'aquifère du Cénomaniens, le principal risque de dégradation de la qualité des eaux en phase chantier provient d'une modification de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère.

Dans le cas présent, les travaux de terrassement, donc de décapage des sols, seront limités à l'emprise des talus, correspondant globalement à une bande de 5 m de part et d'autre de la plate-forme existante. La hauteur de décapage des terrains sera fonction des secteurs, les décapages les plus importants étant observés en zone de déblais (épaisseur maximale décaissée de 4 m).

Modifications des conditions d'écoulement des eaux souterraines / drainage des nappes perchées

Pour qu'il y ait une incidence par drainage sur les niveaux piézométriques, il faut que le niveau piézométrique de la nappe se trouve au-dessus de la cote projet la plus basse. C'est au niveau des déblais que ce phénomène est le plus probable. Plus le déblai est important et plus le drainage de la nappe par le projet pourra être significatif.

En croisant les éléments du projet avec la carte de vulnérabilité des nappes perchées (cf. carte ci-après), il s'avère que les déblais modifiés ou à créer se trouvent dans les formations sablo-argileuses contenant les nappes perchées superficielles de vulnérabilité moyenne.

Il existe donc un risque de drainage des nappes perchées, la distance jusqu'à laquelle l'incidence du drainage se fait sentir dépendant de la perméabilité du milieu et du sens d'écoulement de la nappe.

En croisant les éléments altimétriques du projet avec les niveaux d'eaux mesurés dans les piézomètres et les puits de fermes, il ressort que seules deux zones pourront potentiellement induire un drainage des nappes perchées. Il s'agit des déblais situés entre les points de repères suivants :

- PR 175+050 au 175+550 avec un potentiel maximum du niveau de nappe de +3,79 m par rapport à la cote projet,
- PR 176+250 et 176+750 avec un potentiel maximum du niveau de nappe de +0,70 m par rapport à la cote projet.

Sur ces secteurs, la voie existante est d'ores et déjà en déblais. Les niveaux piézométriques mesurés dans le cadre de l'étude montre à l'heure actuelle des gradients forts entre la plate-forme autoroutière et les têtes de talus, traduisant un impact actuel faible de la tranchée autoroutière sur les niveaux piézométriques. Cette configuration s'explique entre autre par une très faible perméabilité des terrains en place, limitant les possibilités d'infiltration, donc de drainage, des nappes perchées.

En situation future il en sera de même. L'impact des travaux de terrassement pourra se faire ressentir lors de la réalisation des travaux (phénomène d'appel d'air), mais sera rapidement effacé, les eaux souterraines retrouvant un nouveau cheminement et un nouvel équilibre. Par ailleurs, les nappes perchées n'étant pas connectées entre elles, il n'y aura pas de phénomène d'aspiration.

Au vu de ces éléments, l'impact du projet est considéré comme faible sur les modalités d'écoulement des nappes perchées en phase chantier et marginal en phase d'exploitation.

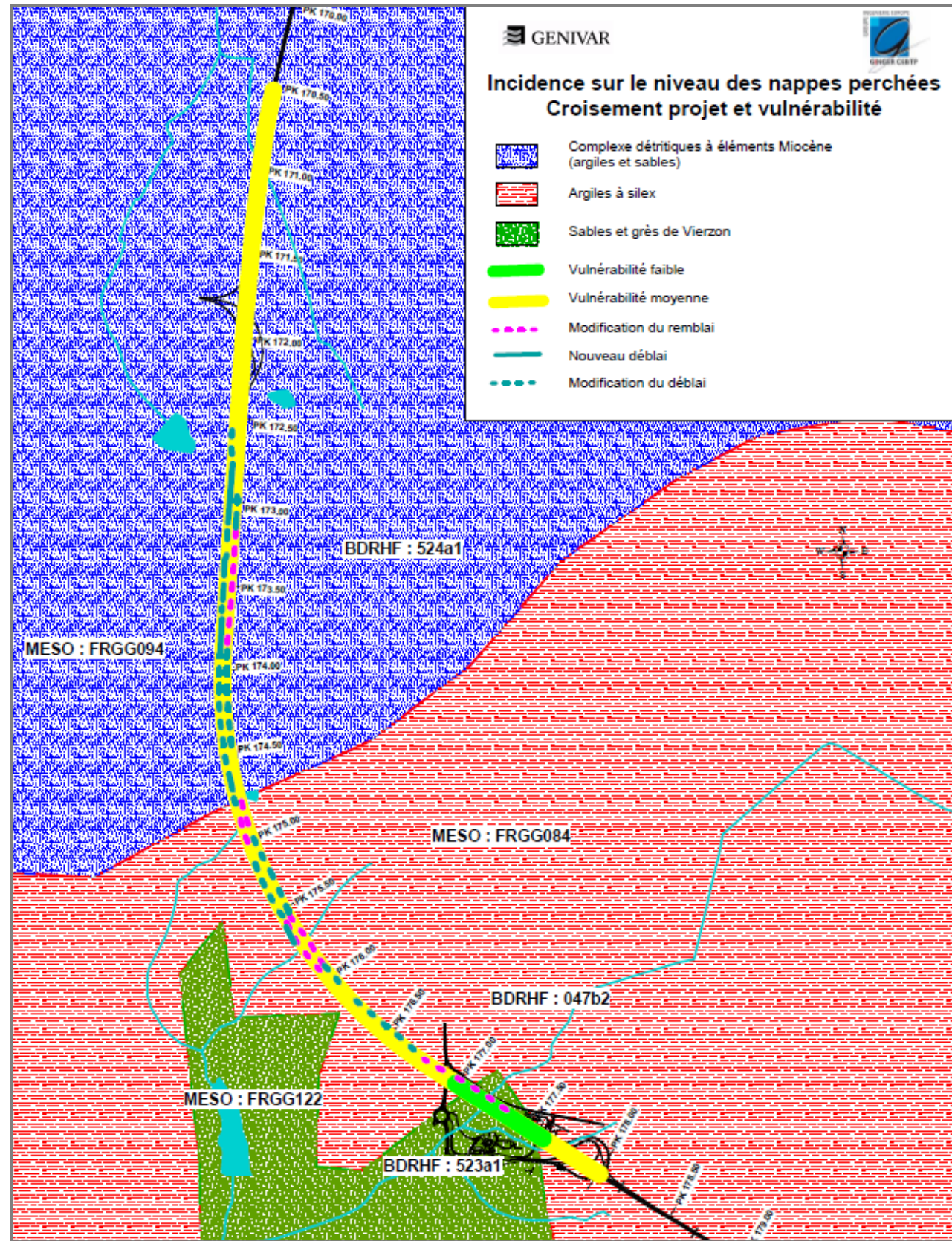


Figure n°109 : Localisation des zones de déblais par rapport aux nappes perchées  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique – GENIVAR – 2012)

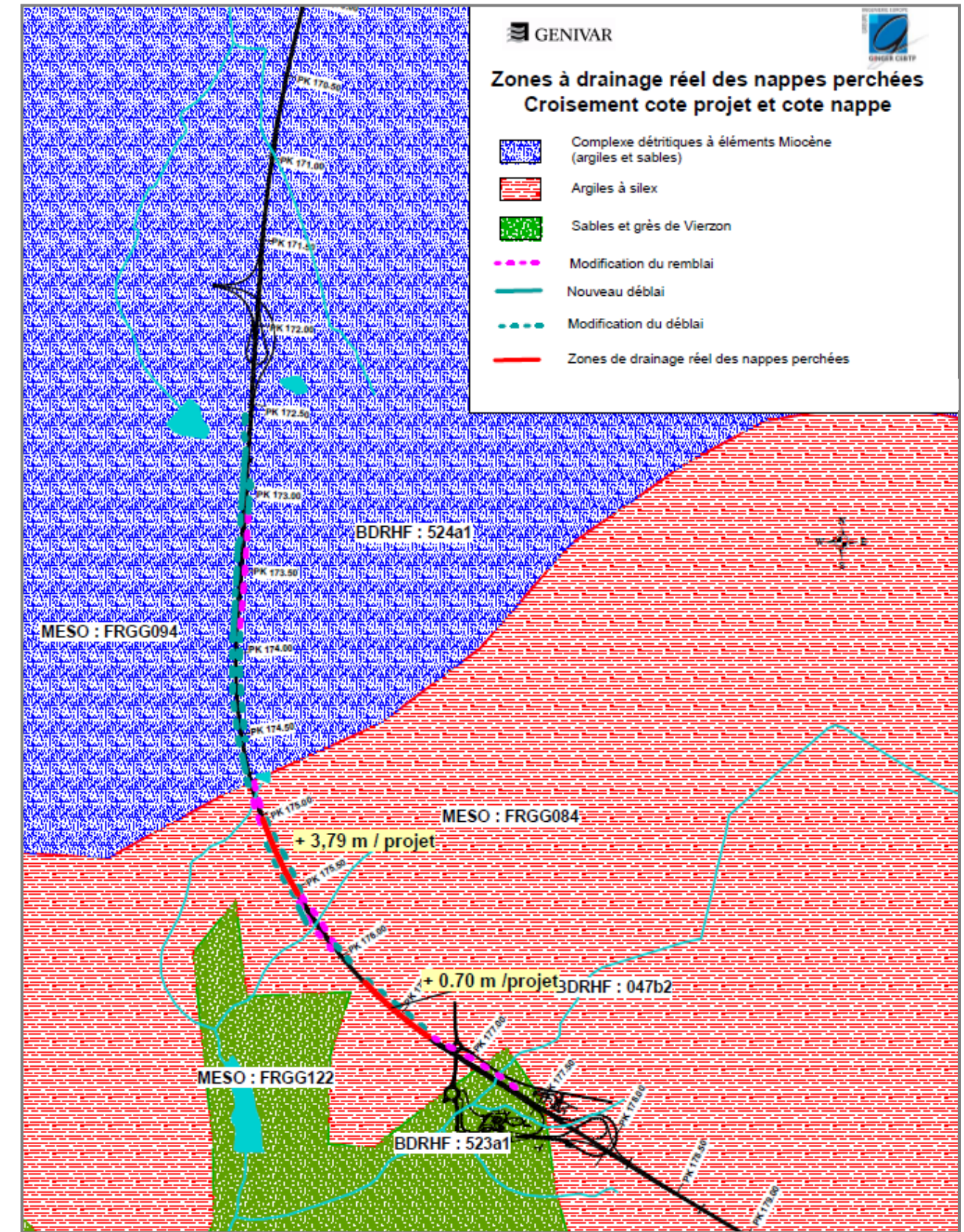


Figure n°110 : Incidences en phase travaux sur la qualité des eaux des nappes perchées  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique – GENIVAR – 2012)

**Modification des modalités d'alimentation en eau de l'aquifère**

Les nappes perchées, situées de part et d'autre de l'autoroute, sont alimentées principalement par les précipitations météoriques et l'arrosage des terrains. Dans le cadre du projet, hormis au niveau de la chaussée, il n'est pas prévu d'imperméabilisation des sols. De ce fait, le projet ne sera pas de nature à modifier les conditions d'alimentation en eau de ces nappes.

Par ailleurs, le projet prévoit la mise en séparatif strict de la plate-forme autoroutière, l'ensemble des écoulements surfaciques interceptés par le projet étant directement restitués au milieu naturel. Le projet n'est donc pas de nature à induire un assèchement des cours d'eau et de leur nappe d'accompagnement, ni des nappes perchées connectées à ces dernières.

**Modification des débits et des niveaux piézométriques**

Comme vu au niveau des deux points précédents, le projet n'induit pas de modifications significatives des modalités d'écoulements des nappes perchées ni des modalités d'alimentation en eau de ces dernières. Un phénomène de drainage pourra temporairement être observé sur deux secteurs en phase chantier, mais les niveaux d'eau devraient retrouver rapidement leur niveau piézométrique de référence en raison de la nature sablo-argileuse des terrains.

Ainsi, l'impact du projet sur les niveaux piézométriques sera très faible et limité aux phases de terrassements (impact direct très faible et temporaire).

\*  
\*   \*   \*

L'impact quantitatif du projet sur les nappes perchées sera très faible en phase chantier sur les nappes situées à proximité des talus de déblais (2 secteurs concernés). Cet impact sera temporaire et se limitera vraisemblablement aux phases de terrassement.

**IV.3.2. IMPACTS SUR LA QUALITE DES EAUX**

**IV.3.2.1. Impacts sur la qualité des eaux en phase chantier**

**Modification des conditions d'infiltration des eaux**

Les nappes perchées correspondent à des masses d'eau piégées par la nature sablo-argileuse des sols ne pouvant s'infiltrer plus en profondeur. Elles sont alimentées par les précipitations et non, à priori, par des échanges entre masses d'eaux souterraines.

Hormis au niveau des talus, il n'est pas prévu de remaniement des sols. De ce fait le projet ne sera pas de nature à modifier les massifs drainants recouvrant les nappes perchées, donc la qualité des eaux de ces dernières.

**Pollution d'origine superficielle**

Au niveau des nappes perchées, le risque principal en phase chantier porte sur la pollution de la ressource en eau en cas de fuites et/ou de renversement accidentel, les travaux de terrassement interceptant les nappes perchées entre les PR 175 et 177.

Malgré une faible perméabilité des terrains, une pollution de l'eau ne peut être exclue en cas de pollution accidentelle, les terrassements étant en contact avec les eaux souterraines. Dans ce cas, il est possible que les puits des Grandes Relaudières, de la Servantière et de la Noue aux loups, puissent être souillés par dispersion des polluants et/ou drainage lors de la mise en fonctionnement des pompes au niveau des puits (phénomène d'aspiration).

Ce risque doit néanmoins être relativisé. En effet :

- les mesures prévues permettent de réduire significativement le risque de pollutions accidentelles en phase chantier. Par ailleurs, l'utilisation d'huiles hydrauliques biodégradables permet de réduire significativement dans le temps l'impact d'une éventuelle pollution accidentelle liée à une rupture hydraulique,
- le renversement d'un engin et/ou la rupture du réservoir de carburant (poinçonnement, casse, perforation ...) est extrêmement rare. En effet, les engins sont d'une part régulièrement entretenus, et d'autre part, les règles de sécurité imposées aux conducteurs d'engins visent entre autre à prévenir tout risque d'accident, dont le renversement des engins de chantier.

**Contamination du massif drainant par import des matériaux extérieurs**

Les zones de contact potentielles entre les nappes perchées et les zones d'apport de matériaux correspondent au talus de déblais. Dans le cadre des aménagements paysagers, il est prévu de recouvrir les talus terrassés par de la terre végétale pour permettre une meilleure reprise des végétaux (aménagements paysagers). La terre utilisée correspond à l'horizon terreux décapé dans le cadre du chantier, il n'est pas prévu d'apport de terre végétale depuis l'extérieur dans le cadre du chantier.

Par ailleurs, en cas de pollution accidentelle, les matériaux terreux souillés seront systématiquement évacués du site pour traitement.

De ce fait, le risque de pollution des nappes perchées par apport de matériaux est nul.

\*  
\*   \*   \*

En phase chantier, il existe un risque extrêmement faible de pollution des nappes perchées interceptées par une pollution accidentelle.

Toutefois, dans ce cas, la pollution demeurera limitée à la nappe interceptée et ne se diffusera pas aux autres nappes (celles-ci n'étant pas connectées entre elles), d'autant plus que les eaux de ruissellement seront récupérés par le réseau d'assainissement.

L'impact du projet sur la qualité des eaux superficielles des nappes perchées en phase chantier est considéré comme faible (impact direct et temporaire).

IV.3.2.2. Impacts sur la qualité des eaux souterraines en phase exploitation

Dans le cadre du projet, un panel de mesures est envisagé pour garantir la qualité des eaux superficielles (gestion des pollutions saisonnières et chroniques, lutte contre les pollutions accidentelles, traitement des eaux pluviales ...).

Les mesures de protection des eaux superficielles profitent à la préservation des eaux souterraines. Ainsi, en phase exploitation, la stricte gestion des eaux pluviales provenant de la plate-forme autoroutière permettra de se prémunir de tout risque de pollution des eaux souterraines. En effet, les fossés d'assainissement autoroutiers et les bassins de rétentions seront étanchés. Ainsi, l'infiltration des eaux pluviales issues de la chaussée, éventuellement souillées par une pollution chronique, saisonnière ou accidentelle, est impossible.

Au niveau des secteurs où les nappes perchées sont interceptées, les pieds de talus seront équipés de drains, évitant le mélange des eaux captées avec les eaux issues de la plate-forme autoroutière. Les eaux captées seront restituées au milieu naturel via le réseau pluvial prévu à cet effet.

L'impact du projet sur la qualité des eaux superficielles des nappes perchées en phase d'exploitation est considéré comme nul dans le cas du projet, les mesures mises en place pour garantir la qualité des eaux superficielles permettant de se prémunir de toutes pollutions des eaux souterraines.

IV.3.3. IMPACTS SUR LES USAGES DES EAUX SOUTERRAINES SUPERFICIELLES

Les nappes perchées constituent une ressource en eau ponctuelle exploitée localement par des particuliers pour l'arrosage. L'impact du projet sur les modalités d'écoulement des eaux et les niveaux piézométriques des nappes interceptées par le projet étant marginal et le projet n'étant pas à même d'induire une pollution des eaux souterraines, son impact sur l'utilisation des puits situés à proximité de l'autoroute sera nul.

De même, le projet n'aura aucun impact sur le puits privé utilisé par un foyer pour son alimentation en eau potable, celui-ci étant situé en amont hydraulique du projet et hors zone de terrassement.

Le projet n'aura aucun impact sur les usages des eaux souterraines provenant des nappes perchées.

IV.3.4. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LA RESSOURCE EN EAUX SOUTERRAINES (NAPPES PERCHÉES)

Nappes perchées	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Modification des conditions d'écoulement des eaux et des niveaux piézométriques.	Oui	Faible	Négatif	Temporaire
	Modification des modalités d'alimentation des eaux souterraines.	Non	Nul	-	-
	Détérioration de la qualité des eaux souterraines.	Oui	Moyen	Négatif	-
	Impact sur les usages associés	Non	Nul	-	-
Impacts indirects bruts	Transfert de la pollution vers un autre aquifère.	Non	Nul	-	-
	Transfert de la pollution vers un cours d'eau / plan d'eau / marre.	Oui	Faible	Négatif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'apport de matériaux en contact avec les talus de déblais sur les tronçons compris entre les PR175 et 177.</li> <li>- Utilisation d'huiles hydrauliques biodégradables en phase chantier.</li> <li>- Mesures en phase chantier de prévention et de lutte contre les pollutions accidentelles.</li> <li>- Gestion des eaux pluviales en phase exploitation.</li> <li>- Privilégier l'entretien mécanique des espaces verts.</li> <li>- Utilisation raisonnée des produits phytosanitaires et sel de déneigement.</li> </ul>			
Impacts résiduels directs	Modalités d'écoulement des eaux. Qualité du massif drainant	Non	-	-	-
		Non	-	-	-
Impacts indirects résiduels	Transfert de pollutions	Non	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## V. INCIDENCES DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET LES MILIEUX AQUATIQUES

### V.1. EFFETS DU PROJET SUR LES DEBITS DES COURS D'EAU / IMPACTS QUANTITATIFS SUR LES PLANS D'EAU

#### V.1.1. IMPACTS SUR LES DEBITS EN PHASE CHANTIER

Les conditions d'écoulement et les régimes hydrologiques des cours d'eau interceptés par la section de l'autoroute A71 à aménager pourront être modifiés lors de la réalisation des travaux.

Des mesures devront donc être prises pour limiter ces impacts notamment sur le ruisseau du Verdin et ses affluents. Ces cours d'eau subissent des assècs prolongés en période estivale et automnale. Dans ce contexte le choix des périodes d'intervention est primordial pour limiter cet impact.

La nature des impacts potentiels présente deux origines distinctes :

- la réalisation des ouvrages hydrauliques (prolongement) qui nécessite de travailler à sec pour des raisons qualitatives et qui impose donc d'isoler l'ouvrage durant la période de chantier par la mise en place d'obstacles à l'écoulement des eaux (batardeaux) ;
- la protection des milieux extérieurs (cours d'eau exutoire) contre l'entraînement des fines (matières en suspension) nécessite de mettre en place un réseau de collecte des eaux pluviales provisoires (fossés en terre). Ces derniers auront pour effet de concentrer les écoulements en des points précis et d'augmenter les vitesses de transfert. Ces deux points sont favorables à l'aggravation des débits ruisselés et donc à l'augmentation des débits de pointe au droit des exutoires.

Toutefois, au vu des caractéristiques hydrauliques de ces cours d'eau (faibles bassins versants, périodes d'assècs), ces impacts seront faibles à moyens en fonction de la période d'interventions.

#### V.1.2. IMPACTS SUR LES DEBITS EN PHASE EXPLOITATION

Dans le cadre du projet, l'aménagement induira une augmentation du ruissellement issu des eaux de plateforme, l'élargissement créant de nouvelles surfaces imperméabilisées. L'augmentation des surfaces imperméabilisées est d'environ 30 %.

Les ouvrages existants sur le Verdin et sur son affluent n°1 seront prolongés. L'allongement de ces ouvrages entraînera une augmentation des pertes de charges linéaires et par conséquent une réduction de la capacité hydraulique théorique de chacun de ces ouvrages. Ce phénomène peut se traduire par une augmentation du niveau d'eau en amont pour le débit de dimensionnement ( $Q_{100}$ ) de l'ouvrage. Un autre ouvrage hydraulique (affluent 2 du Verdin) est recensé au droit du linéaire autoroutier aménagé. Enfin, au droit de cet ouvrage, la plateforme présente déjà aujourd'hui une largeur suffisante pour recevoir 2x3 voies. Il n'est donc pas prévu un allongement de cet ouvrage.

Au niveau du bassin versant du Rouaire, un nouvel ouvrage de rétention sera créer dans la boucle de l'échangeur A71/A85. Cet ouvrage permettra d'écreter les débits avant rejet dans le bassin de rétention situé en amont immédiat de l'échangeur et de gérer, le cas échéant, une pollution accidentelle.

Par ailleurs dans le cadre du projet, il est prévu la mise en séparatif strict du réseau d'assainissement pluvial de la plate-forme autoroutière. En effet, à l'heure actuelle, une partie des eaux pluviales issues des bassins versants amont est interceptée par le réseau pluvial de l'autoroute. Les eaux des bassins versants naturels sont alors acheminées vers les bassins de rétention.

La captation des eaux pluviales issues des bassins versants naturels par le réseau d'assainissement pluvial de l'autoroute A71 induit un écrêtement des débits de crue, ceux-ci étant tamponnés par les bassins de rétention.

Dans le cadre du projet, les débits issus des bassins versants naturels ne transiteront plus dans les bassins de rétention, il n'y aura donc plus d'écrêtement des débits en période de hautes eaux.

Toutefois, le projet étant situé en tête de bassins versants, la mise en séparatif strict du réseau d'assainissement pluvial de l'autoroute A71 n'induit pas d'augmentation significative des débits pouvant être mesurés dans le Verdin et son affluent en période de crue.

Enfin, du fait de la présence d'ouvrages de rétention aménagés sur le Verdin (plans d'eau), il n'existe pas de risque d'accentuation du risque inondation des terrains situés à l'aval.

L'impact du projet sur les débits du Rouaire, du Verdin et de ses affluents, interceptés par la section de l'autoroute A71 à aménager, est considéré comme faible en phase exploitation (le projet étant situé en tête de bassin versant).

#### V.1.3. IMPACT QUANTITATIF SUR LES PLANS D'EAU

Le projet n'est pas de nature à modifier, tant en phase chantier qu'en phase exploitation, les modalités d'alimentation en eau des plans d'eau situés à proximité de la section de l'autoroute A71 à aménager.

L'impact est donc considéré comme non significatif.



#### V.1.4. SYNTHÈSE DES IMPACTS QUANTITATIFS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Eaux superficielles – Aspects quantitatifs	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Diminution des débits des cours d'eau (phase chantier)	Oui	Faible	Négatif	Temporaire
	Augmentation des débits des cours d'eau (phase exploitation)	Oui	Faible	Positif	Permanent
	Modifications des conditions d'alimentation en eau des plans d'eau	Non	Nul	-	-
Impacts indirects bruts	Accentuation du risque d'inondation à l'aval.	Non	Nul		
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesures de réduction en phase chantier.</li> <li>- Adaptation du planning travaux aux conditions météorologiques.</li> </ul>			
Impacts résiduels	Diminution des débits	Non	-	-	-
	Augmentation des débits	Oui	Non significatif	Positif et négatif	Permanent
Impacts indirects résiduels	Sans objet	Non	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

Ces impacts potentiels sont susceptibles de porter atteintes à la qualité des cours d'eau et remettre en cause les objectifs fixés par le SDAGE Loire-Bretagne pour l'atteinte du bon état général des cours d'eau. En effet, l'apport massif de matières en suspension dans un cours d'eau se traduit par :

- le colmatage du lit du cours d'eau : incidences sur les invertébrés, les zones de reproduction et d'alimentation des poissons ... ;
- « opacification » des eaux du torrent pouvant aboutir à une perte de richesse biologique par manque de lumière et surconsommation éventuelle d'oxygène dissous ;
- étouffement de la végétation aquatique.

L'apport de produits polluants dans les cours d'eau se traduit par une perte de diversité biologique et un risque de contamination de l'ensemble de la chaîne alimentaire.

Enfin, les pollutions d'origine domestique peuvent induire une eutrophisation des milieux, pouvant aboutir, dans les cas extrêmes à une asphyxie des cours d'eau.

Par ailleurs, ces dégradations peuvent être véhiculées jusque dans des plans d'eau disposés en aval. Ces milieux, très vulnérables, car faiblement renouvelés en termes de volume d'eau, peuvent s'avérer très sensibles à ces types de pollution.

Dans le cadre du projet, un certain nombre de mesures sont prévues en phase chantier pour réduire ces risques :

- apport en matières en suspension : mise en place de mesures de protection au niveau des cours d'eau,
- risque de pollutions accidentelles : mise en place de mesures relatives aux modalités de ravitaillement et d'entretien des engins de chantier, de stationnement, de stockage des hydrocarbures ...
- risque de pollutions domestiques : gestion des eaux vannes sanitaires en phase chantier.

Au vu des mesures envisagées, le risque de pollution des eaux superficielles en phase chantier est très faible, voire négligeable.

L'impact sur la qualité des eaux en phase chantier est considéré comme très faible à marginal.

## V.2. EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

### V.2.1. EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DES COURS D'EAU EN PHASE CHANTIER

Les risques de pollution durant la phase travaux peuvent être de trois ordres :

- l'entraînement de particules fines (matières en suspension) par des pluies plus ou moins violentes sur des zones fraîchement terrassées. Ces particules fines vont ensuite colmater les milieux récepteurs en aval ;
- le risque de pollution est localisé à proximité des zones de stockage des carburants ou d'entretien des engins. Des produits type hydrocarbures, peuvent être épandus involontairement puis ruisseler ;
- les eaux usées produites au sein des baraques de chantier sont susceptibles de dégrader la qualité des eaux superficielles.

### V.2.2. EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DES EAUX EN PHASE EXPLOITATION

En phase exploitation, l'origine de pollution des eaux superficielles, mais également des eaux souterraines et des sols, peut-être la suivante :

- accidentelle,
- saisonnière,
- chronique.

#### V.2.2.1. La pollution accidentelle

La pollution accidentelle résulte du déversement de produits toxiques et/ou polluants liquides (métaux lourds, hydrocarbures) suite à un accident impliquant un transport de matières dangereuses.

L'évaluation statistique de la probabilité d'une pollution accidentelle aboutit toujours à des chiffres faibles : le risque d'accident avec déversement de matières dangereuses sur 1 km en une année, pour un trafic de 10 000 véhicules par jour est de l'ordre de 2 % (l'Eau et la Route – SETRA, novembre 1993).

Le projet porte sur une section de 6 km environ supportant un trafic de 40 000 véhicules jour, correspondant à une probabilité de survenue d'un accident avec déversement de produits polluants de 8%.

L'objectif du projet est d'améliorer les conditions de circulation et la sécurité des usagers – il n'est pas réalisé en vue de capter de nouveaux usagers.

Le projet permettra de réduire les risques de situations accidentogènes par rapport à la situation actuelle. En effet, en fluidifiant les conditions de trafic, notamment aux périodes de pointe, la sécurité des clients sera augmentée (pour un même trafic) ce qui diminuera les probabilités d'accident, donc de pollution accidentelle.

Le projet permet donc de réduire, pour trafic comparable le risque de pollution accidentelle. A ce titre, l'impact est considéré comme positif, de niveau moyen et d'effet permanent.

#### V.2.2.2. La pollution saisonnière

Deux types de pollution saisonnière peuvent intervenir : l'entretien hivernal des voies (salage) et le traitement de la couverture végétale des bas-côtés situés de part et d'autre la plate-forme autoroutière (pesticides).

##### Entretien hivernal des voies

D'une manière générale, les quantités utilisées, suivant les traitements (préventif ou curatif) varient entre 4 et 30 g/m<sup>2</sup>. Une grande partie se retrouve dans le sol aux alentours de la voirie salée à cause du vent, de la circulation, etc., le reste est récupéré dans les eaux de ruissellement.

A l'heure actuelle :

- la végétation présente aux abords de l'autoroute ne présente aucune trace de nécroses et/ou de brûlures imputables à l'entretien hivernal des voies,
- les suivis réalisés sur les eaux souterraines et les eaux superficielles ne mettent pas en évidence de pollutions liées à l'entretien des voies en période hivernale,

Cofiroute, soucieux de la préservation de l'environnement de ses infrastructures, a mis en place depuis plusieurs années déjà, une gestion raisonnée de l'entretien de ses infrastructures (entretien préventif mis en place en fonction des bulletins météorologiques et non par principe sur une période donnée, strict respect des consignes du fabricant, ...).

Ainsi, à ce jour, l'effet de l'entretien hivernal des voies sur l'environnement, et plus particulièrement les eaux superficielles, est nul à non significatif.

Dans le cadre du projet, il est rajouté 2 voies de circulation, induisant une augmentation de la surface à traiter de l'ordre de 30%.

Les mesures actuellement en place pour lutter contre les pollutions saisonnières (fossés de collecte des eaux pluviales étanches, bassins de rétention ...) seront maintenues et renforcées (amélioration du traitement au niveau des bassins de rétention notamment).

De ce fait, au terme des travaux, l'impact sur la qualité des eaux de l'entretien hivernal de l'infrastructure sera similaire à celui observé à ce jour, à savoir, non significatif.

##### Entretien des abords autoroutiers

L'entretien des abords routiers végétalisés, à partir d'herbicides engrais, limiteurs de croissance, etc. est une source de pollution à prendre en compte. Pour le traitement, il est utilisé des produits liquides de formulation spéciale, comprenant à la fois des matières actives à action foliaire et des matières actives à action racinaire. Les herbicides employés sont homologués par le Ministère de l'Agriculture après avoir reçu l'aval de la Commission d'Etude de la toxicité et de l'écotoxicité des produits antiparasitaires à usage agricole.

Des risques de contamination des milieux récepteurs existent, notamment lorsqu'une pluie imprévue intervient quelques heures seulement après l'épandage des pesticides. Par ailleurs, les effets des produits phytosanitaires peuvent être immédiats en cas de surdosages ou d'interventions trop fréquentes.

Au niveau de son réseau, Cofiroute a mis en place une gestion raisonnée des abords autoroutiers privilégiant le traitement mécanique (fauchage, désherbage à la chaleur ...). L'utilisation des pesticides est réservée aux zones où l'entretien mécanique est dangereux pour l'opérateur et/ou pour les clients de l'autoroute.

Dans le cadre des suivis de la qualité des eaux superficielles et souterraines, il a été mis en avant une pollution de la ressource en eaux souterraines (nappes perchées) par les pesticides. Le piézomètre incriminé est positionné en amont hydraulique de l'autoroute A71. Cette pollution est à mettre en relation avec les activités agricoles des terrains situés aux alentours, et est sans relation avec l'entretien des abords autoroutiers réalisés par Cofiroute.

Enfin, dans le cadre du projet, la superficie des zones traitées ne sera pas modifiée par rapport à la situation actuelle, le projet étant un aménagement sur place (la superficie des talus à traiter sera similaire à la superficie actuelle).

L'impact sur la qualité des eaux de l'entretien des abords de l'infrastructure sera semblable à celui observé à ce jour, à savoir, non significatif.

#### V.2.2.3. La pollution chronique

Elle est causée principalement par des matières en suspension contenant deux types de produits : d'une part les hydrocarbures, huiles, caoutchoucs, phénols et d'autre part les métaux lourds, surtout le plomb, le cadmium, le zinc. Une partie des polluants reste dans ou sur les véhicules, une autre est projetée sur les bas-côtés de la chaussée, une autre est prise dans les circulations d'air et transportée au loin, tandis qu'une dernière se redépose sur la chaussée avant d'être transportée par les eaux de pluie.

Les charges en pollution ainsi entraînées peuvent être importantes. D'une manière générale on retiendra comme charge annuelle, par hectare imperméabilisé, les valeurs de la figure ci-après :

Charges polluantes en kg/ha/1000 véh	Charges unitaires annuelles pour 1000 véh/jour		Charges supplémentaires annuelles pour + de 10 0000 véh/jour
	Site ouvert	Site ouvert ou restreint	Sites ouverts et restreints
MES	40	60	10
DCO	40	60	4
Zc	0,4	0,2	0,0125
Cu	0,02	0,02	0,011
Cd	0,002	0,001	0,0003
HC totaux	0,6	0,9	0,4
HAP	0,00008	0,00015	0,00005

Figure n°111 : Charges unitaires et supplémentaires annuelles par hectare imperméabilisé pour différents polluants

- MES : Matières en suspension
- DCO : Demande chimique en oxygène
- ZC : Zinc
- Cu : Cuivre
- Cd : Cadmium
- HC : Hydrocarbures totaux
- HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

Des évènements « chocs » peuvent intervenir après une pluie de 10 mm de durée 15 min, faisant suite à une période de temps sec de 15 jours. Dans ce cas de figure, les charges entraînées durant cet évènement correspondent à 2,3 % des charges annuelles pour chaque paramètre.

A l'heure actuelle, les eaux issues de la plate-forme autoroutière sont collectées par un réseau pluvial étanche et acheminées vers des bassins de traitement avant rejet dans le milieu naturel. Le traitement des eaux s'effectue par simple décantation, aucun ouvrage spécifique n'étant aménagé au niveau des orifices de sortie.

Dans le cadre du projet, les modalités de collecte des eaux pluviales sont inchangées. Par contre, des modifications seront apportées au bassin de rétention afin d'améliorer les modalités de traitement des eaux (mise en place d'un voile siphoné notamment).

A horizon 2030, le trafic moyen journalier est estimé à 50 000 véh/jour, contre 40 000 véh/jour aujourd'hui, l'augmentation du trafic étant liée à une évolution « naturelle » et non aux travaux d'élargissement.

Ainsi, à trafic équivalent, les améliorations apportées au bassin de rétention, permettront un meilleur traitement des eaux rejets, diminuant l'impact des rejets sur la qualité des eaux.

A ce jour, l'impact des rejets sur la qualité des eaux superficielles étant non significatif, il en sera de même en situation future (impact positif, direct et permanent).

### V.2.3. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Eaux superficielles – Aspects qualitatifs	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase chantier :</u>				
	Apport de MES	Oui	Moyen	Négatif	Permanent
	Pollution accidentelle	Oui	Moyen	Négatif	Temporaire
	Gestion des eaux vannes sanitaires	Oui	Moyen	Négatif	Temporaire
	<u>Phase exploitation :</u>				
	Pollution accidentelle	Oui	Fort	Négatif	Temporaire
Pollution saisonnière	Oui	Moyen	Négatif	Temporaire	
Pollution chronique	Oui	Moyen	Négative	Permanente	
Impacts indirects bruts	Pollution des plans d'eau situés à l'aval.	Oui	Faible	Négatif	Permanent
	Pollution des nappes d'eau souterraines connectées à la nappe d'accompagnement des cours d'eau.	Oui	Faible	Négatif	Temporaire / Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesures en phase chantier.</li> <li>- Assainissement pluvial de qualité.</li> <li>- Gestion raisonnée de l'usage de sel et de produits phytosanitaires.</li> <li>- Adaptation du planning travaux aux conditions météorologiques.</li> </ul>			
Impacts résiduels bruts	<u>Phase chantier :</u>				
	Apport de MES	Non	Non significatif à nul	-	-
	Pollution accidentelle				
	Gestion des eaux vannes sanitaires				
<u>Phase exploitation :</u>	Pollution accidentelle	Oui	Moyen	Positif	Permanent
	Pollution saisonnière	Oui	Non significatif	-	-
	Pollution chronique	Non	-	-	-
Impacts indirects résiduels	Transfert de pollution vers les plans d'eau	Non	-	-	-
	Transfert de pollution vers les eaux souterraines	Non	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

### V.3. EFFETS DU PROJET SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

#### V.3.1. EFFETS DU PROJET SUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

A ce jour, les ouvrages existants sur le Verdin sont infranchissables. Le diagnostic réalisé dans le cadre de l'état initial a par ailleurs mis en évidence :

- que le Verdin et ses affluents au niveau de la zone d'étude présentent une potentialité piscicole très faible, voire nulle,
- qu'il existe également des ouvrages infranchissables à l'aval hydraulique de l'autoroute A71,

Interceptés par l'autoroute A71, en tête de bassin versant, ces cours d'eau ne présentent pas de potentialité piscicole au niveau de la zone de projet. De ce fait, la modification des ouvrages en place n'apparaît pas nécessaire. Rappelons par ailleurs que l'affluent 1 du Verdin n'est pas classé comme cours d'eau mais comme talweg.

L'impact des ouvrages hydrauliques dans le cadre du projet ne sera pas modifié par rapport à la situation actuelle. Celui-ci est nul en l'absence de poissons dans le Verdin et son affluent 1 au niveau du tronçon intercepté par l'autoroute A71.

Remarque : dans le cadre du projet, il n'a pas été retenu la modification des modalités de franchissement des ouvrages. En effet, les travaux à réaliser pour permettre le rétablissement des continuités écologiques sont importants et complexes à mettre en œuvre (modification des ouvrages sous circulation) pour un gain écologique non significatif. Le coût des travaux apparaît disproportionné par rapport aux bénéfices escomptés pour les peuplements piscicoles.

#### V.3.2. EFFETS DU PROJET LA FAUNE AQUATIQUE

Les cours d'eau traversés, au droit du projet, ne présentent pas de potentialité piscicole et n'accueillent aucune population de crustacés à ce jour, du fait de leur régime hydraulique (périodes d'assecs).

Les modalités de réalisation des travaux et d'exploitation de l'autoroute A71 aménagée n'induiront pas de dégradation de la qualité des eaux des cours d'eau, ni de modification significative de leur régime hydraulique. De ce fait, le projet n'aura aucun impact sur leur peuplement piscicole.

A ce titre, l'impact du projet sur la faune piscicole est nul.

#### V.3.3. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

Eaux superficielles – Milieux aquatiques	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Cours d'eau</u>				
	Continuité écologique	Oui	Nul	-	-
	Perte de diversité des habitats	Non	Nul	-	-
Impacts résiduels indirects	Perte de diversité des peuplements aquatiques	Non	Nul	-	-
	<u>Cours d'eau</u>				
	Perturbations de la chaîne alimentaire.	Non	Nul	-	-
Impacts résiduels	<u>Plans d'eau</u>				
	Perte d'habitats	Non	Nul	-	-
	Perte de diversité écologique	Non	Nul	-	-
Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels					
NON	Commentaire	Sans objet			
Impacts résiduels	NON	-	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## VI. EFFETS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

### VI.1. INTRODUCTION

Le projet concerne l'élargissement de l'autoroute A71 sur le secteur de Vierzon, entre les bifurcations A71/A85 et A71/A20, soit sur un linéaire d'environ 6 km. Il traverse un territoire essentiellement forestier. L'emprise du projet s'étend sur une surface totale de 25 ha.

Le tableau suivant présente les grands types d'effets envisageables du projet avec leurs impacts sur la faune, la flore et le milieu naturel généraux associés.

Types d'effets envisageables	Description des impacts potentiels
<b>Effets en phase chantier</b>	
Emprise du projet (zone d'élargissement, zones d'installation du chantier de stockage des engins et matériaux, pistes d'accès au chantier pour les engins)	Impacts directs et permanents : Destruction des habitats naturels, de la flore associée et des habitats d'espèces de faune associées. Destruction d'individus. Fragmentation du milieu naturel, des habitats d'espèces et isolement des populations.
Circulation des engins de chantier	Impacts directs et temporaires : Destruction des habitats naturels et de la flore associée par écrasement. Destruction de la faune par collision ou écrasement. Dégradation des habitats naturels, de la flore et des habitats de faune associés par le passage intense des engins, les risques de pollutions accidentelles... Propagation d'espèces végétales envahissantes. Dérangement de la faune lors des travaux.
Création d'aménagements (bassins de rétention, talus autoroutiers)	Impacts directs et permanents : Création d'habitats d'espèces en parallèle de leur fonction première liée à l'activité autoroutière. Propagation d'espèces végétales envahissantes.
<b>Effets en phase d'exploitation</b>	
Circulation autoroutière	Impacts directs et permanents : Destruction de la faune par collision. Dérangement de la faune par pollution sonore. Dégradation des habitats naturels, de la flore et des habitats de faune associés par le risque de pollution accidentelle.
Perte de territoire	Impact direct et permanent : Diminution du territoire de toutes les espèces animales

### VI.2. IMPACTS DU PROJET SUR LES HABITATS, LA FLORE ET LA FAUNE

L'impact du projet sur les habitats et la faune d'intérêt communautaires, retenus pour la désignation de la ZSC « Sologne » est présenté au chapitre suivant. Les présents chapitres ne traitent donc pas des habitats et espèces communautaires.

#### VI.2.1. EFFETS DU PROJET SUR LES HABITATS NATURELS NON COMMUNAUTAIRES

##### VI.2.1.1. Effets en phase chantier

L'élargissement de l'autoroute A71 induira de fait une emprise du chantier et des travaux de terrassement sur les habitats naturels.

Les impacts prévisibles du chantier sont les suivants :

- ✓ Destruction des habitats naturels lors des travaux de terrassement, d'élargissement de la plate-forme autoroutière, de construction des pistes d'entretien et d'aménagement des bassins de rétention.

L'élargissement de la plate-forme autoroutière, la mise en place des pistes techniques d'entretien et la reprise des talus de déblais et de remblais nécessitera de supprimer au préalable la végétation en place, donc les habitats.

Il s'agit principalement d'habitat commun, ne présentant pas de valeur patrimoniale spécifique. Toutefois, certains de ces habitats constituent des zones de vie et/ou de reproduction d'espèces, notamment des amphibiens (bassin de rétention).

De même, la reprise des bassins de rétention nécessitera au préalable de curer les bassins, induisant de fait la destruction des habitats favorables à la reproduction des amphibiens. Rappelons toutefois que la pérennité de ces habitats n'est actuellement pas garantie dans le temps. En effet, les bassins de rétention sont également des bassins de dépollution. Ainsi, ils ont pour vocation de stocker d'éventuelles pollutions accidentelles en cas de renversement de matières dangereuses sur la chaussée.

La perte de ces habitats sera permanente. Néanmoins, dans le cadre du projet, les aménagements paysagers et environnementaux envisagés visent à recomposer des habitats proches de ceux actuellement en place. Toutefois, il n'est pas possible de reconstituer des habitats à l'identique sur le cours terme, les habitats atteignant leur maturité après plusieurs dizaines d'années.

- ✓ Ecrasement des habitats naturels par roulage des engins de chantier :

La réalisation des travaux pourra induire le roulage d'engins sur les habitats situés en limite immédiate de l'emprise des travaux (pour les manœuvres notamment).

Afin de réduire ce risque, des mesures d'évitement seront mises en place (balisage des zones de chantier, localisation précise des zones de stockage des matériaux ...). Ces mesures devraient permettre de circonscrire significativement d'influence du chantier.

VI.2.1.3. Synthèse des effets du projet sur les habitats non communautaires

✓ Dégradation des habitats par envol de poussières :

Lors de travaux, l'envol et la dispersion des poussières peut induire un impact non négligeable sur la végétation riveraine (les poussières pouvant créer des nécroses du système végétatif) donc des habitats naturels.

Dans le cadre du projet un panel de mesures est envisagé pour réduire l'envol des poussières (arrosage des pistes notamment). De ce fait, cet impact devrait être maîtrisé dans le cadre des travaux.

✓ Dégradation des boisements par effet de « lisières » :

Dans un boisement, la structure et la typologie des arbres n'est pas la même en fonction de leur positionnement dans le massif boisé. En effet, les arbres situés en lisières présentent classiquement une ramification plus importante de leur partie aérienne (branches) leur permettant de capter plus de lumière. Les arbres situés à l'arrière de la lisière présente généralement une morphologie plus longiligne, les arbres montant pour trouver de la lumière. Le développement de leur partie arienne est alors limité à la partie supérieure du tronc, tandis que celui-ci concerne l'ensemble du tronc des arbres situés en lisière.

Les interventions sur les boisements induisent la suppression des arbres situés en lisière, mettant en premier plan les arbres alors situés dans le « corps » du massif boisé. L'apport massif de lumière sur ces arbres peut induire une montée de sève et un développement de rameaux sur le tronc. Toutefois, l'arbre ne disposant pas d'un système racinaire adapté, il est courant d'observer une mortalité importante des arbres.

Dans le cas présent, les travaux n'impacteront pas ou très marginalement, les bois de la forêt de Vierzon. Seuls les boisements présents dans le domaine concédé pourront être impactés (saulaie notamment). Il s'agit de boisements jeunes (< 30 ans), peu sensible à l'effet de lisière.

✓ Modification des habitats suite aux aménagements paysagers :

Les talus et terrains remaniés dans le cadre des travaux seront revégétalisés. Dans le cadre du projet il sera privilégié des espèces locales, adaptées aux conditions climatiques et édaphiques du site.

Par ailleurs, le projet prévoit également la mise en place d'habitats favorables à certaines espèces locales (insectes, reptiles et amphibiens notamment).

VI.2.1.2. Effets en phase exploitation

Les abords de l'autoroute seront entretenus à l'instar de la situation actuelle, permettant de conserver les zones de prairies ouvertes et de contrôler l'extension des massifs arbustifs.

Habitats non communautaires	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase chantier</u> Destruction des habitats lors des phases de terrassement, de l'élargissement de la plate-forme, de la reprise des bassins de rétention.	OUI	Fort	Négatif	Permanent
	Ecrasement des habitats par roulage des engins et stockage des matériaux.	OUI	Moyen	Négatif	Temporaire
	<u>Phase exploitation</u> Modification des habitats suite aux aménagements paysagers.	OUI	Faible	Positif	Permanent
Impacts indirects bruts	<u>Phase chantier</u> Dégradation des habitats naturels liés à l'envol des poussières.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Altération des massifs boisés du fait de l'effet « lisière ».	OUI	Faible	Négatif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balisage des zones de stockage et de chantier.</li> <li>- Limitation de l'emprise du chantier au strict nécessaire.</li> <li>- Arrosage des pistes en phase chantier.</li> <li>- Recomposition d'habitats proches de ceux existants dans le cadre des aménagements paysagers.</li> </ul>			
Impacts directs résiduels	Destruction des habitats lors des phases de terrassement, de l'élargissement de la plate-forme, de la reprise des bassins de rétention.	OUI	Faible à moyen	Négatif	Permanent
	Ecrasement des habitats par roulage des engins et stockage des matériaux.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Modification des habitats suite aux aménagements paysagers.	OUI	Faible	Positif	Permanent
Impacts indirects résiduels	Dégradation des habitats naturels liés à l'envol des poussières.	OUI	Non significatif	-	-
	Altération des massifs boisés du fait de l'effet « lisière ».	OUI	Non significatif	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

VI.2.2. EFFETS DU PROJET SUR LA FLORE

VI.2.2.1. Effets du projet sur la flore protégée et/ou remarquable

Dans le cadre des inventaires floristiques réalisés par le bureau d'études BIOTOPE, une espèce protégée, la Grande Sanguisorbe, a été observée dans l'enceinte du domaine concédé, au niveau des bassins de rétention situés au sud-est du passage inférieur rétablissant la route forestière de l'Alouette, à proximité de la clôture.

Effets en phase chantier

En phase chantier le risque principal pour cette espèce est d'être détruit par le roulage des engins et/ou le stockage de matériaux sur les pieds.

Dans le cadre du projet des mesures d'évitement seront mise en place afin de protéger les pieds de Grande Sanguisorbe.

De ce fait, la réalisation des travaux n'induit pas de destruction des pieds de cette espèce protégée.

Effets en phase exploitation

En phase exploitation, le risque est lié à la destruction des pieds lors des travaux d'entretien. Les pieds de Grande Sanguisorbe ayant été localisés au GPS, des mesures d'entretien spécifiques seront mises en place sur la zone à Grande Sanguisorbe, permettant de pérenniser l'espèce dans le temps.

VI.2.2.2. Effets du projet sur la flore commune

Effets en phase chantier

L'élargissement de l'autoroute nécessitera de supprimer le couvert végétal existant préalablement à la réalisation des travaux de terrassement.

Dans le cadre du projet, la terre végétale sera décapée est stockée temporairement en limite de chantier, à l'écart des matériaux d'apport utilisés pour la réalisation des remblais techniques. La terre végétale sera rapidement régalée sur les zones remaniées, permettant une reprise partielle des espèces herbacées. Afin de favoriser la reprise de la végétation, un encensement des talus sera réalisé et des plantations d'arbres et arbustes réalisées.

Ces mesures permettront de retrouver rapidement un couvert végétal proche de la situation actuelle.

Les travaux de terrassement, en l'absence de mesures de réduction, peuvent être générateurs de poussières. Dans les cas les plus extrêmes, le dépôt massif de poussières sur la végétation riveraine peut entraîner un colmatage des stigmates, induisant des nécroses.

Les principaux postes d'émission de poussières sont constitués par le roulage des engins sur les pistes et la déballage des matériaux de remblaiement. Afin de réduire au mieux l'envol des poussières, les pistes seront régulièrement humidifiées par arroseuse en période sèche et venteuse. Cette mesure permet d'obtenir de bons résultats en termes de réduction de l'envol des poussières.

Effets en phase exploitation

L'entretien de la végétation au sein du domaine concédé sera réalisé à l'instar de la situation actuelle.

VI.2.2.3. Synthèse des effets du projet sur la flore

Flore protégée et commune	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase chantier</u> Destruction de la station de Grande Sanguisorbe (espèce protégée).	OUI	Fort	Négatif	Permanent
	Suppression de la végétation en place.	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
	Artificialisation et homogénéisation du couvert végétal.	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
Impacts indirects bruts	<u>Phase chantier</u> Nécrose des végétaux liée aux poussières.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balisage de la station de Grande Sanguisorbe.</li> <li>- Limitation de l'emprise du chantier au strict nécessaire.</li> <li>- Arrosage des pistes en phase chantier.</li> <li>- Réutilisation de la terre végétale décapée in situ.</li> <li>- Cocktail végétal utilisé pour la végétalisation composés d'espèces locales.</li> </ul>			
Impacts directs résiduels	Destruction de la station de Grande Sanguisorbe (espèce protégée). Suppression de la végétation en place. Artificialisation et homogénéisation du couvert végétal.	NON	-	-	-
		OUI	Faible	Négatif	Permanent
		OUI	Non significatif	-	-
Impacts indirects résiduels	Nécrose des végétaux liée aux poussières.	OUI	Non significatif	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

VI.2.3. EFFETS DU PROJET SUR LES ESPECES INVASIVES

Les plantations ornementales réalisées lors de la construction de l'autoroute A71 ont été effectuées sur certains secteurs en utilisant du Robinier faux acacia et de l'Erable Negundo, deux espèces considérées aujourd'hui comme invasive.

Ces espèces sont aujourd'hui présentes dans le domaine concédé :

- entre l'échangeur A71/A85 – côté ouest (Robinier faux acacia),
- immédiatement au sud du pont de la route forestière de l'alouette (côté ouest) et au sud du rétablissement de la RD 2020 (coté est).

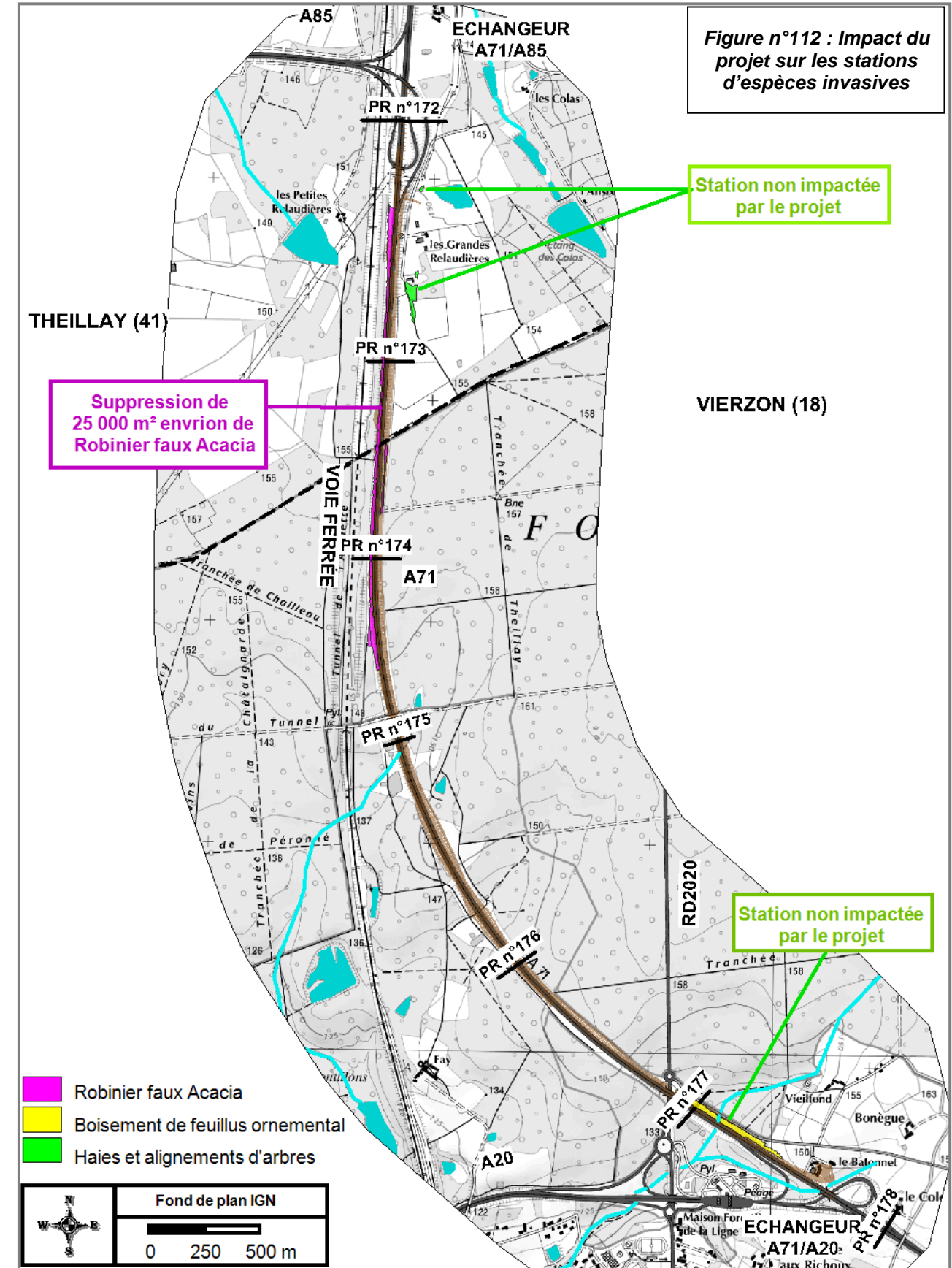
Par ailleurs, des stations d'Ambroisie et de Berce du Caucase sont présentes au sud de la section à aménager, en bordure de l'autoroute A20.

VI.2.3.1. Effets en phase chantier

- ✓ **Risque de dispersion des espèces invasives :**  
En phase chantier, le principal risque lié aux espèces invasives est la dispersion des plans au sein du domaine concédé, mais également à l'extérieur du site de projet lors de la mise en dépôt définitif des terres végétales non réutilisables dans le cadre du projet.  
Dans le cadre du projet, un panel de mesures préventives est prévu pour limiter ce risque.
- ✓ **Risque d'import d'espèces invasives dans l'enceinte du domaine concédé :**  
Il existe également un risque d'import d'espèces invasives (Ambroisie et Berce du Caucase) sur le chantier, soit par les engins eux-mêmes (graines transportées par les pneus et/ou sur la caisse des engins), soit par l'apport de terre comprenant des graines.  
Comme précédemment, un panel de mesures est envisagé sur pour se prémunir de ce risque.
- ✓ **Les travaux : une opportunité pour réduire l'emprise des massifs de Robinier faux Acacia et d'Erable negundo :**  
Le terrassement des talus supportant actuellement des pieds de Robinier faux Acacia et d'Erable negundo permettra de diminuer leur emprise, donc leur pouvoir de dispersion (suppression de 25 000 m<sup>2</sup> environ).

VI.2.3.2. Effets en phase d'exploitation

En phase exploitation, le risque relatif aux espèces invasives est lié au risque de dispersion des plans lors des opérations d'entretien des espaces verts (dispersion des graines).  
Les modalités d'entretien des zones touchées par les espèces invasives seront adaptées pour réduire ce risque.





## VI.2.3.3. Synthèse des impacts du projet sur les espèces invasives

Espèces invasives	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phases chantier et exploitation</u> Réduction des massifs de Robinier faux Acacia et d'Erable negro.	OUI	Moyen	Positif	Permanent
Impacts indirects bruts	<u>Phase chantier</u> Dispersion des espèces invasives dans le domaine concédé et à l'extérieur.	OUI	Moyen à fort	Négatif	Permanent
	Import de nouvelles espèces invasives sur site	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	- Définition d'un protocole de traitement adapté. - Destruction des pieds d'espèces invasives. - Contrôle de l'origine des matériaux. - Nettoyage des engins de chantier.			
Impacts directs résiduels	Réduction des massifs de Robinier faux Acacia et d'Erable negro.	OUI	Moyen	Positif	Permanent
Impacts indirects résiduels	Dispersion des espèces invasives dans le domaine concédé et à l'extérieur.	OUI	Non significatif	-	-
	Import de nouvelles espèces invasives sur site	OUI	Non significatif	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## VI.2.4. EFFETS DU PROJET SUR LES INSECTES

## VI.2.4.1. Effets du projet sur les espèces protégées situées dans l'emprise des travaux

Le diagnostic faunistique réalisé dans le cadre du projet (expertise réalisée par le bureau d'études BIOTOPE) a mis en évidence la présence de deux espèces protégées (et de leurs habitats de prédilection) dans l'aire d'étude : la Laineuse du prunellier et le Grand Capricorne.

Les populations de Grand capricorne (et leurs habitats) sont situées du domaine concédé, le long de la piste forestière de l'Alouette, à l'est de l'autoroute.

Les habitats favorables à la Laineuse du prunellier sont situés à contrario dans l'emprise du domaine concédé, sur les pentes des talus d'amorce du pont de la route de l'Alouette franchissant l'autoroute A71.

## Impacts en phase chantier

La réalisation des travaux au niveau du pont de la route forestière de l'Alouette nécessiteront au préalable de couper la végétation au sol, dont potentiellement la plante hôte de la Laineuse du prunellier.

Le projet technique a été adapté afin de réduire l'emprise du chantier au niveau des stations de Laineuse du prunellier. Ces adaptations techniques permettent d'éviter tous les pieds d'aubépines et de prunelliers présents sur le secteur.

Un panel de mesures est par ailleurs prévu pour limiter l'impact de ces travaux sur les populations de la Laineuse du prunellier et garantir la pérennité de la colonie en place.

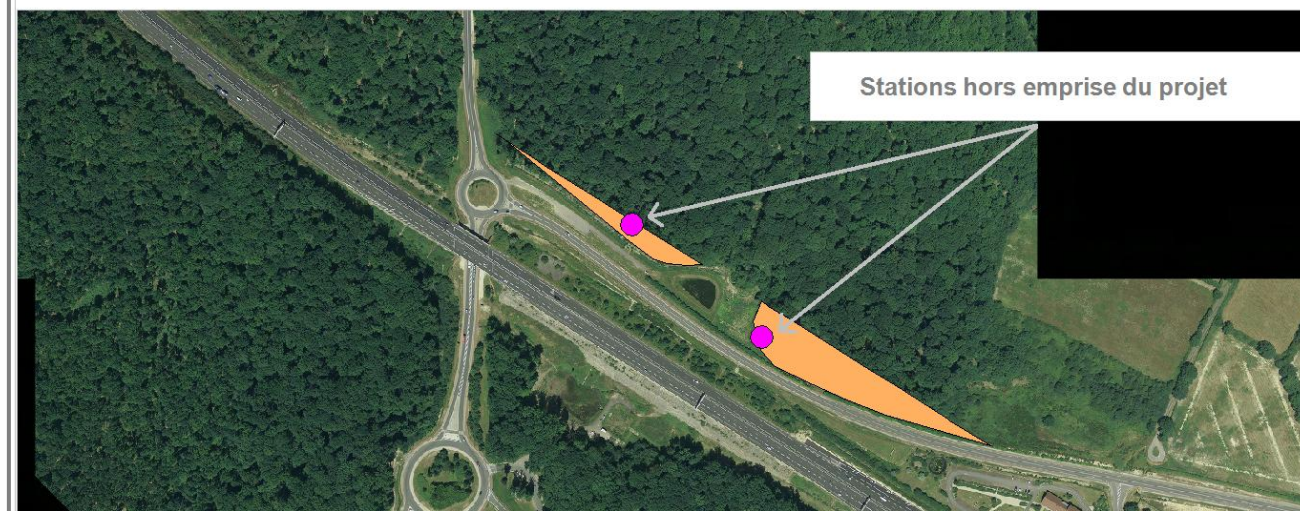
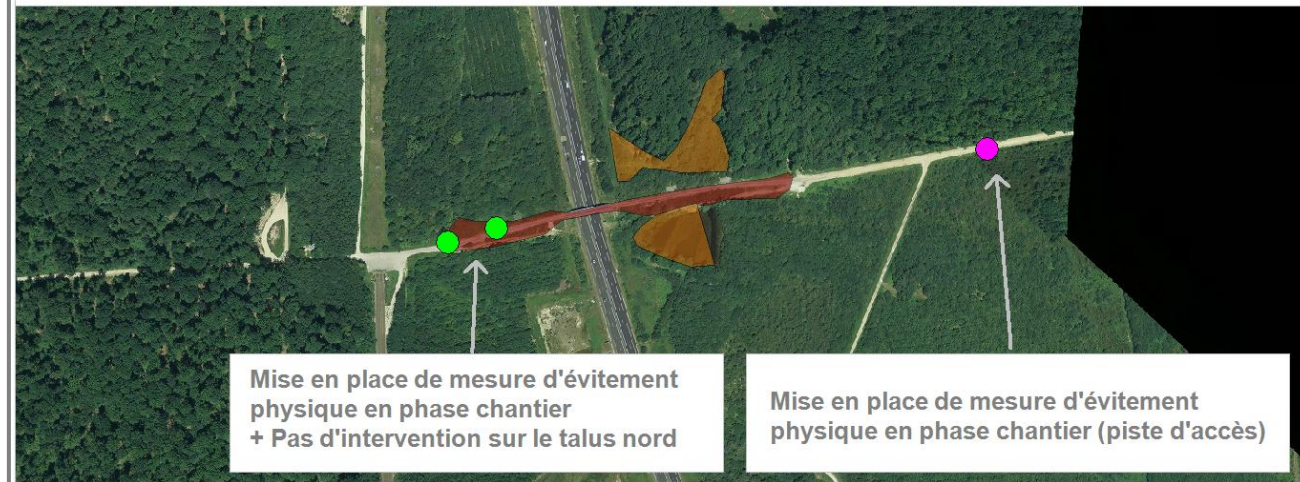
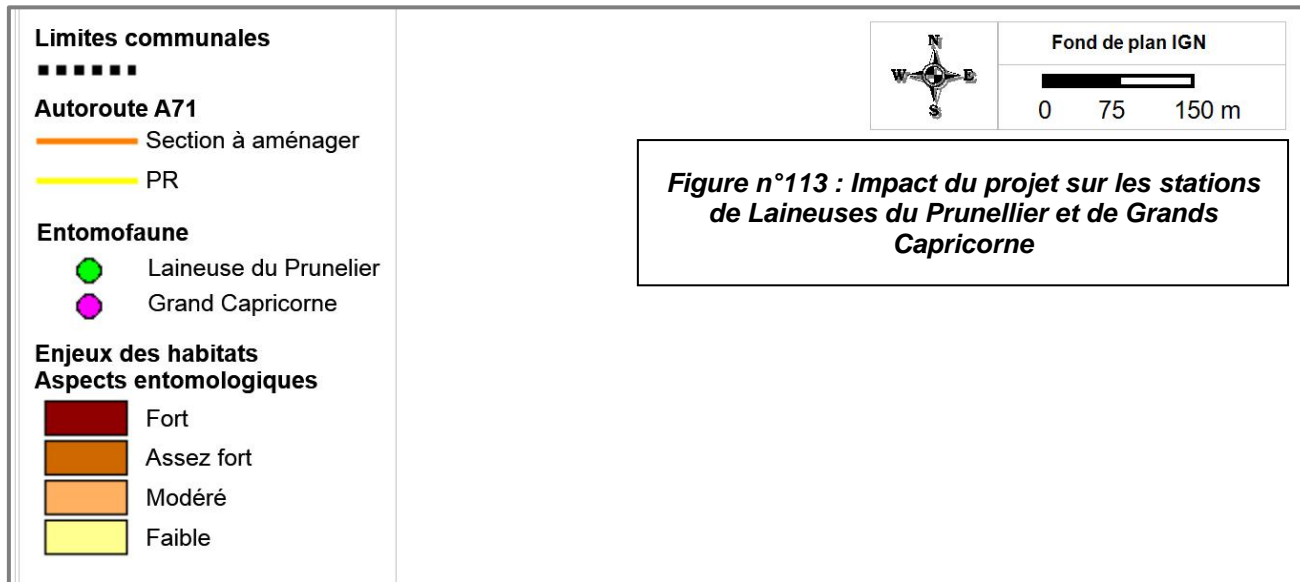
La réalisation des travaux ne remettra pas en cause le bon accomplissement de cycle biologique de l'espèce.

Enfin, la destruction d'individus par collision avec les engins de chantier en peut être exclue (risque non significatif et très peu probable).

## Impacts en phase exploitation

Les modalités d'entretien sur les secteurs accueillant la plante hôte de la laineuse du prunellier seront adaptées pour prendre en compte le cycle biologique de l'espèce.

Dans la mesure du possible, aucune intervention ne sera réalisée sur les pieds d'aubépine et/ou de prunelliers, sous réserve que leur présence d'induisse pas de risque pour les clients de l'autoroute A71 et/ou le personnel d'exploitation.



VI.2.4.2. Effets du projet sur les espèces non protégées situées dans l'emprise des travaux

✚ Impacts en phase chantier

Comme indiqué précédemment, la réalisation des travaux nécessite de reprendre la quasi-totalité des talus présents en bordure d'autoroute, induisant de ce fait la suppression de la végétation et des habitats en place.

Cela se traduira indéniablement par une perte d'habitats pour les différentes espèces.

Le réaménagement paysager proposé permettra de reconstituer des habitats proches de la situation actuelle. Après quelques années, le site devrait à nouveau être colonisé par les insectes présents avant la réalisation des travaux. La recolonisation du site sera facilité du fait que les travaux ne concernent pas toute la largeur du domaine concédé, permettant de maintenir sur place des habitats favorables aux insectes.

✚ Impacts en phase exploitation

Les modalités d'entretien mises en place seront similaires à celles actuellement mises en œuvre. La diversité écologique mise en exergue lors du diagnostic préalable démontre que celles-ci sont compatibles avec le maintien des populations d'insectes.

Aucune mesure complémentaire ne donc nécessaire.

VI.2.4.3. Synthèse des impacts du projet sur les insectes

Insectes	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<b>Phase travaux :</b>				
	Destruction partiel des habitats favorables à la Laineuse du prunellier	NON	Nul	-	-t
	Destruction partiel des habitats favorables au Grand Capricorne	NON	Nul	-	-
	Destruction partiel des habitats favorables des insectes non protégés	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
	<b>Phase exploitation</b>	NON	-	-	-
Impacts indirects bruts	<b>Phase chantier</b>				
	Laineuse du Prunellier : risque de collision avec les engins de chantier	OUI	Non significatif	Négatif	Temporaire
	Grand Capricorne : risque de collision avec les engins de chantier	OUI	Non significatif	-	-
	Autres espèces : risque de collision avec les engins de chantier.	OUI	Moyen	Négatif	Temporaire
	Autres espèces : risques de perte de diversité par homogénéisation des habitats	OUI	Fort	Négatif	Permanent

Insectes	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de mesures d'évitement (balisage des plantes hôtes de la Laineuse du prunellier et du Grand Capricorne).</li> <li>- Pas intervention sur la talus nord-ouest du passage inférieur de l'Alouette.</li> <li>- Prise en compte du calendrier écologique des espèces.</li> <li>- Aménagements paysagers : constitution d'une mosaïque d'habitats.</li> <li>- Limiter les interventions en période nocturne.</li> </ul>			
Impacts directs résiduels	Destruction partiel des habitats favorables à la Laineuse du prunellier	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	Destruction partiel des habitats favorables des insectes non protégés	OUI	Moyen	Négatif	- Permanent
Impacts indirects résiduels	Laineuse du Prunellier : risque de collision avec les engins de chantier	OUI	Non significatif	Négatif	Temporaire
	Grand Capricorne : risque de collision avec les engins de chantier	OUI	Non significatif	-	-
	Autres espèces : risque de collision avec les engins de chantier.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Autres espèces : risques de perte de diversité par homogénéisation des habitats	OUI	Faible	Négatif	Permanent
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## VI.2.5. EFFETS DU PROJET SUR LES REPTILES

Six espèces de reptiles ont été recensées sur l'aire d'étude étroite et éloignée, au travers des inventaires menés en 2011 et 2012 par le bureau d'études BIOTOPE : la Coronelle lisse, la Couleuvre à collier, le Lézard des murailles, le Lézard vert occidental, l'Orvet fragile et la Vipère aspic.

Il s'agit d'espèces protégées au niveau national, assez communes dans le Cher et le Loir-et-Cher.

### VI.2.5.1. Effets du projet en phase chantier

En phase chantier, plusieurs types d'impact peuvent être envisagés :

- le dérangement des individus (impact direct et temporaire),
- la destruction d'individus (impact direct et permanent),
- la destruction des habitats de vie, d'alimentation et/ou de reproduction (impact direct et permanent),
- la perturbation du cycle de reproduction (impact indirect et temporaire).

#### Dérangement des individus

La présence d'engins de chantier et d'activités humaines pourra induire un dérangement et un stress des individus. En réponse, les individus modifieront pendant la réalisation des travaux leur comportement en se déplaçant sur les espaces périphériques non remaniés dans le cadre du projet. De même, il est probable que les lieux de reproduction et de pontes soient modifiés.

Hormis pour certaines opérations spécifiques (travaux sur les bassins de rétention notamment), les interventions seront réalisées du nord au sud (ou du sud au nord), le chantier avançant progressivement. Ainsi, en instantané, le chantier portera sur quelques centaines de mètres d'autoroute et non sur l'ensemble des travaux des 6 km de chaussée à élargir.

Ce mode de déroulement des travaux permettra aux reptiles de se décaler sur les espaces périphériques (lisière du domaine concédé, espaces remaniés, espaces en attente de traitement).

Par ailleurs, rappelons que les travaux seront réalisés (lorsque cela est techniquement possible) depuis la plateforme autoroutière, limitant ainsi la circulation des engins de chantier dans l'enceinte du domaine concédé.

#### Destruction des individus

Les reptiles sont des espèces craintives, très sensibles aux vibrations. Il est très rare en phase chantier d'observer des individus écrasés par les engins de chantier et/ou lors de la dépose des matériaux de chantier.

En effet, la circulation des engins de chantier (avançant à faible allure), génère des micro-vibrations alertant les individus, qui s'éloignent du danger potentiel.

#### Destruction des habitats favorables aux espèces

Comme indiqué aux chapitres précédents, les travaux, en supprimant le couvert végétal induiront la disparition en phase travaux des habitats favorables aux reptiles.

Toutefois, à la différence d'autres compartiments écologiques, les reptiles sont des espèces relativement mobiles et présentant un bon niveau d'adaptation. Ainsi, en réponse à la destruction de leurs habitats en phase chantier, les individus iront coloniser les espaces périphériques.

Au terme de travaux, ils se réapproprièrent rapidement les espaces réaménagés, d'autant plus que les aménagements paysagers permettront de créer une mosaïque d'habitats (alternance de prairie et de bosquets) favorable aux reptiles.

#### Perturbation du cycle de vie des individus

Les travaux seront, comme précisé précédemment, relativement localisés en instantané. La situation du projet dans un environnement naturel offre aux individus la possibilité de trouver des habitats de substitution en phase chantier, leur permettant d'assurer leurs fonctions vitales (repos, chasse, reproduction, nidification) dans de bonnes conditions.

Ainsi, le projet n'est pas de nature à remettre en cause le bon accomplissement du cycle de vie des espèces.

VI.2.5.2. Effets du projet en phase exploitation

Les expertises écologiques réalisées en 2011 et 2012 par le bureau d'études BIOTOPE ont mis en évidence la richesse du compartiment « reptiles » au sein du domaine concédé, laissant à penser que les conditions d'exploitation et d'entretien des espaces verts sont compatibles avec la pérennisation et le développement de ces populations.

Les modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuelles seront reconduites suite à la réalisation des travaux. De ce fait, l'impact de l'entretien des abords de l'autoroute sur les reptiles sera du même niveau que l'impact actuel, à savoir non significatif.

Dans le cadre du projet, il est néanmoins prévu la mise en place de mesures de réduction et d'accompagnement visant à favoriser au sein du domaine concédé les habitats favorables aux reptiles (cf. Volet VIII).

VI.2.5.3. Synthèse des effets du projet sur les reptiles

Reptiles	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase travaux</u>				
	Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	NON	Nul	-	-
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
Impacts indirects bruts	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum.</li> <li>- Reconstitution d'habitats favorables aux reptiles dans le cadre du projet de réaménagement.</li> <li>- Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.</li> </ul>			
Impacts directs résiduels	Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Faible	Négatif et positif	Permanent
Impacts indirects résiduels	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

VI.2.6. EFFETS DU PROJET SUR LES AMPHIBIENS

L'expertise écologique a mis en évidence des zones de reproduction privilégiées des amphibiens au sein du domaine concédé. Il s'agit des bassins de rétention des eaux pluviales et de traitement des pollutions. Ainsi, bien que ces populations soient bien implantées et représentées, leur pérennisation sur le site (hors projet d'aménagement de l'autoroute) à long terme demeure très fragile, les amphibiens ayant colonisés les ouvrages techniques destinés à réceptionner et stocker des flux polluants en cas de déversement accidentel sur l'autoroute A71.

VI.2.6.1. Effets du projet en phase chantier

Comme pour les reptiles, en phase chantier, plusieurs types d'impact peuvent être envisagés :

- le dérangement des individus (impact direct et temporaire),
- la destruction d'individus (impact direct et permanent),
- la destruction des habitats de vie, d'alimentation et/ou de reproduction (impact direct et permanent),
- la perturbation du cycle de reproduction (impact indirect et temporaire).

Toutefois, à la différence des reptiles, les amphibiens sont des espèces « peu » mobiles, très vulnérables vis-à-vis du risque d'écrasement.

Dans le cadre du projet, il est donc prévu un certain nombre de mesures d'évitement visant à :

- empêcher l'accès des adultes aux fossés,
- empêcher l'accès aux amphibiens aux bassins de rétention devant être aménagés dans le cadre du projet,
- favoriser l'utilisation par les amphibiens, pour leur reproduction, des bassins situés à proximité des ouvrages modifiés dans le cadre du projet (bassins abandonnés dans le cadre du projet),
- isoler la zone de travaux par rapport aux amphibiens,
- éviter la formation sur les pistes d'ornières propices à la reproduction des amphibiens.

L'ensemble de ces mesures permet de limiter au mieux le risque d'écrasement des individus, toutefois, ce risque ne peut être exclu, même si au demeurant il demeure marginal.

Par contre, les mesures mises en place ne permettront pas de maintenir ni de reconstituer à l'identique les habitats utilisés par les amphibiens pour leur reproduction et la croissance des jeunes. C'est pourquoi, en complément de la présente étude d'impact, Cofiroute a déposé une demande d'autorisation de dérogation pour destruction accidentelle d'individus auprès du Comité National de Protection de la Nature (CNPN).

VI.2.6.2. Effets du projet en phase exploitation

Actuellement, la gestion des abords de l'autoroute permet le développement d'une diversité riche du compartiment amphibien au niveau des ouvrages de rétention et des fossés pluviaux. Toutefois, la pérennité de ces populations demeure fragile en raison de la vocation même de ces ouvrages techniques : collecter et stocker une éventuelle pollution accidentelle. Ainsi, en cas de pollution accidentelle, il est très probable que les populations d'amphibiens soient impactées, l'impact étant d'autant plus fort si la pollution accidentelle intervient au printemps (période pluvieuse et de reproduction des amphibiens).

Dans le cadre du projet, il est prévu :

- la mise en séparatif du réseau d'assainissement pluvial : un réseau de fossé collectera donc uniquement les eaux pluviales issues du ruissellement des eaux de pluie sur le terrain naturel. Ce réseau, déconnecté du réseau d'assainissement autoroutier, ne sera pas sensible au risque de pollution accidentelle ;
- l'aménagement d'un des trois bassins déconnecté du réseau d'assainissement pluvial en « bassin écologique ».
- Ce bassin récupèrera, à l'instar de la situation actuelle, les eaux issues du bassin versant amont de l'autoroute (contrairement aux deux autres bassins qui ne seront plus alimentés en eau). Il constituera donc un habitat pérenne favorable aux batraciens, non influencé par le risque de pollution accidentelle.

Ainsi, en phase exploitation, le projet aura une incidence positive sur les amphibiens via la mise en place d'habitats favorables à ce compartiment écologique non concernés par le risque de pollution accidentelle.

### VI.2.6.3. Synthèse des effets du projet sur les amphibiens

Amphibiens	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase travaux</u>				
	Dérangement des individus.	OUI	Fort	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	OUI	Fort	Négatif	Permanent
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
	Destruction des zones de reproduction.	OUI	Fort	Négatif	Permanent
	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
Impacts indirects bruts	Perturbation du cycle de vie	OUI	Moyen	Négatif	Temporaire
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum.</li> <li>- Mise en place de mesures d'évitement physique.</li> <li>- Mise en place de zone d'habitat de « substitution » au cours des travaux.</li> <li>- Création d'habitat non connectés aux réseaux d'assainissement pluvial.</li> <li>- Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.</li> </ul>			
Impacts directs résiduels	Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	OUI	Non significatif	-	-
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	Perturbation du cycle de reproduction	OUI	Non significatif	-	-
Impacts indirects résiduels	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

### VI.2.7. EFFETS DU PROJET SUR LES OISEAUX

#### VI.2.7.1. Effets en phase chantier

##### ✚ Espèces nicheuses protégées, remarquables et communes

Le diagnostic écologique a mis en évidence sur la zone d'étude la présence de 10 espèces nicheuses protégées et/ou remarquables. Ces espèces appartiennent au cortège des milieux arborés et arbustifs.

La réalisation des travaux induira inévitablement la suppression d'une partie des bois et arbustes présents dans l'enceinte du domaine concédé. Toutefois, le projet étant situé en milieu forestier, l'impact sera faible, voire très faible, sur les oiseaux nicheurs qui se déplaceront sur les boisements limitrophes.

Les travaux pourront induire un dérangement lié au bruit et à la circulation des engins. Toutefois, ce dérangement sera faible : en instantané, le linéaire de travaux sera seulement de quelques centaines de mètres (et non de 6 km). Par ailleurs, rappelons que l'ambiance sonore de la zone de travaux est d'ores et déjà influencée par le bruit émis par le trafic routier supporté par l'autoroute A71.

Les travaux ne sont pas de nature à remettre en cause le cycle biologique de ces espèces.

##### ✚ Espèces non nicheuses

Les travaux, via le remaniement des terrains naturels, pourra induire une diminution des aires de chasse des oiseaux non nicheurs fréquentant le secteur. Toutefois, cet impact sera minime au regard des espaces ouverts et forestiers disponibles aux abords de l'autoroute A71 à aménager.

Les travaux ne sont pas de nature à remettre en cause le cycle biologique de ces espèces.

##### ✚ Espèces migratrices et/ou hivernantes

Les espèces migratrices présentent un fort potentiel d'adaptation, celles-ci choisissant leurs zones d'hivernage en fonction de leur environnement. Ainsi, lors de la réalisation des travaux, il sera sans doute possible d'observer un déplacement des zones de nichage des oiseaux migrants ou hivernant au nord ou au sud de la section à aménager. Au terme des travaux, les oiseaux reprendront possession des espaces aménagés.

L'impact peut donc être considéré comme faible. Les travaux ne sont pas de nature à remettre en cause le cycle biologique de ces espèces.

#### VI.2.7.2. Effets en phase exploitation

Les modalités d'entretien et d'exploitation actuelles de l'autoroute A71 étant reconduites à l'identique, aucun nouvel impact n'est à envisager. Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Biotopie montre d'ailleurs que les abords de l'autoroute A71 présentes une richesse avérée vis-à-vis du compartiment écologique « oiseaux ».

## VI.2.7.3. Synthèse des effets du projet sur les oiseaux

Oiseaux	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase travaux</u> Dérangement des individus.	OUI	Faible à moyen	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	NON	-	-	-
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	Destruction des zones de reproduction.	NON	-	-	-
	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
Impacts indirects bruts	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	- Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum. - Réaliser les opérations de coupes d'arbres et d'arbustes en fonction du calendrier écologique des espèces. - Reconstitution d'une mosaïque d'habitats dans le cadre du projet d'aménagement paysager. - Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.			
Impacts directs résiduels	Dérangement des individus.	OUI	Faible à non significatif	Négatif	Temporaire
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Non significatif	Négatif	Permanent
Impacts indirects résiduels	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## VI.2.8. IMPACTS DU PROJET SUR LES CHIROPTERES

## VI.2.8.1. Effets du projet en phase chantier

En phase chantier, les effets du projet peuvent être multiples :

- destruction des individus par collision,
- dérangement des individus, notamment en période d'hibernation,
- destruction des gîtes,
- destruction des zones de chasse.

Risque de collision avec les engins de chantier

L'un des risques vis-à-vis des chauves-souris est une augmentation de la mortalité suite à la collision des individus avec les engins de chantier. Afin de réduire ce risque, les travaux seront réalisés préférentiellement en période diurne, les activités nocturnes étant limitées aux seuls travaux ne pouvant être planifiés différemment – dans ce cas l'éclairage du chantier correspondra au strict nécessaire.

Dans ces conditions, le risque de collision avec les engins de chantier demeure relativement peu probable et non significatif.

Dérangement des individus et destruction des zones de chasse

Les chauves-souris pourront être principalement dérangées en phase de chasse pendant les travaux par les activités au crépuscule et la nuit (en cas de travaux nocturnes). Toutefois, l'aire de chasse des individus étant relativement étendue en comparaison de l'emprise instantanée du chantier, cet impact est considéré comme faible à négligeable.

Par ailleurs, en période d'hivernage, les individus moins mobiles qu'au printemps ou en été, seront plus sujet à être dérangés par le bruit émis par les engins de chantier.

Toutefois, les bois encadrant la zone de travaux étant relativement étendus, les chauves-souris pourront aisément trouver des gîtes d'hivernage non influencés par les travaux.

Destruction de gîtes

La section à aménager s'inscrit dans un environnement boisé, riche en gîtes à chiroptères arboricoles. Dans l'emprise des travaux, un seul gîte a été identifié dans le cadre des expertises écologiques (sur les 7 gîtes identifiés dans le domaine concédé).

Les travaux de terrassement et d'élargissement de la plate-forme autoroutière nécessiteront de supprimer les arbres, donc 1 gîte à chiroptère (potentialité d'utilisation de ce gîte faible).

Au regard de l'environnement boisé du projet, la suppression de ce gîte sera sans impact sur les populations de chiroptères.

## VI.2.8.2. Impacts en phase exploitation

Les modalités d'entretien et d'exploitation actuelles de l'autoroute A71 étant reconduites à l'identique, aucun nouvel impact n'est à envisager. Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Biotope montre d'ailleurs que les abords de l'autoroute A71 présentes une richesse avérée vis-à-vis du compartiment écologique « chiroptères ».

VI.2.8.3. Synthèse des effets du projet sur les chiroptères

Chiroptères	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase travaux</u> Dérangement des individus.	OUI	Faible à moyen	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	OUI	Non significatif	-	-
	Destruction des habitats de vie.	NON	-	-	-
	Destruction des zones de reproduction.	NON	-	-	-
	Destruction des zones de chasse.	NON	-	-	-
	Destruction de corridors de déplacement	NON	-	-	-
	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
Impacts indirects bruts	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum.</li> <li>- Réaliser les opérations de coupes d'arbres et d'arbustes en fonction du calendrier écologique des espèces.</li> <li>- Reconstitution d'une mosaïque d'habitats dans le cadre du projet d'aménagement paysager.</li> <li>- Eviter les activités nocturnes et limiter les zones d'éclairage au strict minimum.</li> <li>- Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.</li> </ul>			
Impacts directs résiduels	Dérangement des individus.	OUI	Non significatif	-	-
Impacts indirects résiduels	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

VI.2.9. IMPACTS DU PROJET SUR LES MAMMIFERES TERRESTRES

VI.2.9.1. Effets en phase chantier

Grande faune

Concernant les grands mammifères, l'accès au chantier est rendu impossible via les clôtures délimitant le domaine concédé. De ce fait il n'existe aucun risque de collision avec les engins de chantier.

Les travaux n'induiront pas de rupture des axes de cheminements préférentiels de la grande faune ni de destruction de zones d'habitat, de chasse, de reproduction et/ou de repos.

Enfin, les travaux pourront induire un dérangement des individus (émissions sonores notamment), induisant un déplacement des populations sur les espaces périphériques. Cet impact demeure toutefois marginal.

Petite faune

Comme les reptiles, la petite faune est très sensible aux vibrations et aux bruits induits par les engins de chantier. Ainsi, au démarrage des travaux, la petite faune tendra à se réfugier sur les terrains périphériques. Le risque de d'écrasement est quasi-inexistant.

Les travaux de terrassements pourront induire la destruction de terriers. Toutefois, du fait du caractère boisé de la zone d'étude, les petits mammifères pourront aisément reconstruire leurs terriers sur les zones non influencées par les travaux.

L'impact du chantier sur la petite faune peut être considéré comme faible.

VI.2.9.2. Impacts en phase exploitation

Les modalités d'entretien et d'exploitation actuelles de l'autoroute A71 étant reconduites à l'identique, aucun nouvel impact n'est à envisager.

VI.2.9.3. Synthèse des effets du projet sur les mammifères terrestres

Grande faune

Grande faune	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase travaux</u> Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	NON	-	-	-
	Destruction des habitats de vie.	NON	-	-	-
	Destruction des zones de reproduction.	NON	-	-	-
	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
	Impacts indirects bruts	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-

Grande faune	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels					
NON	Commentaire	Sans objet			
Impacts directs résiduels	Dérangement des individus.	OUI	Non significatif	-	-
Impacts indirects résiduels	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

#### Petite faune

Petite faune	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase travaux</u> Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	OUI	Non significatif	-	-
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Faible	Négatif	Négatif
	Destruction des zones de reproduction.	OUI	Faible	Négatif	Négatif
Impacts indirects bruts	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels					
OUI	Commentaire	- Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum. - Réaliser les opérations de coupes d'arbres et d'arbustes en fonction du calendrier écologique des espèces. - Reconstitution d'une mosaïque d'habitats dans le cadre du projet d'aménagement paysager. - Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.			
Impacts directs résiduels	Dérangement des individus.	OUI	Non significatif	-	-
Impacts indirects résiduels	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## VI.3. IMPACTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

### VI.3.1. IMPACT EN PHASE CHANTIER

Les travaux impacteront les 0,46 ha de zones humides identifiés aux abords immédiats de la section de l'autoroute A71 à aménager. Il s'agit d'un impact direct, négatif, permanent.

Des mesures compensatoires sont prévues dans le cadre du projet, conformément aux prescriptions du SDAGE Loire-Bretagne.

### VI.3.2. IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

Les modalités d'entretien actuelles des abords de l'autoroute étant reconduites à l'identique, l'exploitation de la section de l'autoroute A71 n'aura pas d'incidences directes ou indirectes, permanentes ou temporaires, sur les zones humides non impactées par les travaux.

\*  
\* \*

Zone humide	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase travaux</u> Destruction de zones humides.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	<u>Phase exploitation</u> Diminution des superficies de zone humide.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	Modification des conditions d'alimentation en eau.	NON	-	-	-
Impacts indirects bruts	Impacts sur les habitats, la flore et la faune inféodés aux milieux humides.	OUI	Faible	Négatif	Permanent et/ou temporaire
Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels					
NON	Commentaire	Pas de mesures d'évitement possible			
Impacts directs résiduels	Diminution des superficies de zone humide.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
Impacts indirects résiduels	Perturbation du cycle de vie	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	OUI				



## VI.4. EVALUATION APPROPRIÉE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LA ZSC « SOLOGNE »

### VI.4.1. IMPACTS DIRECTS

Les travaux étant réalisés à l'extérieur du périmètre de la ZSC « Sologne » et séparés de cette dernière par l'autoroute A85, le projet n'aura aucune incidence directe, tant en phase chantier qu'en phase exploitation sur les habitats communautaires présents au sein de la ZSC « Sologne ».

### VI.4.2. IMPACTS INDIRECTS

#### VI.4.2.1. Effets en phase chantier

Bien que situé à l'extérieur du périmètre du SIC « Sologne » le projet peut avoir indirectement une incidence sur la ZSC « Sologne » en impactant les espèces communautaires à l'origine de son classement.

Afin d'évaluer les effets indirects du projet sur les espèces communes avec la ZSC « Sologne », l'interconnexion des différentes populations et habitats a été analysée. En l'absence de lien physique et/ou fonctionnel entre les populations et/ou les habitats, les impacts indirects sont considérés comme nuls.

#### Impacts sur les habitats communautaires

Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'études Biotope met en évidence la présence de deux stations de colonies d'utriculaires dans l'emprise des travaux. Ces stations sont localisées dans les bassins de rétention approfondis partiellement dans le cadre du projet (bassin de rétention du Verdin et bassin de rétention du Verdin – affluent 2).

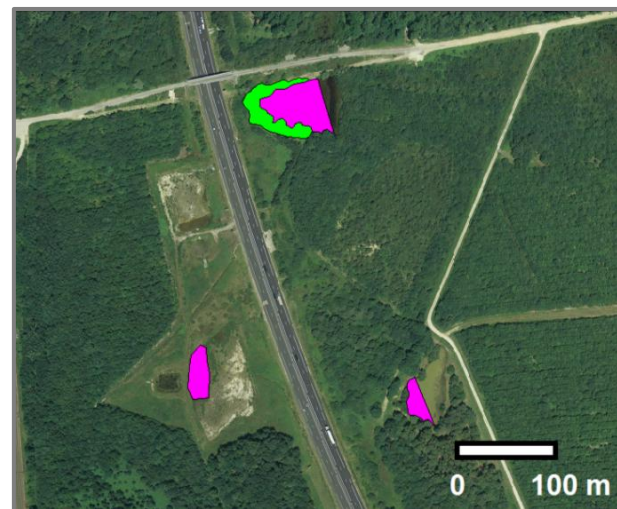


Figure n°114 : Positionnement de la colonie d'utriculaires dans le bassin de rétention du Verdin à modifier

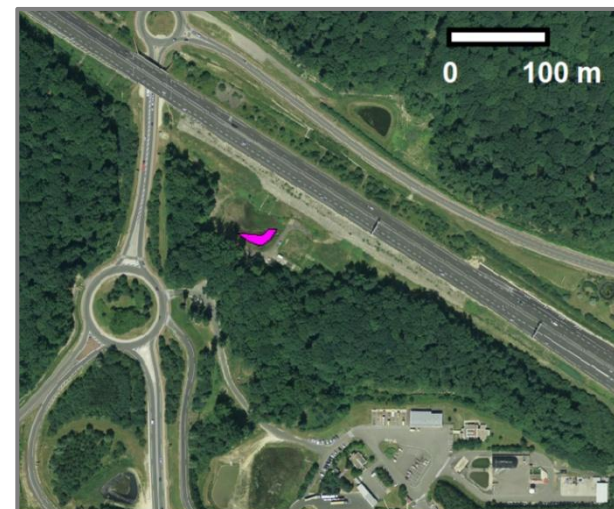




Figure n°115 : Positionnement de la colonie d'utriculaire dans le bassin de rétention de affluent Verdin à modifier

 Habitat communautaire « colonie d'utriculaires »

 Habitat communautaire « gazon des bordures d'étang »

Bassin de rétention	Superficie en fond du bassin de rétention	Superficie de la surprofondeur réalisée	Superficie de l'habitat communautaire	Possibilité de mettre en place des mesures d'évitement
Verdin	4 750 m <sup>2</sup>	870 m <sup>2</sup>	941 m <sup>2</sup>	NON
Affluent 2 du Verdin	1 850 m <sup>2</sup>	551 m <sup>2</sup>	298 m <sup>2</sup>	NON

La mise en place de mesure d'évitement ne permettra pas d'éviter la destruction des colonies d'utriculaires. Rappelons que celles-ci sont dégradées et sans lien fonctionnel avec les colonies d'utriculaires présentes à l'intérieur de la ZSC « Sologne ».

Concernant les stations « végétation aquatique à Potamot nageant » identifiées dans l'emprise des travaux, la première est localisée au niveau du bassin de rétention situé immédiatement au sud-ouest du passage inférieur de l'Alouette et la seconde, plus au sud, au niveau du bassin de rétention devant être déconnecté du réseau pluvial autoroutier.

Ces habitats, d'origine anthropique et fortement dégradés, ne présentent pas de lien fonctionnel avec les habitats présents au sein de la ZSC « Sologne ».

Les habitats communautaires « Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond » et « Hêtraie acidiphile à houx » ne seront quant à eux pas impactés par les travaux (habitats situés en dehors des emprises du chantier).

L'impact du projet sur la ZSC « Sologne » est considéré, au vu de ces éléments, comme non significatif.


#### Laineuse du prunellier

Il a été démontré précédemment que le projet pourra avoir un impact indirect sur les populations de Laineuse du prunellier présentes dans l'emprise des travaux. Afin de réduire ces impacts, des mesures d'évitement, de réduction, ainsi que des mesures d'accompagnement du projet, sont prévues. Ces mesures permettent de garantir la pérennité des populations en phase travaux et en phase exploitation.

Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'études Biotope n'ayant pas mis en évidence de lien fonctionnel entre ces populations et celles localisées dans le périmètre de la ZSC « Sologne », l'impact sur ce dernier est considéré comme nul.

#### Grand Capricorne

Le projet n'ayant pas d'incidence sur les populations de Grand capricorne identifiées dans l'aire d'étude, il n'aura pas d'incidence sur les populations présentes dans la ZSC « Sologne », d'autant plus qu'il n'existe pas de lien fonctionnel entre ces différentes populations. L'impact est donc considéré comme nul.

 Lucarne cerf volant

Le projet n'induisant pas d'impact sur les habitats de l'espèce (situés hors zone de projet), ni sur les individus, il n'aura pas d'incidence sur les populations présentes dans la ZSC « Sologne », d'autant plus qu'il n'existe pas de lien fonctionnel entre ces différentes populations. L'impact est considéré comme nul.

 Chiroptères

L'évaluation des impacts du projet sur les chiroptères montre que les travaux pourront avoir une incidence faible sur les chauves-souris (dérangement notamment). Toutefois, les travaux ne seront pas de nature à perturber le cycle biologique des espèces.

Contrairement aux espèces évoquées précédemment, il existe un lien fonctionnel entre les chauves-souris fréquentant la zone d'étude et celles fréquentant la ZSC « Sologne », les chiroptères pouvant parcourir plusieurs kilomètres en une seule nuit pour chasser.

L'impact du projet sur les populations de chiroptères de la ZSC « Sologne » est considéré comme non significatif. Par ailleurs le projet ne remet pas en cause les objectifs de conservation définis sur la ZSC « Sologne ».

## VI.4.3. CONCLUSION

Après intégration des mesures proposées, l'incidence du projet est :

- non significative pour les habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » dont l'habitat « colonies d'utriculaires » et « végétation aquatique à Potamot nageant » (absence de lien fonctionnel) ;
- non significative pour la Laineuse du prunellier, en raison de l'effort de préservation des individus présents (mesure de réduction pour limiter la destruction d'individus) et de la création d'habitats favorables à proximité ;
- non significative pour le Grand Capricorne en raison du maintien de ses habitats favorables aux abords directs de l'emprise du projet ;
- non significative pour le Lucarne cerf volant en raison de l'éloignement de ses habitats par rapport à la zone de travaux,
- non significative pour l'ensemble des autres espèces d'intérêt européen ayant permis la désignation du site, dont les trois espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire (Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein et Grand Murin) présentes sur les aires d'étude du projet. Les mesures d'évitement et de réductions proposées ainsi que la disponibilité d'habitats de chasse et d'arbres gîtes aux abords directs de l'emprise du projet n'impliquent pas d'incidences pour ces espèces.

Par ailleurs, au regard des impacts évoqués ci-dessus et de la situation de la zone d'étude vis-à-vis des sites inclus dans le réseau de protection européen Natura 2000, le projet ne sera pas de nature à porter atteinte à la cohérence globale du réseau de protection « Natura 2000 ».

## VI.5. ANALYSE DES RISQUES POTENTIELS LIES AUX AMENAGEMENT FONCIERS, AGRICOLES ET FORESTIERS

Sans objet, le projet ne nécessitant par la réalisation d'aménagement fonciers, agricoles et/ou forestiers.

## VII. EFFETS DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT URBAIN ET LES ACTIVITES ECONOMIQUES

### VII.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

L'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 est compatible avec les règles d'urbanisme définies dans les documents de planification urbaine des communes de Vierzon et de Theillay.

### VII.2. IMPACTS DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT URBAIN ET ECONOMIQUE / IMPACTS SUR LA FONCTIONNALITE DES TERRITOIRES

Dans l'état initial, les projets urbains et économiques des communes de Theillay et de Vierzon ont été présentés. Pour rappel :

- sur la commune de Theillay, les projets de développement urbain et économique se localisent au nord de l'échangeur A71/A85, les terrains bordant la section de l'autoroute A71 à aménager demeurant en zone agricole.
- Sur la commune de Vierzon, les projets de développement urbain concernent le renouvellement du centre-ville et le développement de la couronne proche, avec notamment un projet de zone économique important au nord de l'autoroute A71, à l'est de l'échangeur A71/A20. Les terrains riverains de l'autoroute sur la zone d'étude sont conservés en espaces naturels.

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 n'aura donc aucun impact direct et indirect sur les projets de développement urbain et économique des communes de Vierzon et de Theillay.

Par contre, le positionnement des projets clefs de développement économique de la commune de Vierzon à proximité de l'échangeur A71/A20 et de l'autoroute traduit l'influence de cette dernière sur la vie économique locale. L'autoroute A71 apparaît donc comme un vecteur de développement économique en favorisant les échanges et en rapprochant Vierzon des principaux pôles économiques régionaux.

L'élargissement prévu par Cofiroute permettra de fluidifier le trafic en période de pointe, notamment estivale, évitant la remontée des ralentissements sur l'autoroute A20. En fluidifiant le trafic, le projet facilitera l'accès aux futures zones économiques de Vierzon, renforçant de fait leur attractivité.

Ainsi, le projet d'élargissement aura un effet indirect positif sur le développement économique de Vierzon, en facilitant l'accessibilité des futures zones d'activités (impact indirect, positif, moyen et permanent).

### Synthèse des impacts du projet sur le développement urbain et économique des communes de Vierzon et de Theillay

Développement urbain et économique	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Fragmentation des territoires.	Non	Nul	-	-
	Perte de fonctionnalité des territoires.	Non	Nul	-	-
	Consommation d'espaces urbains et/ou économiques.	Non	Nul	-	-
	Création de délaissés non valorisables.	Non	Nul	-	-
Impacts indirects bruts	Déstructuration des voies de desserte.	Non	Non	-	-
	Perte d'attractivité.	Non	Nul	-	-
	Accessibilité	Oui	Moyen	Positif	Permanent
Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels					
NON	Commentaire	Sans objet			
Impacts résiduels	NON				
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## VII.3. EFFETS DU PROJET SUR LES ACTIVITES EXISTANTES

### VII.3.1. IMPACTS SUR LES ACTIVITES AGRICOLES

Les travaux d'élargissement n'induiront pas de consommation de terrains agricoles et/ou de terres arables.

Par ailleurs, le projet n'induit aucune coupure des axes de cheminements agricoles. Les puits utilisés pour l'arrosage des parcelles ne seront pas impactés (ou à la marge) par le projet d'élargissement.

De ce fait, le projet n'aura aucun impact direct ou indirect, permanent ou temporaire, sur les activités agricoles.

### VII.3.2. IMPACTS SUR LES ACTIVITES INDUSTRIELLES, ARTISANALES ET DE SERVICES

Aucune activité industrielle, artisanale et/ou de services n'est située dans l'emprise du projet. Les activités économiques les plus proches sont situées au niveau de la Maison de Pays, à proximité de l'échangeur A71/A20.

Au droit de la Maison de Pays, aucune intervention sur l'autoroute A71 n'est prévue, les travaux commençant 250 m environ au nord du bâtiment.

Par ailleurs, les travaux ne nécessitent pas de fermer temporairement la route départementale desservant la Maison de Pays.

Le projet n'aura donc aucun impact direct permanent sur la Maison de Pays et les activités accueillies par le bâtiment.

Par contre, en phase chantier, les travaux pourront être sources de nuisances telles :

- l'émission de poussières,
- des émissions de bruit,
- des gênes visuelles.

En effet, dans le cadre du projet, l'élargissement de la plate-forme autoroutière nécessite de supprimer la végétation présente sur les talus (végétation arborée) et l'extension du remblai par apport massif de matériaux.

Toutefois, ces nuisances seront faibles en raison de la distance séparant la zone de chantier par rapport au bâtiment.



Photographie n°83 : Vue sur la Maison de Pays depuis la limite sud de la section à aménager

(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

Ainsi, du fait de la distance :

- les éventuelles poussières émises en phase chantier ne devraient pas être transportées jusqu'au bâtiment,
- les émissions sonores seront atténuées.

Par contre, depuis le bâtiment, il existera une vue directe sur la zone de chantier.

Ces nuisances seront très limitées dans le temps (quelques semaines seulement). De plus, elles ne sont pas de nature à remettre en cause la pérennité des activités accueillies par le bâtiment. Au contraire, les ouvriers travaillant sur site pourront fréquenter le restaurant de la Maison de Pays durant la durée des travaux. Rappelons qu'il s'agit du seul restaurant situé à proximité de la section de l'A71 à aménager.

Au vu de ces éléments, les impacts du projet en phase chantier sur les activités industrielles, artisanales et de services sont considérés comme nuls en général et comme moyens vis-à-vis de la Maison de Pays. Vis-à-vis de cette dernière, il y aura des impacts négatifs (perturbation temporaire du cadre de vie) et positifs (fréquentation possible du restaurant par les ouvriers).

### VII.3.3. EFFETS DU PROJET SUR LES EQUIPEMENTS PUBLICS

Aucun équipement public n'est présent à proximité de la section de l'autoroute A71 objet de l'élargissement.

De ce fait, le projet n'aura aucun impact direct ou indirect, temporaire et permanent sur les équipements publics des communes de Vierzon et de Theillay.

### VII.3.4. EFFETS DU PROJET SUR LES LOISIRS ET LE TOURISME

Aucun établissement de loisirs ou de tourisme n'est présent à proximité de la section de l'autoroute A71 objet de l'élargissement.

De ce fait, le projet n'aura aucun impact direct ou indirect, temporaire et permanent sur les activités touristiques et de loisirs implantés sur des communes de Vierzon et de Theillay.

### VII.3.5. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES EXISTANTES

Activités économiques existantes	Descriptif de l'impact	Impact	Évaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Activités agricoles	Non	Nul	-	-
	Activités industrielles, artisanales et commerciales	Non	Nul	-	-
	Activités accueillies par la Maison de Pays	Non	Nul	-	-
	Équipements publics	Non	Nul	-	-
	Tourisme et loisirs	Non	Nul	-	-
Impacts indirects bruts	Maisons de Pays (cadre de vie et paysage).	Oui	Moyen Faible	Négatif Positif	Temporaire Temporaire
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
NON	Commentaire	Sans objet			
Impacts résiduels	NON				
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

### VII.4. EFFETS DU PROJET SUR LES RISQUES NATURELS

Le projet et sa mise en œuvre ne seront pas de nature à induire une quelconque aggravation des risques naturels identifiés sur les communes de Vierzon et de Theillay (risque d'inondation, risque de mouvements de terrain, risque de gonflement – retrait des argiles ...).

Par ailleurs, les moyens de prévention seront mis en œuvre en phase chantier pour se prémunir du risque d'incendie et des mesures de lutte (citerne, équipement des engins de chantier d'extincteurs ...) seront mises en place afin de contenir et traiter rapidement un éventuel départ de feu.

L'impact du projet sur les risques naturels est considéré comme nul.

### VII.5. EFFETS DU PROJET SUR LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

La section de l'autoroute A71 à aménager n'est concernée par aucun Plan de Prévention des risques technologiques (PPRT). Par contre, l'autoroute A71 est classée comme axe de Transport de Matières Dangereuses.

L'élargissement de l'autoroute permettra de fluidifier le trafic et d'augmenter le niveau de sécurité des clients, réduisant de fait le risque d'accident sur cette section.

L'impact du projet aura donc un effet positif (impact direct et permanent) en diminuant le risque d'accident, donc de déversement de matières dangereuses.

### VII.6. IMPACTS DU PROJET SUR LES RESEAUX

La section de l'autoroute A71 est traversée par un gazoduc. Le gazoduc, enterré par rapport à l'autoroute A71, ne sera pas impacté en phase travaux.

L'impact du projet sur les réseaux est considéré comme nul.

## VIII. EFFETS DU PROJET SUR LES PAYSAGES

Les travaux d'élargissement de l'autoroute A71 pourront avoir des incidences sur les paysages en phase chantier et en phase exploitation. Le niveau d'impact sera fonction du positionnement de l'observateur : clients, riverains, observateurs éloignés ...

### VIII.1. EFFETS DU PROJET SUR LES GRANDS PAYSAGES

La section à aménager de l'autoroute A71 s'inscrit sur le plateau de Vierzon, au cœur de la forêt domaniale.

Le projet consiste en un aménagement sur place, demeurant dans les emprises du domaine concédé autoroutier. La réalisation de l'élargissement de l'autoroute A71 nécessite de :

- supprimer le couvert végétal présent sur les talus autoroutiers, mais également les talus de déblais,
- remodeler les terrains (extension des remblais, extension des déblais),
- et induit la présence d'engins de chantier.

Toutefois, les travaux n'engendreront pas de modifications significatives du relief local à l'échelle du bassin paysager ni de modification des éléments paysagers caractéristiques du secteur d'étude. Il ne crée aucune tranchée dans les massifs boisés, les travaux demeurant dans l'emprise du domaine concédé.

En l'absence de perceptions éloignées sur la zone d'étude, le projet ne sera pas à même d'induire une modification des paysages à l'échelle du bassin paysager, ni des ensembles paysagers tels que définis aux atlas paysagers du Cher et du Loir-et-Cher.

L'impact du projet sur les grands paysages est nul.

### VIII.2. EFFETS DU PROJET EN PHASE CHANTIER ET AU TERME DES TRAVAUX POUR L'USAGER DE L'AUTOROUTE A71

#### VIII.2.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER

En phase travaux, les impacts sur le paysage vu par l'utilisateur de l'autoroute sont liés :

- à la coupe des arbres et arbustes présents en bordure de voie,
- à la réalisation de terrassements,
- à la présence d'engins de chantier en bordure de voie.

Ce sont sur les secteurs où l'autoroute est en déblais que l'impact sera le plus fort sur les perceptions visuelles. En effet, sur les secteurs en remblais, le regard de l'utilisateur tend à « sauter » la zone de travaux pour se fixer sur l'arrière-plan – l'impact des travaux étant alors adouci.

En zone de déblais, les têtes de talus bloquent les perceptions visuelles, le regard de l'utilisateur étant canalisé par la tranchée de déblais – le regard se fixe alors sur les éléments « anormaux » tels que la zone de chantier.

Par ailleurs, la réalisation des terrassements pourra induire une perte de lisibilité des séquences paysagères marquant le tronçon autoroutier.

Toutefois, ces impacts doivent être relativisés. En effet, en raison de la vitesse de circulation, il s'agit de perceptions fugitives, le passage de la zone de travaux s'effectuant en quelques secondes.

L'impact est donc considéré comme moyen.

#### VIII.2.2. IMPACTS AU TERME DES TRAVAUX

Au terme des travaux, les plantations réalisées dans le cadre des aménagements paysagers n'auront pas atteint leur stade de développement optimal. Ainsi, plusieurs années après la réalisation des travaux, l'observateur continuera à voir les stigmates des travaux. Ceux-ci s'effaceront au fil des ans avec le développement de la végétation.

L'importance de l'impact visuel sera fonction de l'observateur : s'il s'agit d'un usager occasionnel, son attention sur le paysage traversé sera fugace. Par contre, pour les clients réguliers, la comparaison avec la situation antérieure persistera quelques années. Toutefois, au fil des ans, cet impact s'atténuera avec la reprise de la végétation et le phénomène « d'habitude » des clients.

L'impact est considéré comme moyen.

#### VIII.2.3. IMPACTS A MOYEN ET LONG TERMES

Lorsque la végétation aura atteint une hauteur suffisante, le projet paysager accompagnant l'élargissement de l'autoroute A71 sera clairement lisible par les clients de l'autoroute. Les séquences paysagères, renforcées dans le cadre du projet, seront lisibles et bien identifiables.

L'impact est considéré comme non significatif.



Photographie n°84 : Simulations visuelles – Vue de l'utilisateur sur le passage inférieur des Alouettes en direction du nord

- 1 = Situation actuelle
- 2 = Situation sans aménagement paysager
- 3 = Situation avec aménagements paysagers





Photographie n° 85 : Simulations visuelles – vue de l'utilisateur de l'autoroute A71 au niveau du PR173 en direction du nord

- 0 = Situation actuelle
- 1 = Situation sans aménagement paysager
- 2 = Situation avec aménagements paysagers







Photographie n° 86 : Simulations visuelles – vue de l'utilisateur de l'autoroute A71 au niveau du passage supérieur de la Plaine

- 0 = Situation actuelle
- 1 = Situation sans aménagement paysager
- 2 = Situation avec aménagements paysagers



### VIII.3. IMPACTS DU PROJET SUR LES PERCEPTIONS VISUELLES RAPPROCHEES

#### VIII.3.1. PERCEPTIONS DEPUIS LA RD2020 ET SES ABORDS

Depuis la RD2020, les perceptions sur l'autoroute A71 sont réduites, seul le secteur du passage supérieur étant visible.

En effet, la route départementale, relativement droite, offre une vue directe et franche sur le passage supérieur permettant le franchissement de la RD2020 par l'autoroute A71. Toutefois, les boisements situés de part et d'autre de la route départementale et ce, dans les deux sens de circulation, limitent les fenêtres visuelles aux carrefours giratoires encadrant le passage supérieur et au passage supérieur proprement dit. L'utilisateur de la RD2020 ne découvre l'autoroute qu'à l'abord des carrefours giratoires.

Dans le cadre du projet, il est prévu sur ce secteur de supprimer la végétation arborée et arbustive présente sur les talus de remblais, d'élargir les remblais, de reprendre le réseau d'assainissement et d'élargir le tablier du pont par encorbellement.

En phase travaux, le champ visuel de l'utilisateur de la route départementale englobera la zone de terrassement et le passage supérieur. La présence d'engins de chantier, d'échafaudages et la coupe des arbres présents sur les talus induiront une dégradation du cadre paysager. Toutefois, celle-ci sera temporaire (limitée à quelques semaines de travaux) et très localisée.

Au terme des travaux, l'élément le plus marquant pour les clients réguliers sera la modification des talus aujourd'hui boisés. Dans le cadre du projet, ils seront revégétalisés. Toutefois, il faudra plusieurs années avant que la végétation ne présente une taille et un volume effaçant totalement les effets des terrassements.

L'intersection entre la RD2020 et l'autoroute A71, aujourd'hui située à l'extérieur de l'agglomération, constituera, après le développement économique des terrains situés au nord de l'autoroute A71, un axe privilégié de la future ZAC de la Grande Sologne.

Les aménagements paysagers proposés, composés de massifs arbustifs, permettront une bonne intégration des talus autoroutiers dans leur environnement.

L'impact du projet sur les perceptions visuelles est considéré comme fort en phase chantier (impact direct et temporaire), de moyen au terme des travaux et de faible quelques années après la fin des travaux de végétalisation (impact direct et permanent).



Photographie n°87 : Simulations visuelles – vue de l'utilisateur depuis la RD2020 en direction de Theillay

- 0 = Situation actuelle
- 1 = Situation sans aménagement paysager
- 2 = Situation avec aménagements paysagers



### VIII.3.2. PERCEPTIONS DEPUIS LES HABITATIONS DES GRANDES RELAUDIERES

Depuis les habitations des Grandes Relaudières, les perceptions visuelles sur l'autoroute A71 sont bloquées par le merlon acoustique végétalisé existant.

Dans le cadre du projet, cet ouvrage de protection ne sera pas modifié, l'élargissement autoroutier intervenant dans les emprises disponibles entre la limite d'accotement et le pied de merlon.

De même, en phase chantier, les engins de terrassement et autres équipements nécessaires à l'élargissement de la section autoroutière seront masqués par le merlon.

Ainsi, le projet ne modifiant pas le cadre paysager depuis les habitations des Grandes Relaudières et leurs abords, l'impact du projet en phase chantier et en phase exploitation sur les perceptions paysagères est considéré comme non significatif.

### VIII.3.3. PERCEPTIONS DEPUIS LA PISTE FORESTIERE DES ALOUETTES

Depuis la piste forestière des Alouettes, le passage supérieur franchissant l'autoroute A71 offre une vue dégagée sur la zone de projet, tant vers le nord que vers le sud, et sur les ouvrages techniques (bassins de rétention).

En raison de la vue dégagée existante depuis le pont, les travaux d'élargissement de l'autoroute et de modernisation des bassins de rétention seront très visibles.

Toutefois, cet impact doit être relativisé. En effet, la circulation sur cet ouvrage est interdite (propriété de l'ONF) et ne concerne que quelques personnes. De plus, cette piste, utilisée entre autre comme voie d'évacuation du tunnel RFF est très peu fréquentée par les personnes autorisées.

Ainsi, malgré une modification importante en phase chantier du cadre paysager, l'impact est considéré comme faible en raison de la très faible fréquentation de ce point d'observation. Comme pour les autres sections de l'autoroute, l'effet des aménagements en phase exploitation s'atténuera au fil du temps avec le développement de la végétation.



Photographie n°88 : Simulations visuelles – vue de l'utilisateur de l'autoroute A71 au niveau du passage supérieur de la Plaine

- 0 = Situation actuelle
- 1 = Situation sans aménagement paysager
- 2 = Situation avec aménagements paysagers



### VIII.3.4. PERCEPTIONS DEPUIS LA PISTE FORESTIERE DE LA PLAINE

La piste forestière de la Plaine longe en partie l'autoroute A71 côté ouest et coté est (franchissement réalisé via un passage intérieur).

Comme précédemment, les travaux d'élargissement, notamment sur les sections où l'autoroute est en remblais, nécessitera des travaux importants tels que la suppression de la végétation en place et la réalisation de terrassement (élargissement du remblai). Ces travaux modifieront de manière importante le paysage local : présence d'engins, terrains mis à nu, mouvements de terres ...

Toutefois, comme pour la route forestière de l'Alouette, la circulation publique est interdite sur la piste, seules les personnes dûment autorisées par l'ONF pouvant l'emprunter.

La fréquentation de cette route forestière étant anecdotique, l'impact en phase chantier sur les perceptions visuelles est considéré comme faible (impact s'atténuant au fil des ans avec la reprise de la végétation).

### VIII.3.5. SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES PAYSAGES

Paysage	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	Modification des grands ensembles paysagers.	Non	Nul	-	-
	Modification des séquences paysagères.	Oui	Faible	Positif	Permanente
	Perte de lisibilité des paysages.	Oui	Faible	Négatif	Temporaire
	<u>Perceptions des clients :</u>				
	Impact en phase chantier	Oui	Fort	Négatif	Temporaire
	Impact au terme des travaux	Oui	Moyen	Négatif	Temporaire
	Impact quelques années après la fin des travaux.	Oui	Faible	Positif	Permanent
	<u>Perceptions riveraines :</u>				
	Impact depuis la Maison de Pays	Oui	Moyen	Négatif	Temporaire
	Impact depuis la RD2020	Oui	Fort	Négatif	Temporaire
Impact depuis le secteur des Grandes Relaudières	Non	Nul	-	-	
Impact depuis la piste forestière de l'Alouette	Oui	Faible	Négatif	Temporaire	
Impact depuis la piste forestière de la Plaine	Oui	Faible	Négatif	Temporaire	
Impacts indirects bruts	Dégradation du cadre paysager des activités existantes ou futures envisagées au nord de l'autoroute A71 (Maison de Pays, ZAC des Grandes Relaudières).	Non	Nul	-	-
	Dégradation de l'entrée nord-ouest de l'agglomération de Vierzon	Non	Nul	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
Oui	Commentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projet paysager en adéquation avec son environnement.</li> <li>- Utilisation d'essences végétales locales.</li> <li>- Réalisation rapide des aménagements paysagers après la réalisation des travaux de terrassement.</li> </ul>			
Impacts résiduels directs	Modification du paysage actuel – le projet paysager ne pouvant restituer les séquences paysagères à l'identique.	Oui	Faible	Positif et négatif	Permanent
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## IX. EFFETS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE

### ✚ Impact du projet sur les monuments historiques

La section de l'autoroute A71 à aménager n'intercepte aucun périmètre de protection de monuments historiques classés ou inscrits, ces édifices étant situés en centre-ville des communes de Theillay et de Vierzon. De même, il a été démontré au niveau de l'état initial qu'il n'existe perception et/ou covisibilité entre l'autoroute à aménager et ces monuments.

Le projet consistant en un aménagement sur place, il n'est pas de nature à modifier à créer des axes de perceptions et/ou de covisibilité entre l'infrastructure et les monuments protégés.

De ce fait, l'impact du projet est considéré comme nul sur les monuments historiques.

### ✚ Impact du projet sur les vestiges archéologiques

Aucun vestige archéologique connu n'étant identifié dans l'enceinte du domaine concédé de la section autoroutière à aménager, l'impact du projet sur les vestiges archéologiques connus sera nul.

\*  
\* \*

L'impact du projet sur les monuments historiques et les vestiges archéologiques connus est nul.

## X. EFFETS DU PROJET SUR LE CADRE ET LA QUALITE DE VIE

### X.1. IMPACTS DU PROJET SUR LE RESEAU ROUTIER

L'élargissement de l'autoroute A71 concerne trois rétablissements routiers : la RD2020, la route forestière de l'Alouette, la route forestière de la Plaine. Dans le cadre du projet, l'ensemble de ces rétablissements est maintenu dans les mêmes conditions (pas de modification apportée à ces voies), l'impact du projet en phase exploitation est donc considéré comme nul.

Par contre, en phase chantier, le projet nécessitera d'intervenir au niveau des rétablissements, opérations pouvant potentiellement induire des perturbations de la circulation.

#### ✚ Impacts des travaux au niveau du franchissement de la RD2020

L'élargissement de l'autoroute A71 au niveau du franchissement de la RD2020 (passage supérieur) s'effectuera d'un seul côté de l'ouvrage (côté est), le côté ouest ayant déjà été élargi il y a quelques années par encorbellement.

L'élargissement du pont coté est (en direction de Paris) sera également réalisé en encorbellement. Cette solution technique permet d'élargir le tablier de l'ouvrage sans reprendre les piles d'appui. Elle permet donc de conserver l'ouvrage existant (il n'y a pas de démolition).

Les travaux seront réalisés depuis la plate-forme autoroutière ne nécessitant pas de coupure de la circulation sur la RD2020. Ponctuellement, pour des opérations ciblées, la circulation sur la RD2020 pourra toutefois être regroupée sur une seule voie de circulation (circulation alternée) pour des raisons de sécurité (risque de chute d'objets notamment), en accord avec son gestionnaire. Cette configuration demeurera exceptionnelle et affectera la circulation sur quelques jours à quelques semaines uniquement. Dans ce cas, une signalétique adaptée sera mise en place.

La mise en place d'une circulation alternée temporaire sur la RD2020 pourra induire un faible allongement des temps de parcours, mais celui-ci ne sera pas significatif.

L'impact du projet sur la RD2020 (conditions de circulation) sera nul en phase exploitation et potentiellement faible en phase chantier (impact direct et temporaire).

#### ✚ Impacts des travaux au niveau du franchissement de la piste forestière de l'Alouette

La piste forestière de l'Alouette est fermée à la circulation publique, seuls les agents de l'ONF et les personnes dûment autorisées pouvant l'utiliser.

Néanmoins, cette piste peut également être utilisée comme voie de secours par RFF/la SNCF pour l'évacuation des passagers du train en cas de problème technique dans le tunnel ferroviaire situé en limite ouest de l'autoroute.

Il est donc impératif dans le cadre du projet que le passage supérieur demeure ouvert en phase chantier et que l'accessibilité à la tête du tunnel ferroviaire soit maintenue.

Dans le cadre du projet, les travaux d'élargissement ne nécessitent pas d'intervention sur le tablier du pont, les engins travaillant depuis la plate-forme autoroutière. Par ailleurs, seule la culée est (sens Paris - Vierzon) devra être reprise. En effet, dans l'autre sens de circulation, l'emprise disponible entre le terre-plein central et la culée du pont permet la construction d'une troisième voie de circulation sans modification des appuis du pont.

Côté est, la culée du pont sera décalée vers l'extérieur pour permettre la mise en place d'une piste technique. Pour ce faire, des appuis provisoires (de type piliers métalliques) seront mis en place pour soutenir le tablier du passage supérieur. Une fois les travaux de décaissement réalisés (suppression du perré), la pile sera renforcée par une paroi clouée. Une fois les travaux de soutènement réalisés, les appuis provisoires seront supprimés.

La solution technique retenue pour la réalisation des travaux permet de maintenir la piste forestière de l'Alouette ouverte à la circulation, l'impact du projet sera donc nul en phase chantier et en phase exploitation sur la piste forestière de l'Alouette.

#### ✚ Impacts des travaux au niveau du franchissement de la piste forestière de la Plaine

L'élargissement de la plate-forme autoroutière, en remblai, nécessite de prolonger le passage inférieur rétablissant la piste forestière sous l'autoroute. Pour ce faire, il est envisagé de prolonger (de chaque côté de l'autoroute) le tube métallique existant par des buses métalliques.

La mise en place de ces ouvrages nécessitera de fermer la piste à la circulation quelques jours pour permettre aux engins et aux équipes de travailler en toute sécurité.

Toutefois, comme rappelé précédemment, la piste forestière est utilisée uniquement par les agents de l'ONF. Ainsi, les gênes induites par la fermeture de cette piste de quelques jours seront relativement faibles, voire nulles.

Synthèse des impacts du projet sur le réseau routier

Réseau routier	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<b>RD2020 :</b>				
	Fermeture de la voie en phase chantier.	Non	Nul	-	-
	Gêne à la circulation en phase chantier.	Oui	Moyen	Négatif	Temporaire
	Gêne à la circulation en phase exploitation.	Non	Nul	-	-
	Modification de la voie.	Non	Nul	-	-
	Modification du niveau de sécurité.	Non	Nul	-	-
	<b>Piste forestière de l'Alouette :</b>				
	Fermeture de la voie en phase chantier.	Non	Nul	-	-
	Gêne à la circulation en phase chantier.	Non	Nul	-	-
	Gêne à la circulation en phase exploitation.	Non	Nul	-	-
	Modification de la voie.	Non	Nul	-	-
	<b>Piste forestière de la Plaine :</b>				
Fermeture de la voie en phase chantier.	Oui	Faible	Négatif	Temporaire	
Gêne à la circulation en phase exploitation.	Non	Nul	-	-	
Modification de la voie.	Non	Nul	-	-	
Impacts indirects bruts	Risque de report du trafic de la RD2020 sur d'autres voies	Non	Nul	-	-
	Risque de ralentissements sur la RD2020	Oui	Faible	Négatif	Temporaire
	Perte d'attractivité de Vierzon	Non	Non	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
Oui	Commentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptation des choix techniques.</li> <li>- Planification des travaux en collaboration avec les différents gestionnaires.</li> </ul>			
Impacts résiduels	NON				
Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires	NON				

## X.2. IMPACTS DU PROJET SUR LA SECURITE DES USAGERS DU RESEAU ROUTIER ET AUTOROUTIER

Les travaux d'élargissement de l'autoroute A71 visent à améliorer la fluidité du trafic en période de pointe, donc indirectement, la sécurité des clients en phase exploitation.

Les travaux d'élargissement de l'autoroute A71 peuvent potentiellement induire une dégradation de la sécurité des clients en phase chantier de l'autoroute, mais également des voies connexes traversées par la section à aménager (RD2020).

En phase chantier, il sera mis en place une signalisation au sol et verticale adaptée pour garantir la sécurité des clients sur l'autoroute A71, mais également sur la RD2020 (travaux au niveau du passage supérieur).

Les mesures envisagées permettent de garantir un bon niveau de sécurité des clients, sous réserve que ceux-ci respectent les consignes (vitesses de circulation, respect des distances de sécurité, respect de l'interdiction de dépassement ...).

Toutefois, sur autoroute, toute zone d'intervention sur la chaussée (que ce soit des travaux lourds ou de simples travaux d'entretien des abords de voie) augmente le caractère accidentogène de la section considérée, en raison principalement du non-respect des consignes de circulation par les clients.

Ainsi, l'impact du projet sur la sécurité des clients du réseau routier est considéré en phase exploitation comme :  
 moyen en phase exploitation sur l'autoroute A71 (impact direct, positif et permanent)  
 nul sur la RD2020,  
 et en phase travaux de :  
 faible sur l'autoroute A71 (impact direct, négatif et temporaire)  
 nul sur la RD2020.



### X.3. IMPACTS PROJET SUR L'AMBIANCE SONORE AUX ABORDS DE L'AUTOROUTE A71

Source : Etude de bruit – Elargissement à 3 voies de l'autoroute A71 de Vierzon nord à Theillay – LPC, Janvier 2012

#### X.3.1. RAPPEL DU CADRE REGLEMENTAIRE

Lors d'élargissements routiers, l'article R.571-44 du Code de l'Environnement précise que des mesures d'accompagnement doivent être mises en œuvre pour éviter de créer des nuisances sonores excessives. Pour cela, il faut prouver que la modification, ici un élargissement, sera significative en termes de bruit.

L'article R.571-45 du Code de l'Environnement précise que : « Est considérée comme significative, au sens de de l'article R.571-44 [dudit code], la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultants d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article R.571-46 et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article R.571-47, serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation ».

L'article R.571-46 précise les types de travaux non concernés. L'article R.571-47 fait référence aux indicateurs, aux périodes et aux types de constructions concernées sans en préciser les valeurs, l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières n'étant pas publié.

L'arrêté du 5 mai 1995 est complété par la circulaire du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national. Cette circulaire remplace et annule les dispositions contenues dans la circulaire du 2 mars 1982 et la note 82-908 du 27 septembre 1982 concernant la gêne nocturne.

En résumé, les articles R.571-44 et suivants s'appliquent sur toute la section de l'autoroute A71 objet de l'élargissement.

#### Normes à respecter dans le cadre du projet

Pour les quatre bâtiments situés dans la zone d'étude et ayant fait l'objet de mesures de l'ambiance sonore actuelle, une simulation des niveaux sonores a été réalisée en situation future avec et sans réalisation de l'élargissement autoroutier.

La différence entre un bâtiment d'habitation et un bâtiment de type commercial est l'objectif à ne pas dépasser en façade si des travaux de protection étaient rendus nécessaires. Pour les logements, si les niveaux sonores avant travaux sont inférieurs à 60 dB(A) de jour (entre 6h et 22 heures), ils ne devront pas dépasser 60 dB(A) de jour après travaux. Pour la période de nuit (entre 22 heures et 6 heures), si le LAeq est inférieur à 55 dB(A) il devra le rester après travaux. Si le LAeq avant travaux est supérieur à 60 dB(A) de jour et/ou supérieur à 55 dB(A) de nuit, il ne devra pas dépasser 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit après travaux.

Pour les bâtiments comprenant des bureaux comme « La Maison de Pays », seule la période de jour est à considérer. Si avant élargissement, le LAeq est inférieur à 65 dB(A), il devra le rester après travaux. Si avant élargissement, le LAeq est supérieur à 65 dB(A), il ne devra pas excéder 65 dB(A) après travaux.

#### X.3.2. EVALUATION DES NIVEAUX SONORES EN SITUATION FUTURE

L'évaluation prévisionnelle des niveaux sonores a pour but d'évaluer la différence entre la situation à 2x2 voies et la situation à 2x3 voies à l'horizon 2030. Si cette différence est supérieure à 2 dB(A), la modification de la voie est considérée comme significative en termes de bruit routier. Le calcul est fait pour chaque site ayant fait l'objet de mesures dans le cadre de la qualification de l'état initial.

Le déroulement des différents calculs est décrit comme suit:

- Calcul avec le TMJA 2010 en séparant le bruit en provenance de l'A71 et celui de l'A85. Seul le bruit en provenance de l'A71 sera pris en compte.
- Comparaison du bruit calculé avec le bruit mesuré et recalé avec le TMJA 2010. L'écart obtenu, qui doit être le plus faible possible sera ensuite retiré des valeurs calculées pour la comparaison finale.
- Calcul à l'horizon 2030 avec l'A71 en 2x2 voies. Pour la vitesse, on fait l'hypothèse que la vitesse moyenne passerait de 120 à 115 km/h à l'approche de l'échangeur avec l'A85.
- Calcul à l'horizon 2030 avec l'A71 en 2x3 voies. La vitesse des véhicules retenue est de 120 km/h de Vierzon nord jusqu'à l'échangeur avec l'A85 puis serait de 115 km/h après l'échangeur.
- Comparaison des niveaux sonores à l'horizon 2030 pour les situations à 2x2 voies et à 2x3 voies. Si la situation à 2x3 voies entraîne une augmentation supérieure de 2 dB(A), l'élargissement sera considéré comme une modification significative en termes de bruit.

Les résultats obtenus sont les suivants.

Secteur	Rappel de la situation actuelle	Situation en 2030		
		2x2 voies	2x3 voie	Influence de l'élargissement
Les Grandes Relaudières 1	58,3 dB(A)	59,6 dB(A)	60,4 dB(A)	+0,8 dB(A)
Les Grandes Relaudières 2	59,5 dB(A)	60,9 dB(A)	61,4 dB(A)	+0,5 dB(A)
Les Petites Relaudières	49,3 dB(A)	51,2 dB(A)	51,8 dB(A)	+0,7 dB(A)
Maison de Pays	69,0 dB(A)	71,5 dB(A)	71,6 dB(A)	+0,1 dB(A)

Figure n°116 : Estimation des niveaux sonores à l'horizon 2030 avec et sans aménagement

(Source : Etude acoustique, LPC, Janvier 2012)

A l'horizon 2030, on constate une augmentation des niveaux sonores par rapport à la situation actuelle, celle-ci étant liée à l'augmentation naturelle du trafic.

La réalisation d'une 3<sup>ème</sup> voie de circulation dans chaque sens de circulation, induisant un rapprochement du flux automobiles des récepteurs, se traduira, à trafic identique, par une faible évolution des niveaux sonores (entre +0,1 et +0,8 dB(A)).

Il ne s'agit donc pas une transformation significative en termes de bruit.

L'élargissement de l'autoroute A71 n'induisant pas d'augmentation significative des niveaux sonores, l'impact est considéré comme faible (impact direct et permanent) et ne nécessite pas la mise en place de mesures correctives (modification non significative).

## X.4. IMPACTS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

### X.4.1. ELEMENTS GENERAUX CONCERNANT LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE D'ORIGINE AUTOMOBILE

#### X.4.1.1. Les polluants émis par le trafic routier

Les inventaires nationaux d'émissions, coordonnés par le CITEPA, montrent le poids important du trafic routier dans les rejets de polluants atmosphériques.

Ces inventaires permettent de connaître la contribution des différents secteurs d'activité aux rejets nationaux. La figure ci-dessous illustre, à l'échelle nationale, la part des divers secteurs d'activité dans les émissions de NO<sub>x</sub>.

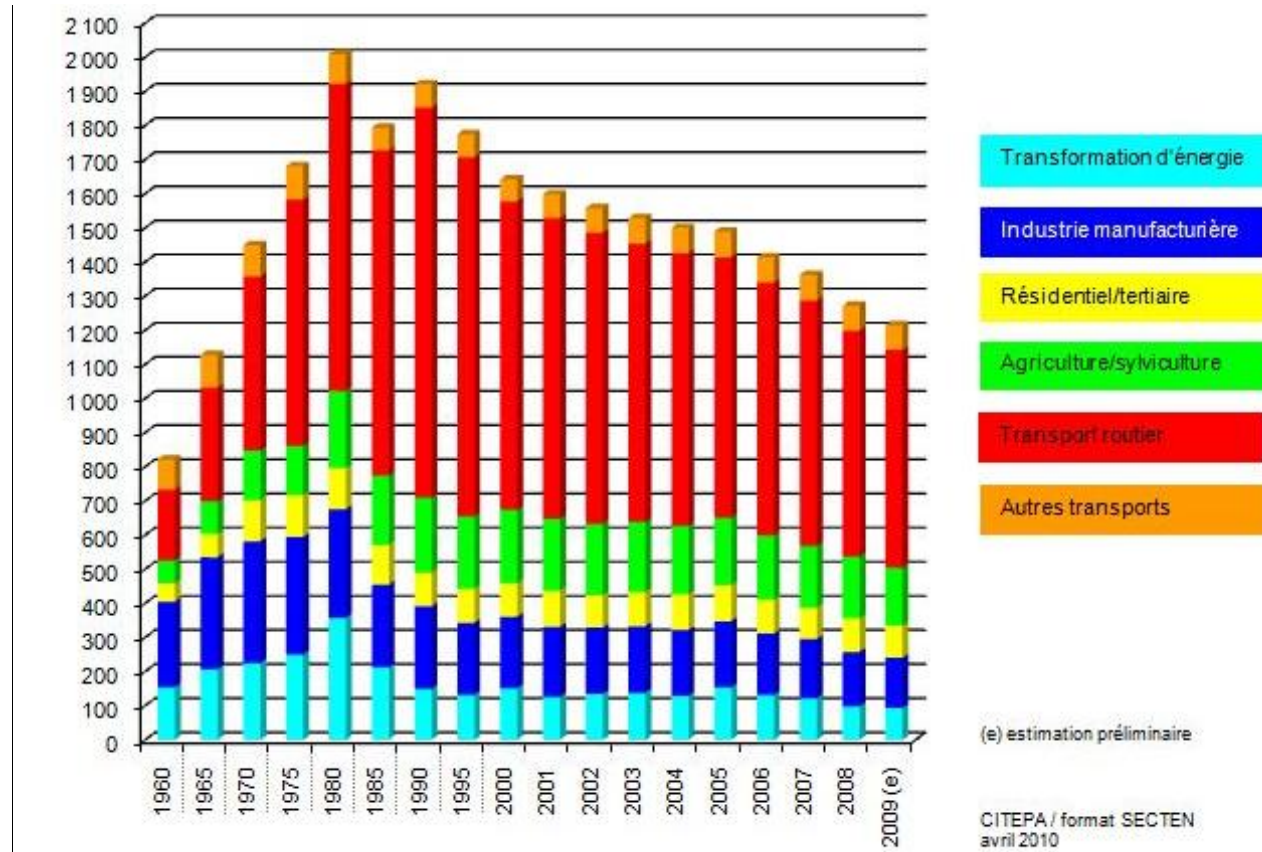


Figure n°117 - Contribution des différents secteurs d'activités dans les émissions de NO<sub>x</sub>

(Source : CITEPA, 2010)

La pollution chimique atmosphérique est un phénomène complexe lié à la diversité des polluants et à leur transformation dans l'atmosphère, notamment sous l'effet de réactions chimiques.

En 2008, d'après Lig'Air, dans la région Centre, les transports sont les premiers émetteurs d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), les deuxièmes de monoxyde de carbone (CO) et de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), et les troisièmes de microparticules (PM) et de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Par ailleurs, les NO<sub>x</sub> et les COVNM sont des précurseurs de l'ozone (O<sub>3</sub>) en milieu ensoleillé.

La contribution de la circulation automobile comme origine de la pollution atmosphérique semble donc être indiscutable. Les transports seraient responsables de presque 40% de la pollution de l'air (tout trafic confondu).

Néanmoins, on peut noter ces dernières années une diminution de polluants locaux, tels que le CO<sub>2</sub>, due à l'amélioration des technologies (véhicules verts, performance des moteurs,...). Mais cette diminution est compensée par l'augmentation du trafic qui génère des niveaux encore élevés de NO<sub>x</sub>, de benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) et de PM<sub>10</sub> en milieu urbain.

Les polluants provenant des transports routiers peuvent être rangés en deux catégories :

- ✓ Les **polluants primaires** qui sont émis directement à l'échappement. On citera par exemple :
  - le monoxyde de carbone (CO), engendré par une combustion rapide et incomplète des carburants ;
  - les COVNM (composés organiques volatils non méthaniques) dont les hydrocarbures (HC) et le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) provenant d'une combustion incomplète du carburant et de l'huile ;
  - le plomb (Pb), résultat de la combustion des additifs au plomb présents dans les essences plombées, interdites à la vente en France depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2000 ;
  - les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) résultant de l'association de l'azote et de l'oxygène présents dans l'air à haute température ;
  - les composés soufrés (SO<sub>x</sub>), principalement émis par les véhicules diesel ;
  - les poussières (PM) provenant en grande majorité des véhicules diesel ;
  - le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) qui est un gaz à effet de serre.
- ✓ Les **polluants secondaires** qui sont issus de réactions chimiques et photochimiques à partir des composés primaires :
  - l'ozone provenant de la transformation des NO<sub>x</sub> et des COVNM sous l'action des ultra-violets ;
  - l'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), formé à partir des SO<sub>x</sub> en phase aqueuse (nuages, pluies) ;
  - l'acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) provenant des NO<sub>x</sub> en phase aqueuse (nuages, pluies).

La pollution atmosphérique peut être appréhendée à différentes échelles spatiales :

- à l'**échelle locale**. Ceci concerne essentiellement les polluants primaires provenant des sources d'émission locales : industrie, transport, chauffage urbain. Les impacts sont également locaux et affectent en premier lieu la santé des populations situées à proximité des sources, à court terme, mais également à plus long terme pour certaines pathologies. La pollution de proximité peut procurer une gêne olfactive importante et participer à des dégradations du patrimoine bâti ;
- à l'**échelle régionale** ou à l'**échelle urbaine**. Ceci concerne des zones situées à plusieurs dizaines, voire centaines, de kilomètres des sources d'émissions des polluants. Il s'agit de polluants secondaires tels que l'ozone ou de phénomènes tels que les pluies acides. À cette échelle, un impact sur les populations peut être observé même si ce type de pollution n'est pas centré sur les agglomérations ;

- à l'échelle planétaire. Les pollutions planétaires affectent l'ensemble des équilibres planétaires, mais présentent de fortes hétérogénéités zonales. Elles se manifestent sur des pas de temps longs (pluriannuel, décennal, séculaire ...). C'est le cas de l'effet de serre ou encore de la diminution de la couche d'ozone stratosphérique.

Dans le cadre des études d'impact et conformément aux recommandations de la circulaire n°2005-273 de février 2005, seules les problématiques des échelles locales et urbaines sont étudiées.

#### X.4.1.2. Dispersion et transport des polluants

Les substances émises par le trafic routier sont très nombreuses et forment, à proximité des routes, un cocktail de polluants dans l'air. Elles sont transportées à des distances variables par les mouvements des masses d'air et les nuages. Au cours de leur transport, les polluants interagissent avec les substances constitutives de l'atmosphère.

La dispersion des polluants agit directement sur la qualité de l'air : si la dispersion est bonne, les concentrations peuvent rester faibles malgré des rejets importants. Deux paramètres influencent la qualité de la dispersion : les paramètres météorologiques et les paramètres topographiques.

#### X.4.1.3. Les paramètres météorologiques

La dispersion des polluants émis dépend de phénomènes se produisant dans les basses couches de l'atmosphère. La couche la plus basse de l'atmosphère est appelée la troposphère (10 à 12 km d'épaisseur). La couche limite atmosphérique (CLA) ou « couche de mélange » est la zone de la troposphère qui est influencée par la surface terrestre et c'est à l'intérieur de cette couche que se produisent les phénomènes de dispersion. Selon la stabilité de cette couche (turbulence, conditions météorologiques), les polluants auront plus ou moins de facilité à se disperser. Ainsi, différents facteurs tels que la pression atmosphérique, le vent, la température, l'humidité,... influent sur la dispersion des polluants :

##### ✚ La pression atmosphérique

Les situations dépressionnaires (basses pressions) correspondent généralement à une forte turbulence de l'air facilitant la dispersion à l'inverse des conditions anticycloniques. La pression joue essentiellement un rôle sur la pollution de grande échelle (régionale).

##### ✚ Le vent

Le vent intervient tant par sa direction pour influencer l'orientation du panache de polluants que par sa vitesse pour favoriser ou non la dilution. Ainsi, la dispersion des polluants augmente avec la turbulence et la vitesse du vent.

##### ✚ La température et le rayonnement

Ces deux paramètres interviennent lors des réactions chimiques ayant lieu dans la CLA. Plus la température est basse moins le gaz est volatil tandis que plus le rayonnement est élevé plus les réactions photochimiques sont favorisées.

##### ✚ Le gradient thermique de la température verticale de l'air

Il permet de statuer quant à la stabilité de l'air. D'une manière générale, pour une masse d'air dont l'humidité est dite « normale » la décroissance thermique est voisine de 0,65°C/100m. Ce paramètre est déterminant sur la dispersion locale des polluants.

#### X.4.1.4. Les paramètres topographiques

Le relief a une influence directe sur la dispersion des polluants. Selon que l'on se trouve dans une zone aérée, un canyon, un massif montagneux, le comportement des polluants est différent. La dispersion est d'autant plus facilitée dans des zones vastes, sans obstacles. De même, à échelle plus locale, la présence d'obstacles (bâtiments, murs, écrans acoustiques,...) peut jouer un rôle important.

#### X.4.2. ÉVOLUTION DES REJETS

Le trafic routier a un impact sur la qualité de l'air et la santé humaine, notamment dans les zones urbaines où la circulation automobile est particulièrement dense. D'après le CITEPA, les substances pour lesquelles le secteur du transport contribue à plus de 5% aux émissions totales en France métropolitaine en 2011 sont les suivantes :

Substances	%
NO <sub>x</sub>	50
COVNM	13
CO	16
CO <sub>2</sub> (% par rapport aux émissions totales hors UTCTF (Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt))	31
HFC	21
Cu	52
HAP (somme des HAP tels que définis par la CEE-NU : benzo(a)pyrène, benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, et indeno (1,2,3)pyrène)	26
HCB	55
TSP	8
PM <sub>10</sub>	9
PM <sub>2,5</sub>	11
PM <sub>1,0</sub>	15

Tableau n°53:Contribution du transport routier aux émissions totales en polluants à l'échelle de la France

(Source : CITEPA / format SECTEN, avril 2011)

Le parc roulant français a connu une très forte croissance entre 1960 et 1980 (+7,7% en moyenne annuelle). A partir de 1980, l'évolution du parc est plus modérée : +2,7% et +1,3% en moyenne annuelle respectivement sur les périodes de 1980 - 1990 et 1990 - 2008.

Les évolutions des émissions de polluants tels que le CO, les NO<sub>x</sub>, les COVNM ou le plomb n'ont pas connu la même progression que celle du parc roulant. Cela est dû à l'évolution de la structure du parc (diésélisation du parc VP), aux progrès technologiques (introduction du pot catalytique à partir de 1993 et 1997 respectivement pour les véhicules essence et diesel, mise en place de filtres à particules sur les véhicules diesel neufs, mise en place des contrôles techniques depuis 1995) et au durcissement des normes environnementales européennes.

Globalement, les émissions du transport routier en France ont diminué au cours de ces dernières années, à l'exception notamment du cuivre, du N<sub>2</sub>O et des HAP. Les émissions de cuivre, ou de HaP, qui ne sont pas réglementées à l'échappement, augmentent pour la route. Les émissions de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) ont, en 2000, retrouvé le niveau de 1990. Par ailleurs, la diminution des émissions des polluants surveillés n'écarte pas les dangers de nouveaux polluants mal connus qui peuvent être nocifs à très faible dose : l'emploi d'oxyde de méthyle et de tertibutyle (MTBE) comme substitut du plomb dans l'essence a suscité de nombreux débats.

Les émissions de CO<sub>2</sub> n'étant soumises à aucune réglementation, l'association des constructeurs européens d'automobiles a signé un accord volontaire pour la réduction des émissions moyennes de CO<sub>2</sub> des véhicules neufs à l'horizon 2015.

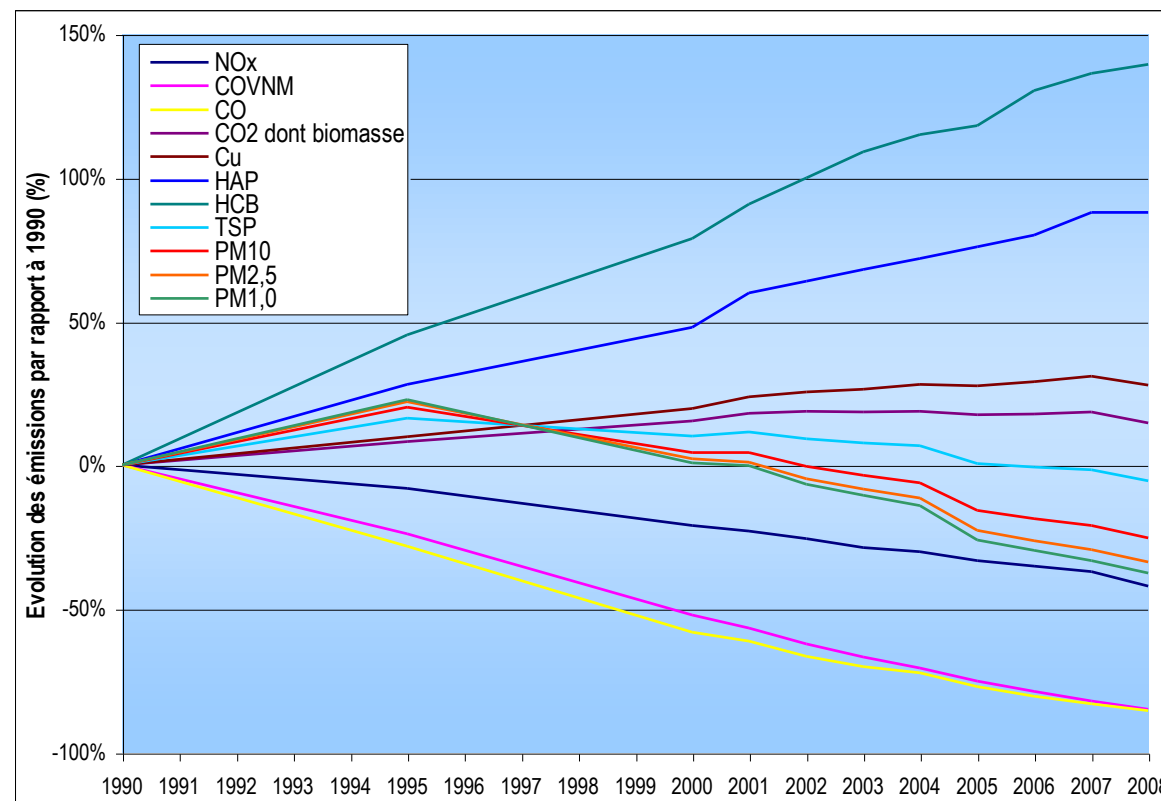


Figure n°118 - Évolution des émissions du trafic routier en polluants en France métropolitaine par rapport aux émissions de l'année 1990

(Source CITEPA, avril 2011)

**Remarque :** les HAP correspondent à la somme des HAP tels que définis par la CEE-NU : benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène et indeno(1,2,3)pyrène)

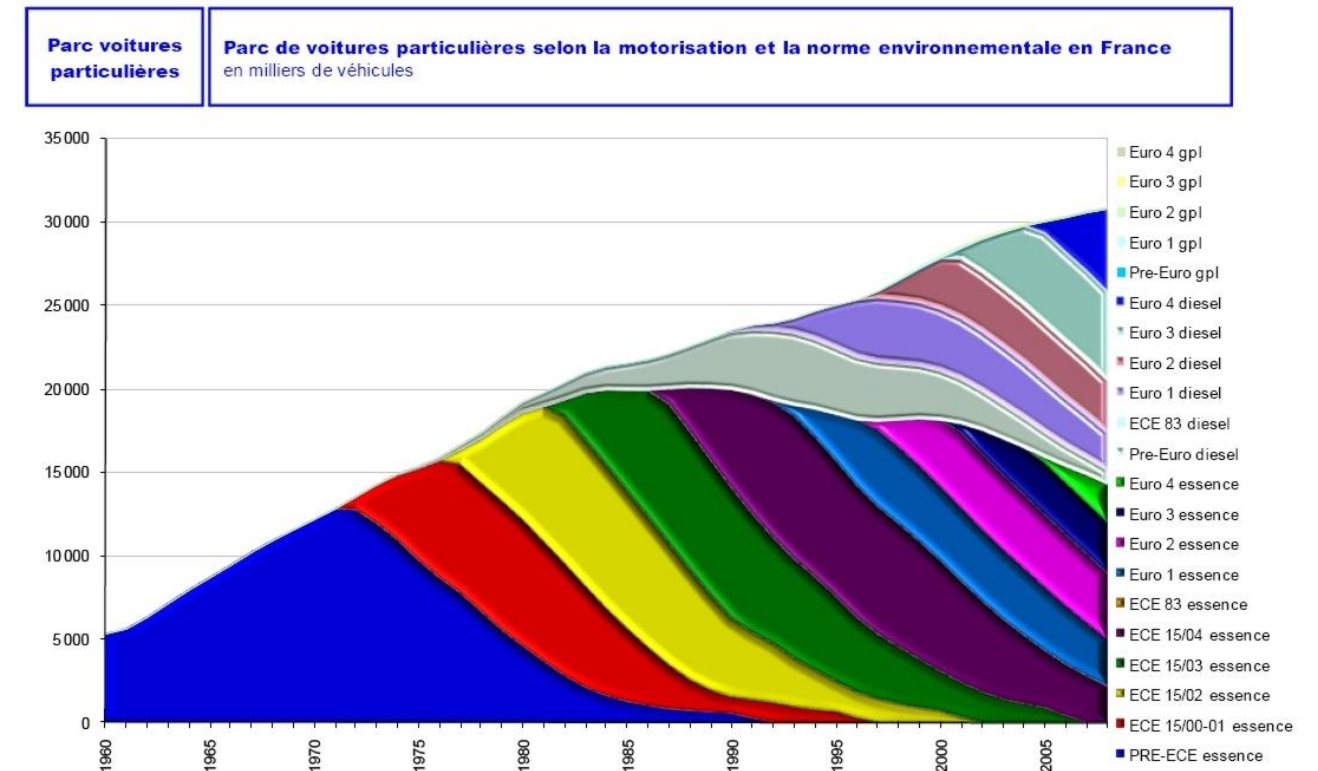


Figure n°119 - Évolution du parc roulant français depuis 1960

(Source CITEPA, avril 2011).

#### X.4.3. ÉVOLUTION DES NORMES DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT ET DES CARBURANTS

Les normes européennes sur les émissions des véhicules neufs (qui ne concernent pas le gaz carbonique) ont permis de réduire efficacement les émissions de certains polluants locaux. Les normes d'émission « Euro » fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulant. Il s'agit d'un ensemble de normes de plus en plus strictes s'appliquant aux véhicules neufs. Un véhicule vendu en 2006 (EURO 4) émet globalement 2 fois moins de polluants qu'un véhicule mis sur le marché en 2002.

Norme	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Application de la norme aux véhicules mis en circulation entre :	1988 et 1992	1993 et 1996	1996 et 2000	2000 et 2004	2005 et 2007	2008 et 2009	2013 et 2014
NO <sub>x</sub>	14,4	8	7	5	3,5	2	0,4
CO	11,2	4,5	4	2,1	1,5	1,5	1,5
Hydrocarbures	2,4	1,1	1,1	0,66	0,46	0,25	0,13
Particules	-	0,36	0,15	0,1	0,02	0,02	0,01

Tableau n°54: Émissions maximales fixées par les différentes normes Euro (g/kWh).

La mise en place de ces normes a eu comme effet une baisse des émissions unitaires malgré l'augmentation du nombre de kilomètres parcourus. La masse des émissions a baissé de 68% pour le monoxyde de carbone, de 65% pour les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) et de 41% pour les oxydes d'azote.

La norme Euro 5, actuellement applicable, a permis de réduire, de façon significative, les plafonds des émissions polluantes des poids lourds par rapport à la norme Euro 3. Ainsi, les limites fixées pour les oxydes d'azote ont été diminuées de 60% et celles fixées pour les particules de 85% entre 2001 et 2009.

Par rapport à la norme Euro 5, la norme Euro 6 imposera une réduction supplémentaire des valeurs limites de 80% pour les oxydes d'azote, de 50% pour les particules et de plus de 70% pour les hydrocarbures.

En 20 ans, les NO<sub>x</sub> auront été divisés par 7, le CO par 7, les HC par 5 et les particules par 20.

Par ailleurs, des normes sur les carburants ont été mises en place, elles concernent essentiellement le plomb, le soufre et les composés aromatiques :

- abaissement des teneurs en soufre du gazole ;
- suppression progressive du plomb comme antidétonant dans les carburants ;
- diminution de taux de benzène dans l'essence (inférieur à 1% depuis 2000).

Ces normes ont provoqué la disparition des émissions de plomb en 2000 et la baisse des émissions de SO<sub>2</sub>.

Les normes européennes sur les carburants et les véhicules visent la réduction des risques sanitaires provoqués par les transports. Les études épidémiologiques attestent des effets sanitaires à long terme des particules fines qui sont responsables de cancers et de maladies cardio-vasculaires. Dans une logique de prévention, la réduction des PM<sub>2,5</sub> est un objectif prioritaire du plan national santé environnement. La masse de polluants locaux des transports n'indique pas avec précision l'impact sanitaire de la pollution de l'air liée à la circulation routière. Il dépend également des concentrations et surtout de la taille des populations exposées.

#### X.4.4. COMPARAISON AUX SEUILS REGLEMENTAIRES

Les valeurs réglementaires en vigueur des polluants étudiés dans cette étude et mentionnées dans la suite de ce rapport sont présentées dans le tableau ci-après. Elles sont fixées par l'article R 221-1 du Code de l'Environnement modifié par le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 – art. 1.

La comparaison des concentrations simulées aux valeurs réglementaires a été réalisée sur les sites dits de proximité de la bande d'étude (points « R2 » à « R6 »). En effet, ces points (par leur position dans la bande d'étude) permettent de caractériser les tendances observées dans la bande d'étude. Dans les tableaux suivants sont présentés, pour les polluants réglementés, les concentrations moyennes annuelles et les percentiles réglementaires en ces points, ainsi que les valeurs réglementaires correspondantes. Afin de pouvoir estimer les niveaux maximum atteints, ainsi que la décroissance des concentrations, des points additionnels positionnés sous forme de transect ont été ajoutés dans ces tableaux : le point « Maximum simulé » est atteint au centre des voies, le point « à 20 m » correspond à la concentration atteinte à 20 mètres de ce maximum (soit à 20 mètres du centre des voies), etc. On rappelle que les données de trafic restent constantes sur la totalité du tronçon de l'A71 étudié. Par conséquent, ces valeurs sont représentatives des concentrations pouvant être attendues tout le long de l'A71.

Le calcul réalisé par ADMS ne tient pas compte de la pollution de fond présent sur le domaine d'étude. Toutefois, afin de comparer les concentrations simulées avec les valeurs réglementaires, il est nécessaire de tenir compte de cette pollution de fond, pour chaque polluant réglementé. Les valeurs de pollution de fond mentionnées dans les tableaux précédents proviennent de la campagne automnale de mesures réalisée par Burgeap pour le NO<sub>2</sub> et le benzène, de la station urbaine de Vierzon pour les poussières PM<sub>10</sub> (la plus proche de la zone d'étude), de la station urbaine de Bourges pour le SO<sub>2</sub>, et de la station urbaine de Blois pour les autres substances (station la plus proche,

mesurant ces polluants). Ces valeurs sont présentées au volet III chapitre XIV. A l'exception du NO<sub>2</sub> et du benzène, s'agissant d'une station urbaine, les niveaux mesurés devraient être supérieurs au niveau de pollution de fond de la zone étudiée, située en zone rurale (on rappelle qu'on cherche ici à estimer la pollution de la zone d'étude, sans la contribution de l'autoroute A71). Enfin, il convient de noter que les valeurs réglementaires risquent fortement d'être diminuées à l'horizon d'étude 2030. Les valeurs en vigueur ont été prises par défaut.

On retiendra, pour chaque polluant réglementé, les conclusions suivantes.

##### ✚ Dioxydes d'azote

En tenant compte de la pollution de fond, des dépassements du seuil réglementaire en moyenne annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) sont à attendre à proximité des axes routiers modélisés et ce pour l'état initial et l'horizon d'étude 2030 (avec ou sans élargissement). Les concentrations simulées diminuent en s'éloignant des axes et respectent le seuil réglementaire à partir de 80 mètres des axes pour l'état initial et à partir de 40 mètres pour les scénarios à l'horizon futur 2030.

En termes de percentile réglementaire aucun dépassement de la valeur limite dl 200 µg/m<sup>3</sup> n'est à prévoir quel que soit l'horizon et le scénario considéré.

Une nette amélioration des concentrations est à attendre à l'horizon 2030 du fait d'une baisse significative des émissions à cet horizon.

En 2030, l'élargissement de l'A71 ne devrait pas entraîner de différence significative en termes de concentration, par rapport au scénario « fil de l'eau ». Une très légère augmentation des concentrations moyennes annuelles est toutefois à prévoir.

##### ✚ Poussières (PM<sub>10</sub>)

En tenant compte de la pollution de fond, des dépassements des seuils réglementaires en moyenne annuelle (30 µg/m<sup>3</sup> pour l'objectif qualité et 40 µg/m<sup>3</sup> pour la valeur limite) sont simulés au niveau des voies, et ce quels que soient les scénarii. La valeur limite relative aux percentiles 90,4 journaliers est également atteinte. On notera toutefois que la pollution de fond considérée (relevée par la station urbaine de Vierzon) étant de 21 µg/m<sup>3</sup>, elle contribue en grande partie à ces dépassements.

Les niveaux diminuent toutefois rapidement en s'éloignant des axes routiers, et satisfont les critères réglementaires à partir de 40 à 60 mètres des voies, même en tenant compte de la pollution de fond.

Aucun dépassement de l'ensemble des valeurs réglementaires n'est attendu au niveau des sites de proximité, quel que soit la situation considérée.

En 2030, la mise en place de l'élargissement de l'A71 a un impact très faible sur les niveaux simulés, et ne modifie donc pas les conclusions de la comparaison aux seuils réglementaires.

##### ✚ Benzène

En tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire de 5 µg/m<sup>3</sup> ou de l'objectif qualité n'est simulé et ce quels que soient les horizons et scénarii retenus.

On notera que les mesures réalisées par Burgeap lors de la campagne de 2011 ont montré quelques dépassements de l'objectif qualité au plus près des voies. Toutefois ces mesures ont porté sur deux semaines et ne peuvent donc pas être extrapolées à une concentration moyenne annuelle (le benzène étant par ailleurs soumis à des variations saisonnières importantes, avec des niveaux plus élevés l'hiver que l'été).

La pollution de fond en benzène utilisée dans le cadre de cette comparaison provient de la même campagne de mesure. S'agissant d'une campagne hivernale, il a été supposé que cette valeur était majorante.

#### ✚ Dioxydes de soufre

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés. Les valeurs simulées en moyenne et en percentiles sont très faibles pour les trois scénarios.

Les valeurs maximales simulées sur le domaine d'étude sont au moins 85 fois inférieures à la valeur réglementaire en vigueur.

#### ✚ Nickel

En tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.

Les valeurs maximales simulées sur le domaine d'étude sont au moins 1.5 fois inférieures à la valeur réglementaire en vigueur.

#### ✚ Benzo(a)pyrène

En tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.

Les valeurs maximales simulées sur le domaine d'étude sont au moins 1.5 fois inférieures à la valeur réglementaire en vigueur.

#### ✚ Arsenic

En tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.

Les valeurs maximales simulées sur le domaine d'étude sont au moins 2.5 fois inférieures à la valeur réglementaire en vigueur.

#### ✚ Cadmium

En tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.

Les valeurs maximales simulées sur le domaine d'étude sont au moins 8 fois inférieures à la valeur réglementaire en vigueur.

#### ✚ Poussières PM<sub>2,5</sub>

En tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement de la valeur limite de 25 µg/m<sup>3</sup> n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.

Par contre, dans tous les cas l'objectif de qualité de 10 µg/m<sup>3</sup> est dépassé, puisque la pollution de fond estimée (11 µg/m<sup>3</sup>) atteint à elle seule cette valeur.

#### ✚ Plomb

Aucune émission en plomb n'ayant été quantifiée du fait de l'interdiction de ce composé dans les carburants depuis l'année 2000, aucun dépassement des seuils réglementaires n'est à envisager sur l'A71.

Points spécifiques et points calculés sur un transect	Etat initial - 2011		Fil de l'eau - 2030		Avec élargissement - 2030	
	Moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> )	P99.8 horaires (µg/m <sup>3</sup> )	Moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> )	P99.8 horaires (µg/m <sup>3</sup> )	Moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> )	P99.8 horaires (µg/m <sup>3</sup> )
R2	26.55	75.71	19.97	53.17	19.99	52.84
R3	22.43	73.56	17.78	50.10	17.79	50.00
R4	17.78	58.05	15.52	36.29	15.52	36.28
R5	20.13	66.22	16.60	42.56	16.61	42.58
R6	18.19	50.83	15.67	31.42	15.67	31.43
Maximum simulé	<b>69.47</b>	168.50	<b>48.85</b>	86.43	<b>49.26</b>	86.24
à 20 m	<b>42.67</b>	90.30	30.45	75.53	30.86	76.56
à 40 m	34.93	83.23	25.12	65.68	25.31	66.20
à 60 m	31.06	80.93	22.66	61.25	22.76	59.92
à 80 m	28.64	78.94	21.18	57.48	21.24	55.98
à 100 m	26.94	76.96	20.18	54.71	20.22	53.14
Pollution de fond*	9.2		9.2		9.2	
Valeurs réglementaires	40 objectif qualité et valeur limite	200 valeur limite	40 objectif qualité et valeur limite	200 valeur limite	40 objectif qualité et valeur limite	200 valeur limite

\* : la valeur de pollution de fond en NO<sub>2</sub> provient de la campagne de mesure réalisée par Burgeap, du 25 novembre au 09 décembre 2011 inclus

Tableau n°55: Concentrations en dioxyde d'azote aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios

Points spécifiques	Etat initial - 2011		Fil de l'eau - 2030		Avec élargissement - 2030	
	Moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> )	P90.4 journaliers (µg/m <sup>3</sup> )	Moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> )	P90.4 journaliers (µg/m <sup>3</sup> )	Moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> )	P90.4 journaliers (µg/m <sup>3</sup> )
R2	2.62	5.80	3.07	6.88	3.08	6.82
R3	1.53	3.86	1.79	4.52	1.79	4.52
R4	0.52	1.26	0.60	1.49	0.60	1.49
R5	0.96	2.28	1.12	2.66	1.12	2.66
R6	0.55	1.30	0.65	1.53	0.65	1.53
Maximum simulé	<b>33.17</b>	<b>59.05</b>	<b>39.25</b>	<b>69.45</b>	<b>39.14</b>	<b>70.07</b>
à 20 m	11.86	26.32	13.82	30.54	13.99	30.87
à 40 m	6.37	14.38	7.41	16.74	7.43	16.77
à 60 m	4.36	9.95	5.07	11.58	5.07	11.54
à 80 m	3.31	7.60	3.86	8.84	3.86	8.87
à 100 m	2.68	6.18	3.12	7.20	3.12	7.18
Pollution de fond*	21		21		21	
Valeurs réglementaires	40 valeur limite	50 valeur limite	40 valeur limite	50 valeur limite	40 valeur limite	50 valeur limite
	30 objectif qualité		30 objectif qualité		30 objectif qualité	

\* : la valeur de pollution de fond en particules totales provient de la station urbaine de mesure "Vierzon" de Lig'Air, 2011

Tableau n°56: Concentrations en poussières PM10 aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios

Points spécifiques	Etat initial - 2011	Fil de l'eau - 2030	Avec élargissement - 2030
	Moyenne annuelle (µg/m3)	Moyenne annuelle (µg/m3)	Moyenne annuelle (µg/m3)
R2	0.053	0.012	0.012
R3	0.032	0.007	0.007
R4	0.012	0.003	0.003
R5	0.021	0.005	0.005
R6	0.013	0.003	0.003
Maximum simulé	0.529	0.123	0.125
à 20 m	0.207	0.048	0.049
à 40 m	0.119	0.027	0.028
à 60 m	0.085	0.020	0.020
à 80 m	0.066	0.015	0.015
à 100 m	0.055	0.013	0.013
Pollution de fond*	0.4	0.4	0.4
Valeurs réglementaires	5 valeur limite 2 objectif qualité	5 valeur limite 2 objectif qualité	5 valeur limite 2 objectif qualité

\* : la valeur de pollution de fond en benzène provient de la campagne de mesure réalisée par Burgeap, du 25 novembre au 09 décembre 2011 inclus

Tableau n°57:Concentrations en benzène aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios

Points spécifiques	Etat initial - 2011			Fil de l'eau - 2030			Avec élargissement - 2030		
	Moyenne annuelle (µg/m3)	P99.7 horaires (µg/m3)	P99.2 journaliers (µg/m3)	Moyenne annuelle (µg/m3)	P99.7 horaires (µg/m3)	P99.2 journaliers (µg/m3)	Moyenne annuelle (µg/m3)	P99.7 horaires (µg/m3)	P99.2 journaliers (µg/m3)
R2	0.04	0.31	0.30	0.06	0.48	0.22	0.06	0.49	0.47
R3	0.02	0.28	0.24	0.03	0.44	0.18	0.03	0.44	0.37
R4	0.01	0.12	0.10	0.01	0.19	0.07	0.01	0.19	0.16
R5	0.01	0.16	0.15	0.02	0.26	0.10	0.02	0.26	0.24
R6	0.01	0.09	0.09	0.01	0.15	0.09	0.01	0.15	0.14
Maximum simulé	0.36	2.62	1.50	0.56	4.13	2.37	0.57	4.22	1.94
à 20 m	0.14	1.11	0.57	0.22	1.74	0.90	0.22	1.76	0.91
à 40 m	0.08	0.64	0.32	0.13	1.00	0.51	0.13	1.00	0.51
à 60 m	0.06	0.46	0.23	0.09	0.73	0.36	0.09	0.73	0.36
à 80 m	0.04	0.37	0.18	0.07	0.58	0.28	0.07	0.58	0.28
à 100 m	0.04	0.31	0.15	0.06	0.48	0.24	0.06	0.48	0.24
Pollution de fond*	0.4			0.4			0.4		
Valeurs réglementaires	50 Objectif qualité	350 valeur limite	125 valeur limite	50 Objectif qualité	350 valeur limite	125 valeur limite	50 Objectif qualité	350 valeur limite	125 valeur limite

\* : la valeur de pollution de fond en nickel provient de la station urbaine de mesure "Bourges" de Lig'Air, 2011

Figure n°120 - Concentrations en dioxyde de soufre aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios

Points spécifiques	Etat initial - 2011	Fil de l'eau - 2030	Avec élargissement - 2030
	Moyenne annuelle (ng/m3)	Moyenne annuelle (ng/m3)	Moyenne annuelle (ng/m3)
R2	0.54	0.59	0.59
R3	0.64	0.67	0.67
R4	0.12	0.13	0.13
R5	0.20	0.22	0.22
R6	0.12	0.13	0.13
Maximum simulé	9.34	9.74	9.64
à 20 m	2.13	2.41	2.45
à 40 m	1.09	1.23	1.24
à 60 m	0.07	0.08	0.08
à 80 m	0.05	0.06	0.06
à 100 m	0.04	0.04	0.04
Pollution de fond*	1.35	1.35	1.35
Valeurs réglementaires	20 valeur limite	20 valeur limite	20 valeur limite

\* : la valeur de pollution de fond en nickel provient de la station urbaine de mesure "Blois" de Lig'Air, 2011

Tableau n°58:Concentrations en nickel aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios

Points spécifiques	Etat initial - 2011	Fil de l'eau - 2030	Avec élargissement - 2030
	Moyenne annuelle (ng/m3)	Moyenne annuelle (ng/m3)	Moyenne annuelle (ng/m3)
R2	0.02	0.03	0.03
R3	0.01	0.02	0.02
R4	0.00	0.00	0.00
R5	0.01	0.01	0.01
R6	0.00	0.01	0.01
Maximum simulé	0.24	0.40	0.41
à 20 m	0.08	0.14	0.14
à 40 m	0.04	0.07	0.07
à 60 m	0.03	0.05	0.05
à 80 m	0.02	0.03	0.03
à 100 m	0.02	0.03	0.03
Pollution de fond*	0.18	0.18	0.18
Valeurs réglementaires	1 valeur limite	1 valeur limite	1 valeur limite

\* : la valeur de pollution de fond en cadmium provient de la station urbaine de mesure "Blois" de Lig'Air, 2011

Figure n°121 - Concentrations en benzo(a)pyrène aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios

	Points spécifiques	Etat initial - 2011	Fil de l'eau - 2030	Avec élargissement - 2030
		Moyenne annuelle (ng/m3)	Moyenne annuelle (ng/m3)	Moyenne annuelle (ng/m3)
Arsenic (ng/m3)	R2	0.09	0.09	0.09
	R3	0.12	0.12	0.12
	R4	0.02	0.02	0.02
	R5	0.04	0.04	0.04
	R6	0.02	0.02	0.02
	Maximum simulé	1.85	1.85	1.85
	à 20 m	0.35	0.35	0.35
	à 40 m	0.18	0.18	0.18
	à 60 m	0.12	0.12	0.12
	à 80 m	0.09	0.09	0.09
	à 100 m	0.07	0.07	0.07
	Pollution de fond*	0.38	0.38	0.38
	Valeurs réglementaires	6 valeur limite	6 valeur limite	6 valeur limite

\* : la valeur de pollution de fond en arsenic provient de la station urbaine de mesure "Blois" de Lig'Air, 2011

Tableau n°59: Concentrations en arsenic aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios

	Points spécifiques	Etat initial - 2011	Fil de l'eau - 2030	Avec élargissement - 2030
		Moyenne annuelle (µg/m3)	Moyenne annuelle (µg/m3)	Moyenne annuelle (µg/m3)
Poussières PM2.5 (µg/m3)	R2	0.85	0.09	0.09
	R3	0.49	0.05	0.05
	R4	0.15	0.02	0.02
	R5	0.30	0.03	0.03
	R6	0.16	0.02	0.02
	Maximum simulé	12.84	1.34	1.37
	à 20 m	4.35	0.45	0.46
	à 40 m	2.23	0.23	0.23
	à 60 m	1.48	0.15	0.16
	à 80 m	1.10	0.11	0.12
	à 100 m	0.88	0.09	0.09
	Pollution de fond*	11.2	11.2	11.2
	Valeurs réglementaires	28 valeur limite 10 objectif qualité	25 valeur limite 10 objectif qualité	25 valeur limite 10 objectif qualité

\* : la valeur de pollution de fond en particules totales provient de la station rurale de mesure "Verneuil" de Lig'Air, 2011

Tableau n°61 : Concentrations de PM2,5 aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios

	Points spécifiques	Etat initial - 2011	Fil de l'eau - 2030	Avec élargissement - 2030
		Moyenne annuelle (ng/m3)	Moyenne annuelle (ng/m3)	Moyenne annuelle (ng/m3)
Cadmium (ng/m3)	R2	0.02	0.03	0.03
	R3	0.02	0.02	0.02
	R4	0.00	0.01	0.01
	R5	0.01	0.01	0.01
	R6	0.00	0.01	0.01
	Maximum simulé	0.31	0.43	0.43
	à 20 m	0.10	0.14	0.14
	à 40 m	0.05	0.07	0.07
	à 60 m	0.03	0.05	0.05
	à 80 m	0.02	0.03	0.03
	à 100 m	0.02	0.03	0.03
	Pollution de fond*	0.21	0.21	0.21
	Valeurs réglementaires	5 valeur limite	5 valeur limite	5 valeur limite

\* : la valeur de pollution de fond en cadmium provient de la station urbaine de mesure "Blois" de Lig'Air, 2011

Tableau n°60: Concentrations en cadmium aux points récepteurs et comparaisons aux valeurs réglementaires, pour les trois scénarios

#### X.4.5. SYNTHÈSE DE L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Une synthèse des comparaisons aux valeurs réglementaires est présentée dans le tableau suivant.

On retiendra principalement de la comparaison des résultats aux valeurs réglementaires les conclusions suivantes :

- Les critères de la directive européenne sont respectés, exceptés pour les valeurs limites en dioxyde d'azote et en particules totales, qui sont dépassées localement près des axes. Ceci s'explique par la forte charge de trafic présente sur l'A71 et par la contribution non négligeable du trafic routier vis à vis des émissions en ces deux polluants.
- De manière générale, l'élargissement de l'A71 à deux fois trois voies ne modifie pas les conclusions en termes de respect des seuils réglementaires.



Polluants	Synthèse des valeurs maximales simulées sur le domaine d'étude
NO <sub>2</sub>	Etat initial : - en tenant compte de la pollution de fond, dépassement de la valeur limite en moyennes annuelles jusqu'à une distance de 80 mètres de l'A71. Aucun dépassement au niveau des sites de proximité. - en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement en percentiles réglementaires. Horizon 2030 : - en tenant compte de la pollution de fond, dépassement de la valeur limite en moyennes annuelles jusqu'à une distance de 40 mètres de l'A71. Aucun dépassement au niveau des sites de proximité. - en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement en percentiles réglementaires.
Poussières (PM <sub>10</sub> )	Etat initial et horizon 2030 : - en tenant compte de la pollution de fond, dépassement de l'objectif de qualité et de la valeur limite, jusqu'à une distance de 60 mètres des voies. Aucun dépassement au niveau des sites de proximité. - en tenant compte de la pollution de fond, dépassement de la valeur limite en termes de percentiles journaliers jusqu'à une distance de 20 mètres de l'A71, avec pollution de fond. Aucun dépassement au niveau des sites de proximité.
Benzène	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement des critères réglementaires, en moyennes annuelles, quel que soient les scénarii.
Poussières (PM <sub>2,5</sub> )	Etat initial et horizon 2030 : - en tenant compte de la pollution de fond, l'objectif de qualité est dépassé, mais la valeur limite est respectée. A noter que la pollution de fond dépasse à elle seule l'objectif de qualité.
SO <sub>2</sub>	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement des critères réglementaires, quel que soient les scénarii.
Nickel	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.
Benzo(a)pyrène	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.
Arsenic	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.
Cadmium	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.
Plomb	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.

Situation préoccupante  
 Polluant à surveiller  
 Situation réglementairement non problématique

Figure n°122 – Synthèse de la comparaison aux valeurs réglementaires

## X.5. IMPACTS DU PROJET SUR LES EMISSIONS LUMINEUSES

Les modalités d'éclairage de l'autoroute A71 ne seront pas modifiées dans le cadre du projet. Il n'y aura pas de création de nouveaux points lumineux (candélabres).

A ce titre l'impact du projet est considéré comme nul.

## X.6. IMPACTS DU PROJET SUR LES VIBRATIONS

L'élargissement de l'autoroute n'induit pas de nouvelles vibrations par rapport à la situation actuelle.

A ce titre l'impact du projet est considéré comme nul.

## X.7. IMPACTS LIES AUX DECHETS

### Phase chantier

Les travaux d'élargissement pourront être à l'origine de déchets communs, comme tous travaux liés aux infrastructures. Il s'agit de carton d'emballage, plastiques ... L'entretien des engins de chantier n'étant pas autorisé dans l'emprise du domaine concédé, celui-ci ne générera aucun déchet sur site (les engins étant révisés / réparés dans les locaux des entreprises mandatées pour la réalisation des travaux). Les déchets verts issus de la coupe des arbres et arbustes présents sur les talus à terrasser seront collectés et évacués pour valorisation via la filière appropriée.

Les travaux d'élargissement de l'autoroute A71 pourront être à l'origine de déchets verts et de déchets banaux. Les déchets banaux seront produits en très faible quantité (le matériel acheminé sur site étant généralement prêt à l'emploi). Le volume de déchets verts pourra quant à lui être important. Des solutions alternatives existent pour permettre la valorisation de ces déchets (soit sur site via le broyage, soit via une filière appropriée).

Afin d'éviter la dispersion des espèces invasives, les déchets verts comprenant du Robinier faux Acacia et de l'Erable negrundo seront incinérés (hors du site).

Enfin, les déchets liés à la suppression du revêtement de la chaussée et/ou de son fraisage, seront recyclés en phase travaux.

Les impacts du projet sur les déchets sont considérés comme marginaux pour les déchets banaux et les déchets liés au traitement de la chaussée, et faibles à moyens pour les déchets verts (impacts directs et temporaires).

### Phase exploitation

L'élargissement de l'autoroute ne sera pas à l'origine de nouveaux déchets par rapport à la situation actuelle.

A ce titre l'impact du projet est considéré comme nul.

## X.8. IMPACTS SUR LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

### X.8.1. PHASE CHANTIER

Dans le cadre du projet, la principale source d'énergie pour le fonctionnement des engins de chantier et les camions de transport sera le fioul non domestique.

A ce jour, le nombre précis d'engins et leurs caractéristiques techniques ne sont pas connus, le choix du matériel étant laissé à l'entreprise retenue pour la réalisation des travaux. Il n'est donc pas possible de définir précisément les consommations énergétiques nécessaires à la réalisation du chantier.

Toutefois, par retour d'expérience, il est probable que la réalisation des travaux mobilise deux équipes (une par sens de circulation), mobilisant au cours du chantier les engins suivants :

Type d'engins	Phase du projet	Nombre	Durée totale d'utilisation	Consommation énergétique estimée (l de fioul)
Compacteur	Terrassement	2	160 jours	55 l
Raboteuses	Terrassement	2	100 jours	50 l
Arroseuse / balayeuse	Terrassement	2	160 jours	45 l
Bouteurs / Niveleuses	Terrassement	2	160 jours	90 l
Chargeuses	Terrassement	2	100 jours	130 l
Epandeurs / Malaxeurs	Terrassement	2	80 jours	40 l
Pelles	Terrassement	4	240 jours	35 l
Finisseurs / alimentateurs	Chaussée	14	160 jours	70 l
Machine à coffrage glissant pour le béton	Equipement	2	20 jours	10 l
Répanduses / gravillonneurs / ECF	Chaussée	2	60 jours	30 l
Camion gure 15 T	Terrassement / chaussée	8	360 jours	505 l
<b>TOTAL des consommations énergétiques (fioul non routier) des engins de chantier en phase travaux</b>				<b>1 060 l de fioul</b>

En cas d'utilisation sur site d'un atelier mobile de traitement des matériaux à la chaux, la consommation énergétique est estimée à 3000 Kw pendant la durée du chantier.

Enfin, l'apport des matériaux sur site (matériaux de remblaiement et graves nécessaires à la réalisation de la structure de chaussée) devrait induire une consommation de l'ordre de 1 100 l de fioul routier.

La consommation énergétique en phase chantier de l'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 est estimée à 2 160 l de fioul (routier et non routier) et 3 000 KW.

### X.8.2. PHASE EXPLOITATION

Le projet n'induit pas d'augmentation du linéaire parcouru par les clients entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20. De ce fait, il n'est pas de nature à générer une augmentation des consommations énergétiques des clients utilisant la section aménagées.

L'impact du projet sur les consommations énergétiques en phase exploitation est nulle.

## XI. CARACTERES ADDITIFS DES IMPACTS DU PROJET

Certains types d'impact, en se cumulant avec d'autres, peuvent induire de nouveaux impacts ou voir leurs effets augmentés. C'est ce que l'on appelle communément « l'effet papillon » ou « l'effet domino ».

Les paragraphes précédents présentent pour chaque thématique les impacts prévisionnels du projet en phase chantier et en phase exploitation. Les impacts présentés peuvent avoir un caractère direct ou un caractère indirect. Enfin, une même cause peut avoir un impact sur plusieurs compartiments environnementaux :

- une pollution accidentelle peut avoir une incidence sur les sols, les eaux superficielles et les eaux souterraines,
- la présence d'engins de chantier peut avoir une incidences sur la faune (dérangement, destruction) et la population riverain (nuisances sonores)
- ...

Dans le cas présent, aucun impact pressenti présenté précédemment n'est susceptible d'être aggravé par d'autre impact ou induire, en situation cumulative, un nouvel impact.

## XII. CONCLUSION SUR LES IMPACTS DU PROJET SUR SON ENVIRONNEMENT

Les travaux envisagés par Cofiroute consistent en l'élargissement de la section de l'autoroute A71 comprise entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20.

L'élargissement s'effectuera de part et d'autre de la chaussée existante.

Dans le cadre du projet, un certain nombre de mesures d'évitement et de réduction sont prévues, permettant de réduire significativement les impacts de l'opération sur son environnement.

En fonction des compartiments écologiques, les impacts peuvent intervenir en phase chantier et/ou en phase exploitation, peuvent être directs ou indirects, positifs ou négatifs, permanents ou temporaires.

Le projet induira une modification locale du relief en raison de l'élargissement des remblais et de la « tranchée » au niveau des zones de déblais. La réalisation des terrassements nécessitera de supprimer le couvert végétal existant, se traduisant par des impacts sur les paysages (perceptions des clients, modifications de certaines perceptions riveraines) et la suppression de certains habitats naturels et leurs cortèges floristique et faunistique associés.

Sur le plan écologique, les impacts du projet vis-à-vis de la faune, notamment les amphibiens, seront les plus marqués en phase chantier en raison du dérangement occasionné. Des mesures d'évitement seront prévues pour réduire les impacts (clôtures à amphibiens). Toutefois ceux-ci ne pourront être supprimés entièrement, justifiant l'élaboration d'un dossier de demande de dérogation.

Dans le cadre du projet, les mesures mises en place en phase chantier et en phase exploitation permettront de préserver les ressources en eaux souterraines et superficielles, aucun impact significatif n'étant attendu sur ces deux compartiments environnementaux.

Enfin, en raison de la situation isolée de la zone d'étude, les travaux et l'exploitation de la section de l'autoroute A71 n'induiront pas de nouvelles nuisances vis-à-vis des populations riveraines (bruit, poussières, qualité de l'air, émissions lumineuses ...). En phase travaux, des nuisances visuelles seront possibles pour certains riverains de l'infrastructure, notamment au niveau de la Maison de Pays. Toutefois, ces désagréments seront limités dans le temps.

Les projets de développement urbain et économique des communes de Vierzon et de Theillay ne seront pas impactés par le projet, ceux-ci se localisant soit en centre-ville, soit dans la couronne proche des zones urbaines. Les terrains riverains de l'autoroute, non concernés par l'emprise des travaux, conserveront leur vocation actuelle (espaces naturels ou agricoles). Le projet n'induiront pas consommation de terrains agricoles.

## VOLET V :

## EFFETS DU PROJETS SUR LA SANTE HUMAINE

Le présent volet synthétise l'étude Air et Santé réalisée en 2012 par le bureau d'études NUMTECH dans le cadre du projet, avec la collaboration des bureaux d'études BURGEAP et AIR BE.

## I. CONTEXTE, OBJET ET CADRE REGLEMENTAIRE DE REFERENCE

### I.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

#### I.1.1. REGLEMENTATION INTERNATIONALE ET EUROPEENNE

La réduction de la pollution atmosphérique repose sur des réglementations concernant à la fois des sources fixes (installations industrielles, incinérateurs,...) et des sources mobiles (transports). Au niveau mondial, 38 pays ayant signé le protocole de Kyoto se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.

Dans les pays de l'Union Européenne, la commission vise à imposer des seuils d'émission aux instances membres. En mai 2001, la commission européenne a lancé le programme "Air pur pour l'Europe", également appelé CAFE (Clean Air From Europe), qui fixe des normes communautaires de qualité de l'air et des plafonds d'émissions nationaux plus stricts à chaque État membre de l'U.E. Les deux priorités de ce programme sont l'ozone troposphérique et les particules ultra-fines.

Citons également le programme AUTO-OIL qui vise à rendre moins polluantes les voitures et l'essence tout en incitant les européens à modifier leur comportement (pots catalytiques obligatoires sur les moteurs, élaboration de carburants moins polluants, construction de voitures électriques,...).

Chaque directive énoncée par l'UE doit ensuite être déclinée d'un point de vue national. C'est ainsi que pour 2010, la France, pour se conformer à la directive européenne « National Emissions Ceilings » devait par exemple réduire de 50% ses émissions en SO<sub>2</sub> et NO<sub>2</sub>, de 40% ses émissions en composés organiques volatils (COV) et stabiliser ses émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>). Cet engagement a été respecté, sauf pour le NO<sub>2</sub> où le seuil de tolérance fixé par la directive a été dépassé. Cette directive aurait dû être révisée en 2010 mais la Convention ne compte pas présenter de proposition en ce sens avant une redéfinition générale de sa politique en matière de qualité de l'air qui sera intégrée dans le 7<sup>ème</sup> programme d'action pour l'environnement.

#### Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature

Cette loi et notamment l'article 2 vise au respect des préoccupations environnementales lors de travaux et de projets d'aménagement. Elle fixe également le contenu de l'étude d'impact « [...] qui comprend au minimum une analyse de l'état initial du site et de son environnement, l'étude des modifications que le projet y engendrerait, l'étude de ses effets sur la santé et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la santé ; en outre, pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques [...] », et les conditions selon lesquelles elle sera rendue publique.

#### Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie

La nécessité de renforcer la surveillance et la prévention de la qualité de l'air a conduit le parlement français à adopter, le 30 décembre 1996, la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE), actuellement intégrée au Code de l'Environnement. Cette loi impose des objectifs et des obligations en matière de surveillance de l'air ainsi que la mise en œuvre d'outils de planification en vue de mieux lutter contre la pollution atmosphérique :

- Plan régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) ;
- Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ;
- Plan de Déplacement Urbain (PDU).

Ces plans tentent d'exposer et de mieux comprendre les composants de la pollution atmosphérique afin d'y remédier suivant des objectifs propres par des propositions et des décisions. De plus, le Plan Climat de la France, via la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement, annoncé en janvier 2010 par le Gouvernement, devrait permettre à la France de remplir son engagement au titre du protocole de Kyoto.

L'article 19 de cette loi impose aux maîtres d'ouvrage des études particulières sur la pollution atmosphérique, la santé et le coût social, dès lors qu'un projet d'aménagement ou d'occupation des sols présente des impacts significatifs pour l'environnement.

#### Décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 relatif aux études d'impact

Ce texte met en application l'article 2 de la loi n°76-629 relative à la protection de la nature. Il fixe les conditions imposant la réalisation de l'étude d'impact et le cadre réglementaire de cette étude.

#### Circulaire n°98-36 MATE/DNP du 17 février 1998 sur l'application de l'article 19 de la loi sur l'air

L'article 19 de la LAURE impose à tous les projets nécessitant une étude d'impact d'effectuer une « étude des effets du projet sur la santé ». Les objectifs déclinés dans cette circulaire sont les suivants :

- étudier les thèmes pertinents (air, bruit, eau, sol,...) ;
- apprécier les effets cumulatifs ;
- identifier les populations exposées ;
- prendre en compte les phases chantier et exploitation.

#### Circulaire n°2000-61 MES/DGS du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impact

L'article 19 de la LAURE prévoit que le contenu de l'étude d'impact comprenne l'étude des effets sur la santé et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la santé.

Suite à cette nouvelle réglementation, la DGS a confié à l'InVS la réalisation d'un guide méthodologique : guide pour l'analyse du Volet sanitaire des études d'impact qui indique une méthode de travail en quatre étapes :

- l'identification des dangers ;
- la définition des relations dose-réponse ou dose-effet ;
- l'évaluation de l'exposition des populations ;
- la caractérisation des risques.

Cette circulaire relate la transmission de ce guide réalisé par l'InVS.

✚ Décret n°2010-336 du 31 mars 2010 portant création des agences régionales de santé

Depuis mars 2010, les Agences Régionales de Santé (ARS), anciennement DDASS, ont été créées afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système. Elles garantissent une approche plus cohérente et plus efficace des politiques de santé menées sur un territoire et permettent une plus grande fluidité du parcours de soin, pour répondre aux besoins des patients.

✚ Décret du 1<sup>er</sup> août 2003

Ce décret modifie le décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 pris pour l'application de l'article 2 de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, en introduisant :

- la nécessité d'une évaluation des effets du projet sur la santé ;
- une procédure de concertation en cas d'impacts transfrontaliers.

✚ Circulaire interministérielle (DGS, DR, DEEEE, DPPR) du 25 février 2005 et sa note méthodologique

Concernant le domaine routier, la circulaire Équipement/Santé/Environnement du 25 février 2005 et sa note méthodologique accompagnent la mise en œuvre de l'article 19 de cette loi et de sa circulaire d'application n°98-36 du 17 février 1998. Cette note, publiée par le SETRA et le CERTU, donne les éléments nécessaires à l'approche des effets de la pollution atmosphérique sur la santé. Cependant, compte tenu des incertitudes méthodologiques du volet sanitaire et du faible nombre d'expertises en la matière, la méthodologie garde un caractère évolutif. Ce document est également susceptible d'être modifié tant sur le plan technique que sur le plan bibliographique, au regard de l'évolution des connaissances dans ce domaine.

Enfin, l'instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport du 25 mars 2004 pose les bases d'une méthodologie prenant en compte les nuisances dues à la pollution atmosphérique pour l'estimation des coûts. Elle fixe les valeurs unitaires relatives pour les coûts de la pollution atmosphérique et de l'effet de serre, sur la base du rapport « Transports : choix des investissements et des coûts des nuisances », établi par le groupe présidé par M. Boiteux en 2001<sup>1</sup>.

## I.2. DOMAINE ET BANDE D'ETUDE

L'élargissement à deux fois trois voies de la section de l'autoroute A71, située entre les bifurcations A71/A85 et A71/A20, est prévu sur une zone très faiblement urbanisée, d'environ 6 km de long. Cet élargissement prévoit le maintien de la fluidité du trafic malgré l'augmentation du nombre de véhicules aux horizons futurs, et une meilleure sécurité des clients de l'autoroute.

Conformément à la note méthodologique précisant les modalités d'application de la Loi sur l'air en matière d'infrastructures routières, la problématique « pollution atmosphérique » doit être appréhendée à 2 niveaux d'échelles : à l'échelle du domaine d'étude et de la bande d'étude.

✚ Données de trafic

Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA), pour les deux sens confondus de circulation de la section Theillay/Vierzon-Nord soumise à élargissement, relevés sur le projet (fournis par Cofiroute) sont de 38 658 véhicules par jour en 2010, et de 57 810 véhicules par jour à l'horizon 2030.

✚ Domaine d'étude

D'après la circulaire n° 2005-273 du 25 février 2005, le domaine d'étude doit être suffisamment large pour contenir le projet et l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification à la hausse ou à la baisse des flux de trafic de plus de 10%. La modification de trafic doit être évaluée en comparant les situations avec et sans aménagement au même horizon.

Dans le cas présent, la réalisation du projet n'impacte pas le trafic projeté (le projet portant uniquement sur un élargissement des voies, il n'a un impact que sur la fluidité du trafic, et donc la vitesse de circulation des véhicules). Il n'impacte pas non plus le trafic sur les axes proches. Par conséquent, un seul axe est étudié (la portion de l'A71 faisant l'objet du projet). Il a par conséquent été choisit de confondre pour cette étude le domaine d'étude avec la bande d'étude (cf. figure page suivante).

✚ Bande d'étude

D'après la circulaire, la bande d'étude est définie autour de chaque voie subissant, du fait de la réalisation du projet, une hausse ou une baisse significative de trafic ( $\pm 10\%$ , comme pour le domaine d'étude).

Pour la pollution particulaire (métaux lourds, poussières ...), la largeur de la bande d'étude est prise égale à au moins 100m, quel que soit le trafic.

Pour la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude, de part et d'autre de l'axe médian du tracé le plus significatif du projet, est définie suivant le tableau ci-après par le plus contraignant des deux critères :

- le trafic moyen journalier annuel (TMJA) prévu à terme, ou en milieu urbain, le trafic à l'heure de pointe la plus chargée ;
- une valeur maximale de concentration en NO<sub>2</sub> en limite de bande.

TMJA à l'horizon d'étude (véh/jour)	Trafic à l'heure de pointe (uvp/h)	Largeur minimale de la bande d'étude (en mètres) de part et d'autre de l'axe	Valeur maximale en NO <sub>2</sub> en limite de bande $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2030)
TMJA > 100 000	UVP > 10 000	300	0,9
50 000 < TMJA $\leq$ 100 000	5 000 < UVP $\leq$ 10 000	300	0,7
25 000 < TMJA $\leq$ 50 000	2 500 < UVP $\leq$ 5 000	200	0,3
10 000 < TMJA $\leq$ 25 000	1 000 < UVP $\leq$ 2 500	150	0,3
TMJA $\leq$ 10 000	UVP $\leq$ 1 000	100	0,3

Tableau n°62: Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude

Les trafics moyens journaliers annuels (avec et sans élargissement de l'A71) estimés pour l'horizon 2030 étant supérieurs à 50 000 véhicules par jour, une bande d'étude de 300 m de part et d'autre de la section de l'A71 étudiée a été retenue dans le cadre de cette étude, aussi bien pour les polluants gazeux que particulaires.

<sup>1</sup> « Transports : choix des investissements et coûts des nuisances » rapport du groupe présidé par Marcel Boiteux, La Documentation Française – juin 2001.

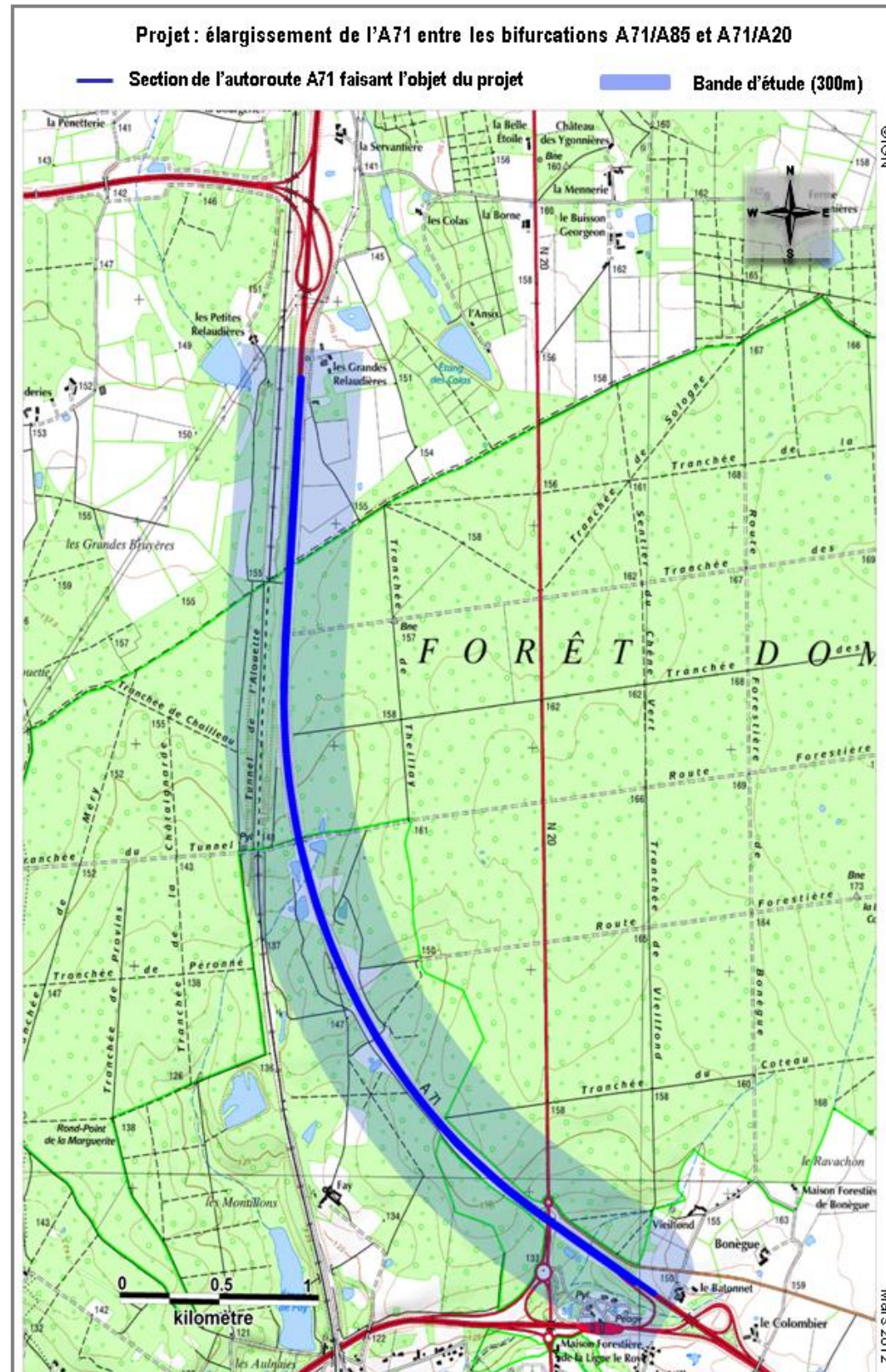


Figure n°123 – Domaine et bande d'étude confondus

(Source : Etude Air & Santé, Numtech, 2012)

### I.3. NIVEAU ET CONTENU DE L'ETUDE

Le contenu du volet Air et Santé est dicté par le niveau de l'étude, lui-même défini en fonction de la charge prévisionnelle de trafic et par le nombre de personnes concernées par le projet. Ainsi, quatre niveaux d'études sont distingués.

#### Études de niveau I

Le contenu des études est le suivant :

- Estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude ;
- Qualification de l'état initial par des mesures in situ ;
- Estimation des concentrations dans la bande d'étude et, selon la nature du projet, dans l'ensemble du domaine en zone urbanisée ;
- Comparaison des variantes et de la solution retenue sur le plan de la santé via un indicateur sanitaire simplifié (IPP indice pollution-population, croisant émissions de benzène ou concentrations simplifiées et population) ;
- Analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages / inconvénients induits pour la collectivité ;
- Évaluation quantitative des risques sanitaires sur le seul tracé retenu.

#### Études de niveau II

Les études de type II requièrent une analyse simplifiée des effets sur la santé avec utilisation de l'IPP.

Les polluants à prendre en considération, définis sur une base réglementaire, sont : les NO<sub>x</sub>, le CO, les hydrocarbures, le benzène, les particules émises à l'échappement, et le SO<sub>2</sub>.

Le contenu des études est le suivant :

- Estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude ;
- Qualification de l'état initial par des mesures in situ ;
- Estimation des concentrations dans la bande d'étude autour du projet ;
- Comparaison des variantes et de la solution retenue sur le plan de la santé via un indicateur sanitaire simplifié (IPP indice pollution-population, croisant émissions de benzène ou concentrations simplifiées et population) ;
- Analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages / inconvénients induits pour la collectivité

#### Études de niveau III et IV

Les études de type III et IV requièrent une simple information des effets de la pollution atmosphérique sur la santé.

Les polluants à prendre en considération, définis sur une base réglementaire, sont : les NO<sub>x</sub>, le CO, les hydrocarbures, le benzène, les particules émises à l'échappement, et le SO<sub>2</sub>.

Pour la pollution particulaire, on retiendra le plomb et le cadmium.

Le contenu des études est le suivant :

- Estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude (niveau III et IV) ;
- Réalisation éventuelle de mesures in situ pour la qualification de l'état initial (niveau III) ;
- Rappel sommaire des effets de la pollution atmosphérique sur la santé (niveau III et IV).

Tableau n°63:Contenu du volet Air et Santé en fonction du niveau de l'étude

Trafic à l'horizon d'étude (selon tronçons homogènes de plus de 1 km) Densité hbts/km <sup>2</sup> dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j ou 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
G I Bâti avec densité ≥ 10 000 hbts/km <sup>2</sup>	I	I	II	II si L projet ou III si L projet ≤ 5 km
G II Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hbts/km <sup>2</sup>	I	II	II	II si L projet > 25 kms ou III si L projet ≤ 25 km
G III Bâti avec densité ≤ 2 000 hbts/km <sup>2</sup>	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet < 50km
G IV Pas de bâti	III	III	IV	IV

Tableau n°64: Niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de population et de la longueur du projet

(Source : Note méthodologique sur « l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routière » – CERTU – Février 2005).

Les facteurs suivants peuvent conduire à corriger le niveau d'étude :

- si des sites sensibles (crèches, hôpitaux, écoles ...) se situent sur la bande d'étude, une étude de niveau II est remontée au niveau I seulement pour les lieux sensibles ;
- dans le cas d'un projet avec des différences marquées de milieu (contexte urbain et interurbain), l'absence totale de population sur certains tronçons (supérieur à 1km) autorise l'application d'un niveau moindre sur ces sections du projet ;
- si la population dans la bande d'étude est supérieure à 100 000 habitants, une étude de niveau II est remontée au niveau I et une étude de niveau III est remontée au niveau II.
- si le domaine d'étude est situé dans une région où un plan de protection de l'atmosphère (PPA) est approuvé ou doit être réalisé.

Concernant le projet d'élargissement de l'A71 entre les bifurcations A71/A85 et A71/A20 :

- le trafic moyen journalier annuel est estimé à 57 810 véhicules par jour (valeur obtenue pour la situation future 2030 avec et sans réalisation du projet) ;
- le projet concerne une zone à caractère rural, sans site sensible et avec peu d'habitations à proximité.

Compte tenu des données de trafic (supérieur à 50 000 véh/j) et de la densité de population (de type GIII) et conformément aux recommandations de la circulaire n°2005-273, l'état initial du volet « Air et santé » concernant le projet d'élargissement de l'A71, sur la section Theillay/Vierzon-Nord, a donc été mené comme une étude de type I.

## I.4. POLLUANTS ETUDIÉS

Conformément aux recommandations de la circulaire n°2005-273 pour les études de type I, les polluants étudiés sont présentés dans le tableau suivant. Le mode d'exposition à investiguer, pour chaque polluant dans la partie impact sanitaire du projet, est également reporté dans ce tableau. Il fait référence au résultat d'un groupe de travail sur la « sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières ».

	Mode d'exposition des populations				
	aiguë	Chronique par inhalation, effets cancérigènes	Chronique par voie orale, effets cancérigènes	Chronique par inhalation, effets non cancérigènes	Chronique par voie orale, effets non cancérigènes
NO <sub>2</sub>	X			X	
SO <sub>2</sub>	X				
Acroléine	X			X	
Benzène	X	X		X	
Particules diesel		X		X	
PM <sub>10</sub>		X		X	
Formaldéhyde		X		X	
1,3-butadiène		X		X	
Acétaldéhyde		X		X	
Benzo(a)pyrène		X	X		
Plomb				X	X
Cadmium		X		X	X
Nickel		X		X	X
Chrome		X			X
Arsenic		X	X		X
Mercurure					X
Baryum					X

Tableau n°65: Polluants considérés dans l'étude et type d'exposition possible des populations

## I.5. REFERENCES

Pour le bilan de la qualité de l'air de la situation actuelle sur le domaine d'étude, le réseau de surveillance de la qualité de l'air en région Centre : Lig'Air, a été consulté. Créée en 1996, Lig'Air est l'association chargée de surveiller la qualité de l'air sur l'ensemble de la région Centre. La surveillance s'effectue au moyen de trois outils : le réseau fixe de stations automatiques, les campagnes de mesures au moyen de camions laboratoires et de tubes à diffusion passive, les outils de modélisation et la connaissance des émissions.



## II. GENERALITES CONCERNANT LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE D'ORIGINE AUTOMOBILE ET SES EFFETS

### II.1. RAPPELS GENERAUX CONCERNANT LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE D'ORIGINE AUTOMOBILE

↳ Cf. détail dans le volet III – chapitre XIV

Les inventaires nationaux d'émissions, coordonnés par le CITEPA, montrent le poids important du trafic routier dans les rejets de polluants atmosphériques. Ces inventaires permettent de connaître la contribution des différents secteurs d'activité aux rejets nationaux.

La pollution chimique atmosphérique est un phénomène complexe lié à la diversité des polluants et à leur transformation dans l'atmosphère, notamment sous l'effet de réactions chimiques.

En 2008, d'après Lig'Air, dans la région Centre, les transports sont les premiers émetteurs d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), les deuxièmes de monoxyde de carbone (CO) et de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), et les troisièmes de microparticules (PM) et de composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM). Par ailleurs, les NO<sub>x</sub> et les COVNM sont des précurseurs de l'ozone (O<sub>3</sub>) en milieu ensoleillé.

La contribution de la circulation automobile comme origine de la pollution atmosphérique semble donc être indiscutable. Les transports seraient responsables de presque 40% de la pollution de l'air (tout trafic confondu).

Néanmoins, on peut noter ces dernières années une diminution de polluants locaux, tels que le CO<sub>2</sub>, due à l'amélioration des technologies (véhicules verts, performance des moteurs,...). Mais cette diminution est compensée par l'augmentation du trafic qui génère des niveaux encore élevés de NO<sub>x</sub>, de benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) et de PM<sub>10</sub> en milieu urbain.

Les polluants provenant des transports routiers peuvent être rangés en deux catégories :

Les polluants primaires qui sont émis directement à l'échappement. On citera par exemple :

- le monoxyde de carbone (CO), engendré par une combustion rapide et incomplète des carburants ;
- les COVNM (composés organiques volatils non méthaniques) dont les hydrocarbures (HC) et le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) provenant d'une combustion incomplète du carburant et de l'huile ;
- le plomb (Pb), résultat de la combustion des additifs au plomb présents dans les essences plombées, interdites à la vente en France depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2000 ;
- les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) résultant de l'association de l'azote et de l'oxygène présents dans l'air à haute température ;
- les composés soufrés (SO<sub>x</sub>), principalement émis par les véhicules diesel ;
- les poussières (PM) provenant en grande majorité des véhicules diesel ;
- le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) qui est un gaz à effet de serre.

Les polluants secondaires qui sont issus de réactions chimiques et photochimiques à partir des composés primaires :

- l'ozone provenant de la transformation des NO<sub>x</sub> et des COVNM sous l'action des ultra-violets ;
- l'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), formé à partir des SO<sub>x</sub> en phase aqueuse (nuages, pluies) ;
- l'acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) provenant des NO<sub>x</sub> en phase aqueuse (nuages, pluies).

La pollution atmosphérique peut être appréhendée à différentes échelles spatiales :

- à l'échelle locale. Ceci concerne essentiellement les polluants primaires provenant des sources d'émission locales : industrie, transport, chauffage urbain. Les impacts sont également locaux et affectent en premier lieu la santé des populations situées à proximité des sources, à court terme, mais également à plus long terme pour certaines pathologies. La pollution de proximité peut procurer une gêne olfactive importante et participer à des dégradations du patrimoine bâti ;
- à l'échelle régionale ou à l'échelle urbaine. Ceci concerne des zones situées à plusieurs dizaines, voire centaines, de kilomètres des sources d'émissions des polluants. Il s'agit de polluants secondaires tels que l'ozone ou de phénomènes tels que les pluies acides. À cette échelle, un impact sur les populations peut être observé même si ce type de pollution n'est pas centré sur les agglomérations ;
- à l'échelle planétaire. Les pollutions planétaires affectent l'ensemble des équilibres planétaires, mais présentent de fortes hétérogénéités zonales. Elles se manifestent sur des pas de temps longs (pluriannuel, décennal, séculaire ...). C'est le cas de l'effet de serre ou encore de la diminution de la couche d'ozone stratosphérique.

Dans le cadre des études d'impact et conformément aux recommandations de la circulaire n°2005-273 de février 2005, seules les problématiques des échelles locales et urbaines sont étudiées.

### II.2. EFFETS DES POLLUANTS SUR LA SANTE

Les résultats des études épidémiologiques réalisées au cours des dernières années sont concordants et montrent que les polluants atmosphériques en milieu urbain constituent, pour les niveaux actuellement rencontrés, un facteur de risque pour la santé de nature très probablement causale. Ces résultats indiquent également qu'il ne semble pas exister de seuil en dessous duquel aucun effet n'est perceptible.

Les effets sur la santé de la pollution atmosphérique peuvent être classés en deux catégories :

- les effets à court terme suite aux variations horaires et journalières des niveaux ambiants de pollution dont les premiers signes sont des manifestations cliniques, fonctionnelles ou biologiques survenant dans des délais brefs (quelques jours à quelques semaines) ;
- les effets à long terme qui peuvent être des affections ou des pathologies survenant après une exposition chronique (plusieurs mois à quelques années).

Les véhicules sont à l'origine de l'émission de matières polluantes dans l'atmosphère qui peuvent s'avérer nocives pour la santé humaine, soit par exposition directe (par inhalation de ces polluants atmosphériques), soit par exposition indirecte (par ingestion, par exemple de légumes contaminés par les polluants atmosphériques, ou par contact cutané).

Ces polluants, qu'ils soient gazeux ou particulaires, sont souvent présents dans le milieu naturel. Les effets de ces polluants sur la santé des populations exposées vont dépendre notamment de leurs concentrations dans l'air ambiant et de la durée d'exposition.

Cette partie a pour objectif de présenter les principaux effets sur la santé humaine associés aux polluants « traceurs pour les études d'évaluation des risques sanitaires des infrastructures routières » retenus par le groupe de travail sur la "Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières".

## II.2.1. DIOXYDE D'AZOTE

### II.2.1.1. Origine et dynamique du polluant

Parmi les oxydes d'azote, le monoxyde d'azote (NO) est produit à partir de l'oxygène et de l'azote de l'air en présence d'une source de chaleur importante (cheminée, moteur, chauffage...). Le monoxyde d'azote, assez instable, se transforme rapidement en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) à l'aide des oxydants présents dans l'air (comme l'ozone). Ainsi, à proximité d'une source de pollution par les oxydes d'azote, la concentration en NO sera plus importante que celle en NO<sub>2</sub>. A contrario, en s'éloignant de la source, la concentration en NO va diminuer au profit de celle en NO<sub>2</sub>.

La principale source anthropique des oxydes d'azote est le trafic automobile (60 %). Même si l'arrivée des pots catalytiques en 1993 a permis la diminution des émissions des véhicules, cette diminution est compensée par une forte augmentation du trafic.

Les oxydes d'azotes sont également émis de façon naturelle par les volcans, les océans, la décomposition biologique et les éclairs.

### II.2.1.2. Effets sur la santé

Les oxydes d'azote pénètrent dans l'organisme essentiellement par inhalation, mais les passages cutanés sont également possibles. Le dioxyde d'azote, de par sa solubilité, peut être absorbé à tous les niveaux du tractus respiratoire.

Chez l'homme, l'absorption de dioxyde d'azote est de 81-90% pendant une respiration normale et de 90% pendant une respiration forcée.

Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> présente le plus grand intérêt sur le plan sanitaire en raison de son caractère oxydant. En comparaison, le NO est 5 fois moins toxique.

À forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Les effets chroniques spécifiques de ce polluant sont difficiles à mettre en évidence du fait de la présence dans l'air d'autres polluants avec lesquels il est corrélé.

Le NO<sub>2</sub> est suspecté d'entraîner une altération respiratoire et une hyperactivité bronchique chez l'asthmatique et chez les enfants, et d'augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes. Cependant, on estime aujourd'hui qu'il n'y a pas de risque cancérigène lié à l'exposition au dioxyde d'azote.

### II.2.1.3. Toxicité sur l'homme

Le symbole classant le dioxyde d'azote est T+ (Très toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : R26 (très toxique par inhalation), R37 (irritant pour les voies respiratoires),

#### Effets cancérigènes

Le dioxyde d'azote n'est pas classé comme agent cancérigène [Groupe 3 de l'UE ou groupe D de l'US EPA].

#### Effets mutagènes

Le dioxyde d'azote n'est pas classé comme agent mutagène par l'Union Européenne.

#### Effets reprotoxiques

Le dioxyde d'azote n'est pas classé comme agent reprotoxique par l'Union Européenne.

#### Autres effets toxiques

Globalement, les études épidémiologiques temporelles mettent en évidence des liens étroits entre une augmentation des niveaux de NO<sub>2</sub> et les admissions hospitalières pour exacerbation de problèmes respiratoires chroniques dont l'asthme mais la quantification des effets propres à NO<sub>2</sub> reste difficile du fait principalement de la présence dans l'air d'autres polluants comme les poussières ayant des propriétés de synergie avec le NO<sub>2</sub>.

### II.2.1.4. Relation dose-effet

Les relations doses - réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Pour le NO<sub>2</sub>, nous ne disposons pas, à l'heure actuelle, de VTR.

## II.2.2. LE DIOXYDE DE SOUFRE

### II.2.2.1. Origine et dynamique du polluant

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est émis lors de la combustion des combustibles fossiles (charbon, fioul) au cours de laquelle le soufre présent dans ces combustibles est oxydé par l'oxygène de l'air. Les principales sources émettrices sont donc les centrales thermiques, les grosses installations de combustions industrielles et les installations de chauffage. Le secteur du transport, également responsable d'émissions de SO<sub>2</sub> (diesel), a vu sa part diminuer avec la suppression progressive du soufre dans les carburants.

Le SO<sub>2</sub> est également émis par des sources naturelles telles que les dégagements des volcans, la décomposition biologique et les feux de forêt.

L'ensemble des mesures techniques et réglementaires prises au cours des dernières années a permis d'observer une forte baisse des émissions de SO<sub>2</sub> depuis une vingtaine d'année. Cette baisse est également due à la diminution de la consommation des combustibles fossiles, et à l'utilisation croissante de combustibles à faible teneur en soufre et de l'énergie nucléaire.

### II.2.2.2. Effets sur la santé

Le dioxyde de soufre pénètre dans l'organisme par inhalation. Fortement soluble, il est rapidement hydraté, dissocié en sulfite et bisulfite et absorbé dans le tractus respiratoire supérieur (nez et pharynx).

La pénétration dans les voies respiratoires inférieures est limitée dans le cas d'une respiration calme par le nez et augmente en cas de respiration profonde par la bouche. 90% sont absorbés à forte concentration et 5% ou moins pour des concentrations inférieures à 1 ppm.

Le dioxyde de soufre absorbé passe dans le sang et est rapidement distribué dans tout l'organisme.

Le SO<sub>2</sub> est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures.

Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire), altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme).

#### II.2.2.3. Toxicité sur l'homme

Le symbole classant le dioxyde de soufre est T (toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : R23 (toxique par inhalation), R36/37 (irritant pour les yeux et les voies respiratoires).

##### ☠ Effets cancérogènes

Le CIRC classe le dioxyde de soufre dans le groupe 3, en raison de preuves très limitées chez l'animal. Il n'est pas classé par l'Union Européenne.

##### ☠ Effets mutagènes

Le dioxyde de soufre n'est pas classé comme agent mutagène par l'Union Européenne.

##### ☠ Effets reprotoxiques

Le dioxyde de soufre n'est pas classé comme agent reprotoxique par l'Union Européenne.

##### ☠ Autres effets toxiques

Une exposition prolongée entraîne une augmentation du nombre de pharyngite et de bronchite chronique.

En exposition moyenne et longue durée au SO<sub>2</sub>, les études récentes montrent des effets sur la mortalité respiratoire et cardiovasculaire et sur les admissions hospitalières d'urgence, pour déficience ou obstruction respiratoire, à des niveaux d'exposition correspondant à des concentrations moyennes annuelles à 50 µg/m<sup>3</sup> et des concentrations journalières inférieures à 125 µg/m<sup>3</sup>. De telles observations sont relevées même en absence de poussières contrairement aux observations anciennes liées à la pollution par la combustion du charbon.

Le SO<sub>2</sub> est mis en cause dans les études épidémiologiques lors des variations des niveaux de pollution à court terme (pics de pollution). L'étude multicentrique (APHEA) réalisée dans 15 villes européennes, a montré qu'une variation de 50 µg/m<sup>3</sup> par rapport au niveau moyen de SO<sub>2</sub> s'accompagne d'une augmentation de 5% de la mortalité pour cause respiratoire et de 3 % et 7,5 % des admissions hospitalières pour asthme respectivement chez les adultes et les enfants.

#### II.2.2.4. Relation dose-effet

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Pour le SO<sub>2</sub>, nous ne disposons pas, à l'heure actuelle, de VTR.

## II.2.3. LE MONOXYDE DE CARBONE

### II.2.3.1. Origine et dynamique du polluant

Il provient de la combustion incomplète notamment dans les moteurs de voitures à essence, ainsi que des foyers de combustion lors de mauvais réglages. Des taux importants de CO peuvent être rencontrés quand le moteur tourne dans un espace clos (garage) ou quand il y a une concentration de véhicules qui roulent au ralenti dans des espaces couverts (tunnel, parking).

### II.2.3.2. Effets sur la santé

Le monoxyde de carbone est absorbé par les poumons et il diffuse à travers les membranes alvéolo-capillaires. Il peut traverser les barrières méningée et placentaire.

Entre 80% et 90% du monoxyde de carbone absorbé se fixe sur l'hémoglobine dont l'affinité pour le CO est environ 200 fois supérieure à celle pour l'oxygène. Le monoxyde de carbone forme rapidement de la carboxyhémoglobine (COHb), diminuant ainsi fortement les capacités de transport et de libération d'oxygène du sang ; la carboxyhémoglobine est un biomarqueur d'exposition au monoxyde de carbone.

L'oxyde de carbone est éliminé essentiellement par ventilation pulmonaire. Après arrêt de l'exposition, la concentration en carboxyhémoglobine diminue avec une demi-vie de 3 à 5 heures.

A doses importantes et répétées, il peut être à l'origine d'intoxication chronique avec céphalées, vertiges, asthénie, vomissements.

En cas d'exposition prolongée et très élevée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles.

### II.2.3.3. Toxicité sur l'homme

Les symboles classant le monoxyde de carbone sont F+ (extrêmement inflammable) et T (toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : R12 (extrêmement inflammable), R61 (risque pendant la grossesse d'effet néfaste pour l'enfant), R48/23 (risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation).

##### ☠ Effets cancérogènes

Il n'a jamais été rapporté d'effets cancérogènes susceptibles d'être liés à l'exposition au monoxyde de carbone.

##### ☠ Effets mutagènes

Il n'a jamais été rapporté d'effets mutagènes susceptibles d'être liés à l'exposition au monoxyde de carbone.

##### ☠ Effets reprotoxiques

Le monoxyde de carbone est reprotoxique de catégorie 1, d'après la directive 67/548/CEE. Il est classé R61 (risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant).

Le monoxyde de carbone ne modifie pas la fertilité et ne semble pas tératogène. Il est cependant nettement fœtotoxique.

Des excès de mortalité périnatale, des réductions de poids à la naissance et des modifications du comportement des jeunes enfants ont été associés à des taux de COHb compris entre 2% et 10%, chez les mères en cours de grossesse.

#### Autres effets toxiques

Les premiers signes d'une intoxication chronique peuvent être céphalées, vertiges et asthénie parfois associés à des troubles digestifs.

Des effets neurocomportementaux (incoordination motrice, troubles de la démarche, affaiblissement de la vigilance et troubles cognitifs), ont été observés à partir de concentrations de COHb de l'ordre de 5% dans le sang.

Une élévation de la concentration atmosphérique en oxyde de carbone a dans certains cas été liée à l'augmentation de la mortalité spécifique par infarctus du myocarde.

#### II.2.3.4. Relation dose-effet

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Pour le monoxyde de carbone, nous ne disposons pas, à l'heure actuelle, de VTR.

### II.2.4. LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS (COV) DONT LE BENZENE

#### II.2.4.1. Origine et dynamique de ces polluants

Ces polluants sont multiples (1,3-butadiène, acroléine, formaldéhyde, acétaldéhyde et benzène). Il s'agit d'hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers, remplissage des réservoirs automobiles), de composés organiques (provenant des procédés industriels ou de la combustion incomplète des combustibles), de solvants (émis lors de l'application des peintures, des encres, le nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements), de composés organiques émis par l'agriculture et par le milieu naturel.

La présence de benzène dans l'environnement est naturelle (feux de forêts, volcans) ou d'origine anthropique. L'automobile est en grande partie responsable de la pollution atmosphérique par le benzène (gaz d'échappement, émanation lors du remplissage des réservoirs), comme sous-produit du pétrole, il entre dans la composition des essences. La fabrication du benzène et ses diverses utilisations libèrent également du benzène à l'atmosphère.

#### II.2.4.2. Effets sur la santé

La principale voie d'exposition au benzène est l'inhalation, puis dans une moindre mesure, l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption sont de 50% par inhalation (donnée sur l'homme), 97% du benzène ingéré est absorbé (donnée sur animaux), tandis que par contact cutané l'absorption est limitée (0,4 mg/cm<sup>2</sup>/h donnée sur l'homme) et reste secondaire par rapport à d'autres voies d'exposition.

Les effets sont très divers selon les polluants : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation, à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérogènes (benzène).

Le benzène peut provoquer une gêne olfactive, des irritations et une diminution de la capacité respiratoire. Le benzène est une substance classée cancérogène.

#### II.2.4.3. Toxicité sur l'homme

Les symboles classant le benzène sont F (facilement inflammable) et T (toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : R45 (peut causer le cancer), R11 (inflammable), R48/23/24/25 (toxique : risque d'effets graves en cas d'exposition prolongée, par contact avec la peau et par ingestion).

#### Effets cancérogènes

Le benzène est actuellement le seul hydrocarbure aromatique monocyclique (HAM) considéré comme cancérogène pour l'homme. Il a été placé dans le groupe 1 par le CIRC-IARC en 1987, dans la classe A par l'US-EPA en 1998 et CARC 1 par l'UE.

#### Effets mutagènes

Le benzène est classé Muta 2 par l'Union Européenne.

#### Effets reprotoxiques

Le benzène n'est pas classé reprotoxique par l'UE.

#### Autres effets toxiques

La cible principale du benzène après une exposition à long terme est le système sanguin, avec des conséquences sur la moelle osseuse, une diminution des globules rouges, une anémie ou plus rarement une polyglobulie (lignée des globules rouges), une leucopénie ou parfois une hyperleucocytose (globules blancs), une thrombopénie (plaquettes). Ces manifestations sont réversibles après cessation de l'exposition.

A un stade plus important cette toxicité hématologique peut se manifester par une aplasie médullaire, dépression totale de la reproduction des cellules sanguines. Ces atteintes ont été décrites dans plusieurs études épidémiologiques, notamment chez des travailleurs exposés à de fortes concentrations de benzène.

Le Syndrome psycho-organique (troubles de la mémoire, de la concentration, de la personnalité, insomnie, diminution des performances intellectuelles correspondant à des effets sur le système nerveux central) a été décrit lors d'exposition chronique au benzène. Ce syndrome est également noté pour le toluène et les styrènes.

Par ailleurs, des effets cardio-vasculaires ont été décrits lors de l'exposition par inhalation aux vapeurs de benzène.

Enfin, la myelotoxicité et la génotoxicité pourraient résulter de l'action synergique des divers composés issus du métabolisme hépatique du benzène (INCHEM, 1996).

Peu d'informations relatives aux autres effets toxiques du benzène sont disponibles chez l'homme.

#### II.2.4.4. Relation dose-effet

Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets sans seuil du benzène et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS : version 3/ mars 2006).

Benzène (Cas n°71-43-2) – Effets toxiques sans seuil (effet cancérigènes)					
Exposition	Voie d'exposition	Type d'effets considérés	Observations portant sur	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Leucémies	homme	ERUi = $2,2 \text{ à } 7,8 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA (2000)
			homme	ERUi = $6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OMS (1997)
			homme	CR = $5 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	RIVM (2001)
			homme	ERUi = $2,9 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
			homme	CT <sub>0,05</sub> = 15 mg/m <sup>3</sup> correspond à ERUi = $3 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Santé Canada (1991)
Chronique	Ingestion	Leucémies	homme	ERUo = $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 5,5 \cdot 10^{-2} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	US EPA (2000)
			homme	ERUo = $0,1 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	OEHHA (2002)

Tableau n°66: Effets toxiques sans seuils du benzène

Benzène (Cas n°71-43-2) – Effets toxiques à seuil (effets non cancérigènes)						
Exposition	Voie d'exposition	Organe Critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	immunitaire	homme	10	MRL (0.003 ppm)= $10 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	ATSDR (2007)
		Cellules sanguines	homme	300	RfC = $30 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	US EPA (2003)
		Cellules sanguines, nerveux, développement	homme	10	REL = $60 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	OEHHA (2002)
Chronique	Ingestion	Cellules sanguines	homme	300	RfD = $4 \cdot 10^{-3} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	US EPA (2003)
		immunitaire	homme	30	MRL = $5 \cdot 10^{-4} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	ATSDR (2007)

Tableau n°67: Effets toxiques à seuil du benzène

## II.2.5. LES PARTICULES

### II.2.5.1. Origine et dynamique du polluant

Les particules en suspension ont de nombreuses origines tant naturelles qu'humaines (anthropiques). Les particules d'origine naturelle proviennent des érosions éoliennes, des feux de forêts, des éruptions volcaniques...

L'activité humaine, aussi, génère des particules en suspension par l'intermédiaire des combustions industrielles, des installations de chauffage et du transport automobile.

Ces particules ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions. Elles servent de support pour de nombreuses substances comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les métaux lourds ou le dioxyde de soufre.

Les particules généralement mesurée ont un diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (PM10) ou 2,5 µm (PM2.5).

### II.2.5.2. Effets sur la santé

La taille des particules, telle que définie ci-dessus de façon normative, détermine le niveau de pénétration des poussières dans les voies respiratoires et conditionne les effets car les particules de grande taille sont généralement précipitées sur la muqueuse de l'oropharynx et dégluties, alors que les particules de petite taille, les PM 10, peuvent atteindre les voies respiratoires distales, où elles sont éliminées par phagocytose.

Ce sont les PM 2,5 qui vont pénétrer le plus profondément dans l'arbre respiratoire et atteindre les alvéoles pulmonaires. Ces particules fines ont souvent une plus grande acidité que les particules de taille plus importante et la réaction inflammatoire qu'elles produisent, en augmentant la perméabilité épithéliale, facilite le passage des polluants dans le courant lymphatique ou sanguin.

Sur le long terme, le risque de bronchite chronique et de décès par maladie cardiorespiratoire et par cancer pulmonaire augmente. Pour les particules les plus fines (provenant notamment des véhicules diesel), il existe des présomptions d'effets cancérigènes du fait de la particule en elle-même mais également des composés qui y sont adsorbés (HAP, métaux lourds).

### II.2.5.3. Toxicité sur l'homme

#### ☄ Effets cancérigènes

Il n'a jamais été rapporté d'effets cancérigènes susceptibles d'être liés à l'exposition aux poussières.

#### ☄ Effets mutagènes

Il n'a jamais été rapporté d'effets mutagènes susceptibles d'être liés à l'exposition aux poussières.

#### ☄ Effets reprotoxiques

Il n'a jamais été rapporté d'effets reprotoxiques susceptibles d'être liés à l'exposition aux poussières.

#### Autres effets toxiques

Les principaux effets reconnus sont les suivants : réduction de la durée de vie, augmentation des cas de bronchites chez les enfants, réduction des capacités respiratoires chez les adultes et les enfants.

L'OMS considère actuellement que ce type d'effets peut être observé pour des concentrations annuelles moyennes inférieures à 20 µg/m<sup>3</sup> de particules PM<sub>2,5</sub> et inférieures à 30 µg/m<sup>3</sup> de particules PM<sub>10</sub>.

#### II.2.5.4. Relation dose-effet

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

A l'heure actuelle, il n'existe pas de VTR pour les PM<sub>2,5</sub> et les PM<sub>10</sub> urbaines.

### II.2.6. LE PLOMB

#### II.2.6.1. Origine et dynamique du polluant

Les métaux lourds surveillés regroupent l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb. Ils sont présents dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension. Ils sont émis principalement par les activités de raffinage, de métallurgie, de transformation d'énergie et par l'incinération des déchets.

Dans l'air, les émissions de plomb sont principalement anthropiques, cependant depuis les deux dernières décennies, avec la disparition de la consommation de l'essence plombée, la pollution atmosphérique par le plomb a considérablement diminuée.

#### II.2.6.2. Effets sur la santé

Le plomb pénètre dans l'organisme essentiellement par voie digestive (50% pour l'enfant de 2 ans et 5 à 10% pour l'adulte) et par voie pulmonaire (20 à 30%).

La principale voie d'absorption est digestive, les sources étant constituées par les aliments (le lait, l'eau, les boissons) et également les écaillés de peinture, les poussières présentes en milieu domestique et les poussières présentes dans le sol ingérées particulièrement par les jeunes enfants (2 à 3 ans) par portage main-bouche.

Le plomb est un toxique neurologique, hématologique et rénal. Il peut entraîner chez les enfants des troubles du développement cérébral avec des perturbations psychologiques.

#### II.2.6.3. Toxicité sur l'homme

Le symbole classant le plomb est T (toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : R20/22 (également nocif par inhalation et par ingestion), R33 (danger d'effet cumulatif), R61 (risque pendant la grossesse d'effet néfaste pour l'enfant), R62 (risque possible d'altération de la fertilité).

#### Effets cancérogènes

L'Union Européenne classe le plomb et ses dérivés dans les catégories suivantes :

Catégorie 3 : les chromates, sulfochromates et sulfochromates molybdates de plomb sont des substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante.

Catégorie 1 : l'arséniate de plomb est cancérogène pour l'homme.

L'IARC classe le plomb et ses dérivés dans les groupes suivants :

Groupe2A pour le plomb et ses dérivés inorganiques

Groupe1 : les chromates et arsénates de plomb sont considérés séparément et classés comme cancérogènes pour l'homme (1987).

Groupe3 : les composés organiques ne peuvent être classés pour leur cancérogénicité pour l'homme (1987).

Enfin, l'US-EPA le classe dans le groupe B2 : le plomb et ses dérivés inorganiques pourraient être potentiellement cancérogènes pour l'homme (1989).

#### Effets mutagènes

Aucun des composés du plomb n'est classé mutagène par l'Union Européenne.

#### Effets reprotoxiques

Le plomb et l'ensemble de ses composés sont classés R1 par l'Union Européenne.

#### Autres effets toxiques

Si l'exposition par ingestion prédomine dans la population générale, et l'inhalation en milieu professionnel, ces deux voies sont le plus souvent indiscernables l'une de l'autre. Pour pallier la difficulté qui consiste à identifier ces différentes voies et sources d'exposition, les effets du plomb sur l'homme sont identifiés à partir de la dose interne de plomb mesurée dans le sang (plombémie).

Les principaux effets toxiques liés à une exposition chronique au plomb sont des neuropathies motrices avec déficit intellectuel, des altérations des reins et du système reproducteur (infertilité masculine), ainsi que des inhibitions de la synthèse de l'hémoglobine, et de la vitesse de la conduction nerveuse, effets qui ont pu être associés à des plombémies précises par l'ATSDR. On considère actuellement qu'une plombémie de 100 µg/L est une concentration critique à ne pas dépasser.

Le plomb s'accumule dans l'organisme et sa toxicité se manifeste vraisemblablement sans seuil de dose ainsi les jeunes enfants, pourraient, selon l'OMS présenter des déficits cognitifs et des troubles dans le métabolisme de la vitamine D, pour des plombémies inférieures à 100 µg/L.

Des études réalisées en milieu professionnel ont montré que le plomb peut exercer un effet dépressif sur la glande thyroïde pour des niveaux d'exposition élevés (Tuppurainen et al., 1988 ; Robins et al.,1983).

#### II.2.6.4. Relation dose-effet

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR). Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets cancérigènes du plomb et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS (INERIS-DRC-01-25590-ETSC-API/SD –N°00df257, Fév.2003).

Plomb – Effets toxiques sans seuil (effet cancérigènes)					
Exposition	Voie d'exposition	Type d'effets considérés	Observations portant sur	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Tumeurs rénales	rat	ERUi = $1,2 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3})^{-1}$	OEHHA (2002)
			rat	ERUo = $8,5 \cdot 10^{-3} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	OEHHA (2002)

Tableau n°68: Effets toxiques sans seuil du plomb

Plomb – Effets toxiques à seuil (effets non cancérigènes)						
Exposition	Voie d'exposition	Organe Critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Ingestion	SNC, rein, cellule sanguine, reproduction et développement	homme	-	DJT = $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	OMS (1993)
			homme	-	TDI = $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	RIVM (2001)

Tableau n°69: Effets toxiques à seuil du plomb

### II.2.7. LE CADMIUM

#### II.2.7.1. Origine et dynamique du polluant

Les métaux lourds surveillés regroupent l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb. Ils sont présents dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension. Ils sont émis principalement par les activités de raffinage, de métallurgie, de transformation d'énergie et par l'incinération des déchets.

Le cadmium rejeté dans l'atmosphère provient de sources naturelles et anthropiques. Le cadmium présent dans la croûte terrestre peut être dispersé dans l'air par entraînement de particules provenant du sol et par les éruptions volcaniques. Cependant, les activités industrielles telles que le raffinage des métaux non ferreux, la combustion du charbon et des produits pétroliers, les incinérateurs d'ordures ménagères et la métallurgie de l'acier constituent les principales sources de rejet atmosphérique.

#### II.2.7.2. Effets sur la santé

Par voie pulmonaire, une fraction du cadmium se dépose le long du tractus respiratoire en fonction de la taille et de l'hydro solubilité : pour l'oxyde de cadmium, elle varie de 10-30% pour les poussières à 25-50% pour les fumées. Les formes les plus solubles, chlorures et oxydes, sont absorbés à environ 90-100% et les sulfures sont absorbés à hauteur de 10%. Cette absorption peut se poursuivre pendant plusieurs semaines même après une inhalation unique [INRS, fiches Biotox].

Par voie digestive, l'absorption est d'environ 5%. Le taux d'absorption du cadmium est directement lié à la forme chimique. Ce taux d'absorption peut être augmenté lors de carences alimentaires en calcium, en fer, en zinc, en cuivre ou en protéines.

Le cadmium est facilement absorbé par les voies digestives et pulmonaires. Après son passage dans le sang, il est stocké dans le foie et les reins. Cela peut entraîner des perturbations des fonctions rénales, l'apparition d'hypertension et la possibilité de favoriser un cancer de la prostate pour les travailleurs en contact avec le cadmium.

#### II.2.7.3. Toxicité sur l'homme

Le symbole classant le cadmium est T (toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : R22 (nocif en cas d'ingestion), R40 (possibilité d'effets irréversibles), R49 (peut causer le cancer par inhalation), R48/23/25 (risque d'effet grave pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion).

#### ✚ Effets cancérigènes

Le chlorure de cadmium, le fluorure de cadmium, l'oxyde de cadmium et le sulfate de cadmium sont classés en catégorie 2 « substance devant être assimilée à des substances cancérigènes pour l'homme » par l'Union Européenne. Le sulfure de cadmium est quant à lui classé catégorie 3 « substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles » par l'Union Européenne. L'ensemble des composés du cadmium est placé dans le groupe 1 par l'IARC et le cadmium est considéré comme substance probablement cancérigène pour l'homme par voie respiratoire par l'US-EPA.

#### ✚ Effets mutagènes

Le cadmium métal n'est pas classé mutagène. Les chlorure et fluorure de cadmium sont classés mutagènes 2, substances devant être assimilées à des substances mutagènes pour l'homme, par l'union européenne.

#### ✚ Effets reprotoxiques

Le cadmium métal n'est pas classé reprotoxique. Les chlorure et fluorure de cadmium sont classés reprotoxiques 2 par l'union européenne, substances devant être assimilées à des substances altérant la fertilité ou causant des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine.

#### ✚ Autres effets toxiques

Le principal organe cible est le rein. L'exposition chronique au cadmium entraîne l'apparition d'une néphropathie irréversible pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. Une dégénérescence des cellules tubulaires rénales se manifeste précocement, elle est suivie par une réaction inflammatoire interstitielle puis une fibrose. Une atteinte glomérulaire a été observée chez des salariés exposés au cadmium (SFSP, 1999).

Par ingestion, les LOAEL les plus faibles induisant un dysfonctionnement rénal correspondent à une consommation quotidienne de 140 à 260 µg de cadmium pendant toute une vie (ce qui correspond à environ 14 à 26 µg/kg/semaine). Une dose de cadmium ingéré de 2 g environ induit des altérations rénales ce qui permet de définir un NOAEL de 0,0021 mg/kg/j.

Des troubles respiratoires sont rapportés pour des expositions cumulées atteignant des niveaux d'exposition plus élevés et lors d'expositions réalisées par inhalation. Ces troubles sont essentiellement liés aux effets irritants des particules de cadmium. Dans de conditions d'exposition professionnelle au cadmium, l'altération de la fonction pulmonaire ne survient qu'après 20 ans environ d'exposition.

Des atteintes du squelette liées à une interférence avec le métabolisme du calcium sont également observées pour les expositions à des concentrations importantes.

#### II.2.7.4. Relation dose-effet

Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets cancérogènes et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS (INERIS --DRC-01-25590-00DF249; Version N°3.2-septembre 2011).

Cadmium – Effets toxiques sans seuil (effet cancérogènes)					
Exposition	Voie d'exposition	Type d'effets considérés	Observations portant sur	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Cancer pulmonaire	homme	ERU <sub>i</sub> = 1,8.10 <sup>-3</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	US EPA (1992)
			homme	ERU <sub>i</sub> = 4,2.10 <sup>-3</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	OEHHA (2002)
			rats	CT0,05 = 5,1 µg/m <sup>3</sup> soit ERU <sub>i</sub> = 9,8.10 <sup>-3</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Santé canada (1992)

Tableau n°70: Effets toxiques sans seuil du cadmium

Cadmium – Effets toxiques à seuil (effets non cancérogènes)						
Exposition	Voie d'exposition	Organe Critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Ingestion	Rein	homme	30	REL = 0,02 µg/m <sup>3</sup>	OEHHA (2003)
			homme	9	MRL = 0,01 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR (2008) draft
			homme	10	RfD = 1 10 <sup>-3</sup> mg/kg/j	US EPA (1994)
			homme	100	TDI = 5 10 <sup>-4</sup> mg/kg/j	RIVM (2001)

Cadmium – Effets toxiques à seuil (effets non cancérogènes)						
Exposition	Voie d'exposition	Organe Critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
			homme	-	DHTP = 7 10 <sup>-3</sup> mg/kg	OMS (1996)
			homme	100	REL = 5 10 <sup>-4</sup> mg/kg	OEHHA (2003)
			homme	3	MRL = 1 10 <sup>-4</sup> mg/kg/j	ATSDR (2008)

Tableau n°71: Effets toxiques à seuil du cadmium

#### II.2.8. L'OZONE

##### II.2.8.1. Origine et dynamique du polluant

Naturellement, les concentrations en ozone dans la troposphère (entre 0 et 10 km) sont faibles. La plus grande partie des teneurs présentes résulte donc de l'activité humaine.

L'ozone est un polluant dit « secondaire » c'est-à-dire qu'il n'est pas émis directement dans l'atmosphère. Cependant, la présence de polluants « primaires » précurseurs de l'ozone (oxydes d'azote, COV) permettent, lorsque les conditions d'ensoleillement sont favorables, la production de ce polluant. Les mécanismes réactionnels de formation de ce composé sont complexes et les concentrations les plus élevées sont relevées dans les zones situées en périphérie des zones émettrices des polluants primaires. L'ozone ainsi formé peut être transporté sur de grandes distances.

##### II.2.8.2. Effets sur la santé

L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il est responsable d'irritations oculaires, de toux et d'altérations pulmonaires principalement chez les enfants et les personnes asthmatiques. Ces effets, variables selon les individus, sont augmentés par l'exercice physique.

##### II.2.8.3. Relation dose-effet

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Pour l'ozone, nous ne disposons pas, à l'heure actuelle, de VTR.



## II.3. EFFETS DES POLLUANTS SUR L'ENVIRONNEMENT

### II.3.1. DIOXYDE D'AZOTE

Le NO<sub>2</sub> intervient dans la formation de l'ozone dans la basse atmosphère (polluant secondaire dont les effets sont décrits plus bas). Il contribue également au phénomène des pluies acides ainsi qu'à l'eutrophisation des cours d'eau et des lacs.

### II.3.2. OZONE

L'O<sub>3</sub> (ozone) est un polluant issu de réactions complexes faisant intervenir les NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote) et les COV (composés organiques volatiles) sous l'action du rayonnement solaire. C'est donc un polluant secondaire, par opposition au NO<sub>2</sub> et aux COV qui sont des précurseurs. L'ozone n'est donc pas émis directement par les transports, mais ses derniers contribuent à sa formation, généralement loin des sources et en périphérie des agglomérations.

De par son origine, l'ozone est présent surtout en été et pendant les heures les plus ensoleillées de la journée. De fortes concentrations d'ozone sont observées jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres des points d'émissions des polluants primaires et ceci sur des zones très vastes, fréquemment à l'échelle d'un département. A contrario, sur les centres villes la formation d'ozone n'est pas favorisée : consommation par le NO (monoxyde d'azote) et formation d'acide nitrique. Cette propriété des centres villes à agir comme des "puits d'ozone" fait souvent appeler la pollution photochimique "pollution des champs". Les infrastructures n'émettent pas directement de l'ozone, mais contribuent à sa formation en périphérie des villes en émettant des oxydes d'azote.

Le terme de pollution photochimique ou encore pollution photo oxydante recouvre un vaste ensemble de substances gazeuses et particulaires (ozone, aldéhydes, PAN : Peroxyde Acétyle Nitrate ...) qui se forme dans l'atmosphère à partir de gaz précurseurs, sous l'action du soleil. L'ozone est utilisé comme traceur de ces polluants.

Il faut bien différencier l'ozone stratosphérique (haute atmosphère) bénéfique, de celui de la troposphère (basse atmosphère) néfaste. Les mesures de pollution concernent l'ozone troposphérique.

L'ozone est un gaz à effet de serre, tout comme le dioxyde de carbone. Il est susceptible de bloquer une partie du rayonnement tellurique et de le renvoyer vers le sol. On estime actuellement que la part relative de l'ozone dans l'effet de serre additionnel pourrait être comprise entre 10 et 20%.

### II.3.3. LE DIOXYDE DE SOUFRE

Le dioxyde de soufre est issu de la combustion du charbon ou du fioul (industrie, chauffage, etc.).

Il contribue fortement au phénomène des pluies acide (précipitation dont le pH est inférieur à 5,65) qui détruisent le milieu naturel mais également les matériaux de constructions.

### II.3.4. LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILES ET LE MONOXYDE DE CARBONE

En tant que précurseurs et au même titre que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les COV contribuent au processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère. Les radicaux libres générés par les COV présents dans l'air piègent les radicaux oxygène et créent donc un déséquilibre dans le cycle qui a pour conséquence une augmentation de la quantité d'ozone. L'oxydation du CO aboutit à la formation de dioxyde de carbone, composé reconnu comme étant l'un des principaux gaz à effet de serre.

### II.3.5. METAUX

Présents dans les huiles et les carburants, des métaux sont présents dans l'atmosphère sous la forme de fines particules transportées par l'air et susceptibles de pénétrer dans les voies respiratoires. Emis sous formes de poussières ou d'aérosols, ces composés de métaux lourds parviennent dans les sols et les eaux de surface dans les environs immédiats de la source ou sont transportés sur de grandes distances. Ces métaux lourds, notamment par un phénomène de bio-accumulation dans l'ensemble de la chaîne trophique, ont une forte toxicité et peuvent avoir un effet cancérigène (notamment pour le cadmium) ou mutagène.

## II.4. EFFETS DES POLLUANTS SUR LA FAUNE ET LA FLORE ET LE SOL

### II.4.1. DIOXYDE D'AZOTE

Le dioxyde d'azote participe à la formation de l'ozone troposphérique ainsi qu'à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'augmentation de l'effet de serre. Il contribue également aux phénomènes de pluies acides, par son caractère de polluant acide et par son rôle dans la pollution photo-oxydante.

Enfin, même si les dépôts d'azote possèdent un certain pouvoir nutritif, à long terme, ces apports peuvent créer un déséquilibre nutritif dans le sol qui se répercute par la suite sur les végétaux.

### II.4.2. LE DIOXYDE DE SOUFRE

Au contact de l'humidité de l'air, le dioxyde de soufre forme principalement de l'acide sulfurique à l'origine des pluies acides responsables de la modification des équilibres chimiques des sols (acidification).

### II.4.3. LE MONOXYDE DE CARBONE

Le monoxyde de carbone participe au mécanisme de production de l'ozone troposphérique. Il contribue également à l'effet de serre en se transformant en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

### II.4.4. LE BENZENE

Comme tous les composés organiques volatils, le benzène joue un rôle important dans les mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Il entre également en jeu dans les processus de l'effet de serre.

#### II.4.5. LES PARTICULES

En se déposant sur les végétaux, les particules peuvent entraver la photosynthèse et ainsi nuire à leur développement.

#### II.4.6. LE PLOMB ET LE CADMIUM

Les métaux toxiques contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et perturbent les équilibres et mécanismes biologiques. Certains lichens ou mousses sont couramment utilisés pour surveiller les métaux dans l'environnement et servent de "bio-indicateurs".

#### II.4.7. L'OZONE

L'ozone altère la photosynthèse et la respiration des végétaux. Il peut donc être responsable de la baisse de la productivité de certaines cultures. L'exposition à ce polluant peut provoquer de nécroses chez les végétaux les plus sensibles comme le tabac.

### II.5. REGLEMENTATION DES CONCENTRATIONS EN POLLUANTS DANS L'AIR

Depuis 1980, la communauté européenne a établi des valeurs limites à ne pas dépasser ainsi que des valeurs guides (objectifs de qualité) pour différents polluants atmosphériques. Ces directives européennes fournissent des informations sur la stratégie d'évaluation de la qualité de l'air à mettre en œuvre. Elles ont donné lieu, en France, à la mise en place de différents décrets relatifs à la qualité de l'air, à ses effets sur la santé et à sa surveillance.

Ainsi, le décret n°2002-213 du 15 février 2002 (transposition des directives 1999/30/CE du Conseil du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 novembre 2000 et modifiant le décret n° 98-360 du 6 mai 1998) fixe les seuils d'alerte et les valeurs limites à ne pas dépasser pour chaque polluant surveillé par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air agréés. Les seuils ont été définis à partir des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et d'études épidémiologiques. Ce décret concerne le dioxyde d'azote, les oxydes d'azote, l'ozone, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les particules (PM<sub>10</sub>), le benzène et le plomb.

Les valeurs cibles relatives à l'arsenic, au cadmium, au nickel et aux HAP (benzo(a)pyrène) proviennent de la Directive 2004/107/CE du 15 février 2004.

Depuis 2007, plusieurs décrets, relatif à la qualité de l'air et modifiant le code de l'environnement, sont entrés en vigueur, il s'agit du :

- décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air ;
- décret n°2008-1152 du 7 novembre 2008 relatif à la qualité de l'air ;
- décret n° 2007-1479 du 12 octobre 2007 relatif à la qualité de l'air et modifiant le code de l'environnement (partie réglementaire) ;
- décret n° 2007-397 du 22 mars 2007 relatif à la partie réglementaire du code de l'environnement.

Les valeurs réglementaires en vigueur des polluants considérés dans cette étude et mentionnées dans la suite de ce rapport sont présentées dans le tableau suivant. Elles sont fixées par l'article R 221-1 du Code de l'environnement modifié par le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 – art. 1.

Polluant	Type de données	Valeur (µg/m <sup>3</sup> )	Définition
NO <sub>2</sub>	Moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	Objectif qualité
	Percentiles 99,8 horaires	200 µg/m <sup>3</sup>	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
	Moyenne annuelle	30 µg/m <sup>3</sup>	Niveau critique pour la protection de la végétation
	Moyenne horaire	200 µg/m <sup>3</sup>	Seuil d'information et de recommandation
	Moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	400 µg/m <sup>3</sup>	Seuil d'alerte
SO <sub>2</sub>	Moyenne annuelle	50 µg/m <sup>3</sup>	Objectif qualité
	Percentiles 99,7 horaires	350 µg/m <sup>3</sup>	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine
	Percentiles 99,2 journaliers	125 µg/m <sup>3</sup>	
	Moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup>	Niveau critique pour la protection de la végétation
	Moyenne horaire	300 µg/m <sup>3</sup>	Seuil d'information et de recommandation
Moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	500 µg/m <sup>3</sup>	Seuil d'alerte	
Benzène	Moyenne annuelle	5 µg/m <sup>3</sup>	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
	Moyenne annuelle	2 µg/m <sup>3</sup>	Objectif qualité
PM <sub>10</sub>	Moyenne annuelle	30 µg/m <sup>3</sup>	Objectif qualité
		40 µg/m <sup>3</sup>	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
	Percentiles 90,4 journaliers	50 µg/m <sup>3</sup>	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
	Moyenne journalière	50	Seuil d'information et de recommandation
	Moyenne journalière	80	Seuil d'alerte

Polluant	Type de données	Valeur (µg/m <sup>3</sup> )	Définition
PM <sub>2,5</sub>	Moyenne annuelle	10 µg/m <sup>3</sup>	Objectif qualité
		20 µg/m <sup>3</sup>	Valeur cible
		25 µg/m <sup>3</sup>	Valeur limite pour la protection de la santé humaine (à partir de 2015)
		20 µg/m <sup>3</sup>	Obligation en matière de concentration relative à l'exposition (à partir de 2015)
Plomb	Moyenne annuelle	0.5 µg/m <sup>3</sup>	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
	Moyenne annuelle	0.25 µg/m <sup>3</sup>	Objectif qualité
Cadmium	Moyenne annuelle	5 ng/m <sup>3</sup>	Valeur cible applicable à compter du 31 décembre 2012
Arsenic	Moyenne annuelle	6 ng/m <sup>3</sup>	Valeur cible applicable à compter du 31 décembre 2012
Nickel	Moyenne annuelle	20 ng/m <sup>3</sup>	Valeur cible applicable à compter du 31 décembre 2012
Benzo(a)pyrène	Moyenne annuelle	1 ng/m <sup>3</sup>	Valeur cible applicable à compter du 31 décembre 2012

Tableau n°72:Seuils de qualité de l'air issus de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

### III. CARACTERISATION DU DOMAINE ET DE LA BANDE D'ETUDE

Cf. détail au volet III « Etat initial du site et de son environnement »

#### III.1. CLIMATOLOGIE

Les départements du Cher et du Loir-et-Cher sont soumis à un climat océanique dégradé, se caractérisant par des températures douces en été et bien plus fraîches en hiver, mais aussi très variable d'un jour à l'autre. Les vents les plus forts sont généralement en provenance de l'ouest.

Les données utilisées pour caractériser la climatologie du domaine d'étude proviennent de la station Météo France de Bourges (aéroport) située à environ trente kilomètres au sud-est de l'A71. Il s'agit de la plus proche station relevant ces paramètres. Ces paramètres sont les vitesses et directions du vent, la température et la nébulosité. La température et la nébulosité permettent le calcul de la stabilité thermique. Les données de vent déterminent la trajectoire des polluants.

L'ensoleillement mensuel à Bourges est irrégulier. Il est plus important en saison estivale, notamment aux mois de Juillet et Août, et est moindre en saison hivernale. La durée d'insolation représente 20 % des heures annuelles pour la période 1971 - 2000.

#### III.2. DONNEES DEMOGRAPHIQUES GENERALES ET IDENTIFICATION DES POPULATIONS SENSIBLES

La section de l'A71 étudiée est implantée au nord-ouest de Vierzon, entre les bifurcations A71/A85 et A71/A20. Le projet se situe sur les communes de Vierzon et Theillay, dans une zone à caractère rural. Sur la bande d'étude, cinq zones d'habitation ont été recensées.

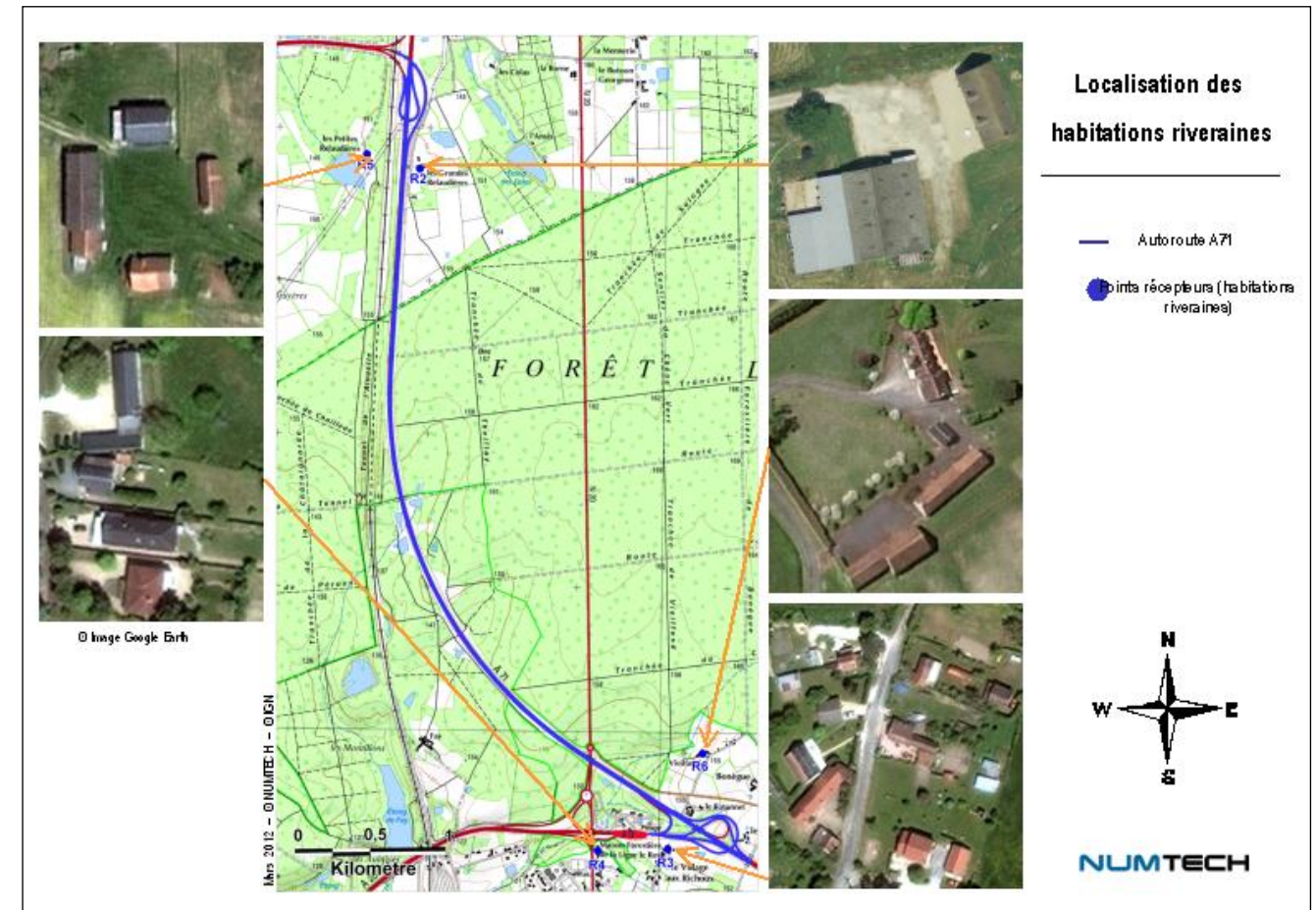


Figure n° 124 - Localisation des habitations riveraines présentes sur le domaine d'étude.

#### III.3. ZONES NATURELLES REMARQUABLES ET PRODUCTIONS VEGETALES

Le domaine d'étude est caractérisé principalement par la forêt domaniale de Vierzon. La zone d'étude est localisée au sud de la ZSC « Sologne » et intercepte la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) n°2, correspondant à la forêt domaniale de Vierzon.

Sur le domaine d'étude, aucun site classé ou inscrit n'a été recensé.

### III.4. PRINCIPALES SOURCES DE POLLUTION DANS L'ENVIRONNEMENT DU DOMAINE D'ETUDE

#### III.4.1. LES EMISSIONS EN REGION CENTRE

Un recensement des émissions en polluants sur la région Centre a été confié par la DREAL au réseau de surveillance de la qualité de l'air Lig'Air. Un premier inventaire, portant sur l'année de référence 2005, a été réalisé en 2010 par Lig'Air, puis mis à jour en 2011 sur l'année de référence 2008, afin de répondre à un certain nombre d'objectifs tels qu'alimenter des outils de modélisation, contribuer à la surveillance réglementaire, servir d'aide à la décision notamment dans le cadre des différents plan de protection de l'atmosphère (PRQA, PPA ...). Cet inventaire concerne les principaux polluants qui sont soumis à la réglementation. Le tableau et la figure ci-après présentent les émissions polluantes selon huit grandes catégories d'activités : agriculture / sylviculture / aquaculture, extraction / transformation / distribution de l'énergie, industrie / traitement des déchets, résidentiel, tertiaire, transports non routiers, transports routiers, autres secteurs non anthropiques.

Sur la région Centre, le secteur routier apparaît comme le secteur prépondérant dans les émissions d'oxydes de carbone et d'oxydes d'azote avec des contributions respectives de 39% et de 58%.

A l'échelle des départements du Cher et du Loir-et-Cher, aucune information n'a pu être trouvée concernant la répartition des émissions de polluants suivant les différents secteurs d'activités.

Émissions annuelles (en tonnes)	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	COVNM	PM <sub>Tot</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Agriculture, sylviculture et aquaculture	13 952	23 897	820 332	982	1 697	31 949	8 740	3 368
Extraction, transformation et distribution de l'énergie	406	146	331 537	273	722	24	17	12
Industrie et traitement des déchets	4 841	2 929	3 619 078	3 418	13 887	9 966	3 152	1 758
Résidentiel	4 229	88 172	3 502 528	1 838	21 882	6 702	6 303	6 149
Tertiaire	1 590	646	1 671 052	923	873	102	102	102
Transports non routiers	239	218	41 855	2	69	683	278	126
Transports routiers	34 807	37 472	6 412 183	205	4 025	4 979	3 376	2 537
Autres secteurs non anthropiques	178	0	0	0	75 754	0	0	0
Total Centre 2008	60 242	153 480	16 398 565	7 641	118 909	54 405	21 968	14052

Tableau n°73:Quantités annuelles de polluants émis dans la région Centre  
(Source : Lig'Air, Inventaire d'émissions 2008)

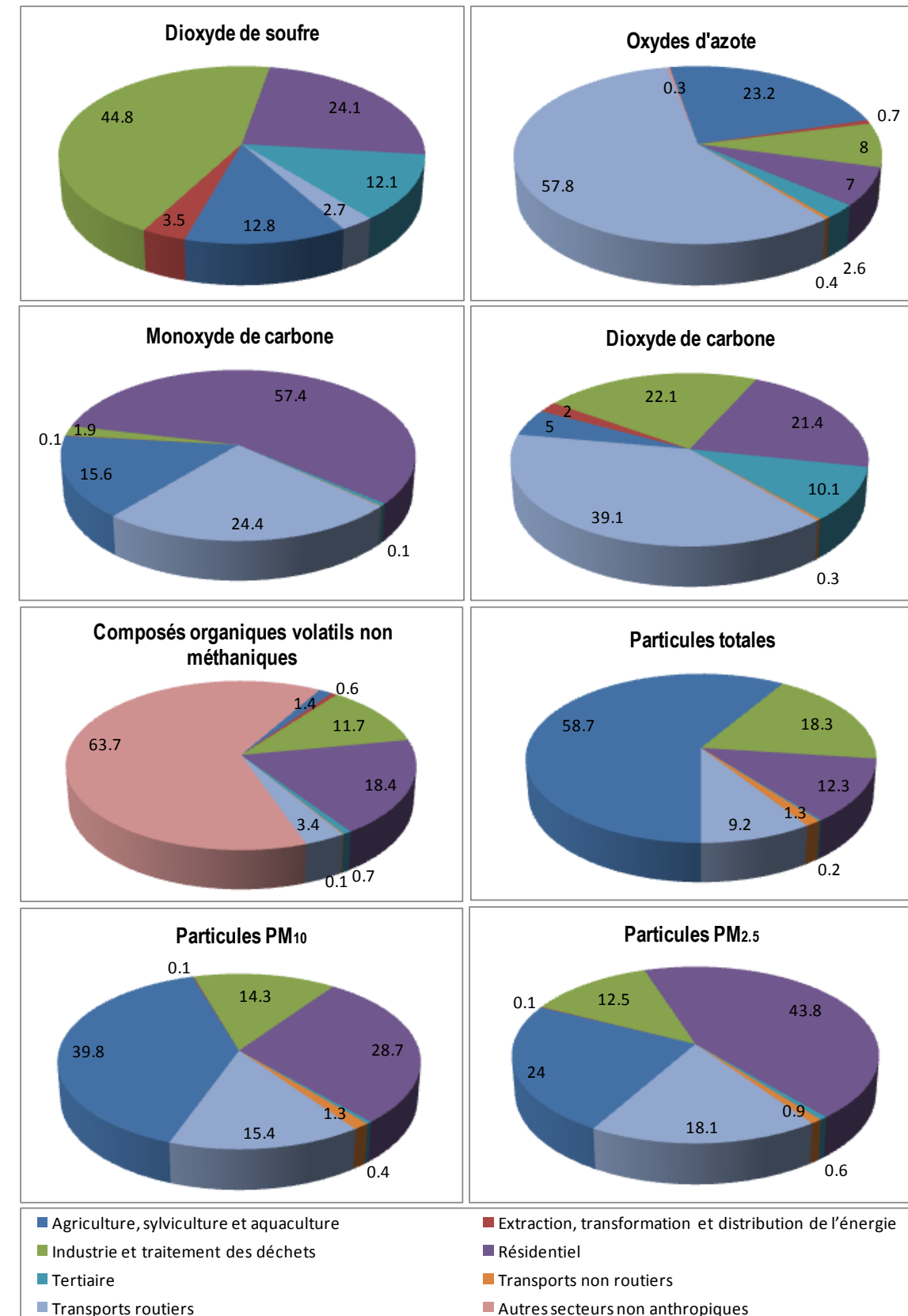


Figure n° 125 : Répartition (en %) des émissions de polluants dans la région Centre.

III.4.2. LES PRINCIPALES INDUSTRIES DES DEPARTEMENTS DU CHER ET DU LOIR-ET-CHER LES PLUS PROCHES

La Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable recense les principales émissions polluantes industrielles dans un registre spécifique : le Registre Français des Émissions Polluantes. Les industriels présents sur Vierzon, Theillay et à proximité de l'A71 enregistrés dans cette base de données sont listés dans le tableau suivant.

Établissement	Localisation	Activité principale	Milieu de rejet	Substances rejetées (Quantité kg/an)
RIC Environnement Vierzon	18100 Vierzon	Déchets et traitements	N/C	N/C
KOYO Bearings	18102 Vierzon	Mécanique, traitement de surfaces	N/C	N/C
Etablissement de Vierzon	18105 Vierzon	Mécanique, traitement de surfaces	N/C	N/C
Paulstra	18100 Vierzon	Chimie et parachimie	eau	Ni (1.1)
			air	COVNM (n/c) F (n/c)
Pica	18100 Vierzon	Chimie et parachimie	eau	DB05 (n/c) Ni (1.1)
			air	NH <sub>3</sub> (19 100) CO <sub>2</sub> (n/c) COVNM (n/c) CO (n/c)
SODEC	18100 Saint-Hilaire-de-Court	Déchets et traitements	eau	CH <sub>4</sub> (147 000)
			air	Cd (0.0004) Hg (0.0001) Ni (0.045) Pb (0.0038)
Station de compression de Méry/Cher	18100 Méry-sur-Cher	Pétrole et gaz	air	N/C
SPCH Bernady	18100 Thénioux	Chimie et parachimie	eau	Ni (0.5)
			air	n/c
SOTIRA Automotive	41300 Theillay	Chimie et parachimie	eau	Cd (n/c) Hg (n/c) Ni (n/c)
			air	COVNM (104 000) DCM (n/c)

Tableau n°74: Principaux industriels des communes de Vierzon, Theillay, et proches du domaine d'étude, en 2010

(Source : Registre Français des Émissions Polluantes)

Parmi les établissements recensés dans le Registre Français des Emissions Polluantes et présentés ci-dessus, aucun n'est présent dans la bande d'étude étudiée.

III.4.3. LES PRINCIPALES SOURCES D'ÉMISSIONS DANS L'ENVIRONNEMENT DU DOMAINE D'ÉTUDE.

En dehors du trafic routier, les principales sources d'émissions dans l'environnement de la section de l'A71 étudiée sont très majoritairement d'origines naturelles. En effet l'A71 est bordée par la forêt domaniale de Vierzon, installée sur un sol trop pauvre pour l'agriculture et l'élevage. A noter également deux voies ferroviaires à l'ouest immédiat du site constituant aussi une source d'émissions.

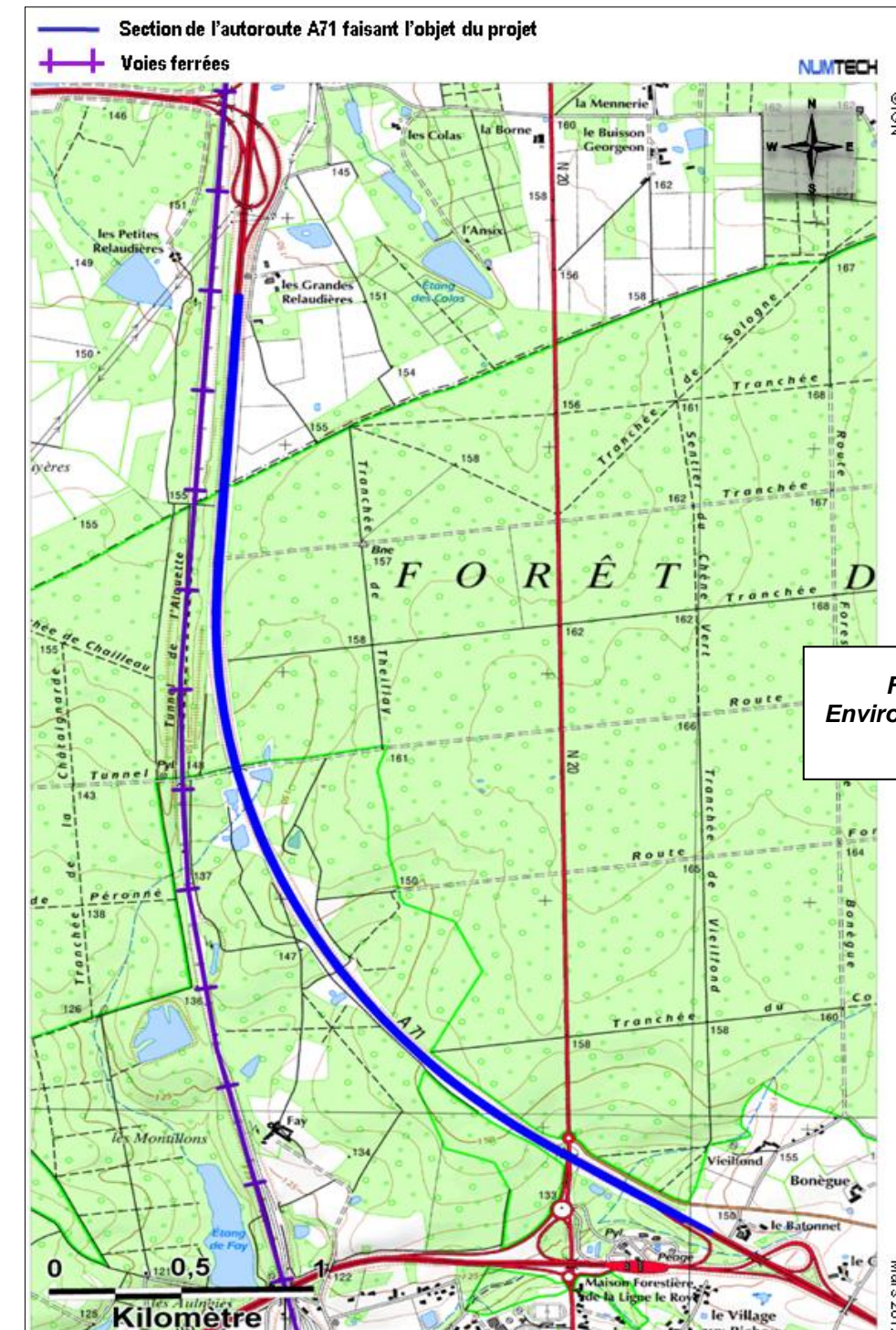


Figure n° 126 : Environnement immédiat de l'A71

### III.4.4. LES PRINCIPAUX AXES ROUTIERS DANS L'ENVIRONNEMENT DU DOMAINE D'ETUDE

La section de l'autoroute A71 faisant l'objet du projet est le principal axe routier sur la zone étudiée. Il existe néanmoins d'autres axes à proximité, mais qui ne sont pas pris en compte dans la modélisation puisqu'ils ne sont pas influencés, en termes de trafic, par le projet. Ces axes sont les suivants :

- l'autoroute A20, au sud-ouest du projet ;
- l'échangeur A71/A20 au sud du projet ;
- l'autoroute A85 au nord-ouest du projet ;
- l'échangeur A85/A20 au nord du projet ;
- les routes et chemins Relaudières-Ouest, Alouette, Tranchée de Chailleau, Tranchée du Tunnel, Tranchées de Pérone et Fay à l'est du projet.

Les routes et chemins Route de Paris (RD2020), Route Forestière de la Plaine, Route Forestière de l'Alouette, Relaudières, Route de Vieilfond, Route de Bonègue, Tranchée des Ygonnières, Tranchée de Theillay, Tranchée des Lacs, Tranchée du Coteau et Tranchée de Vieilfond à l'ouest du projet.

## IV. ANALYSE DE LA QUALITE DE L'AIR ACTUELLE

↳ Cf. détail au volet III chapitre XIV

### IV.1.1. SYNTHÈSE DES MESURES RÉALISÉES PAR LIG'AIR SUR LES DÉPARTEMENTS DU CHER ET DU LOIR-ET-CHER (ANNÉE DE RÉFÉRENCE 2010)

Les deux stations de suivi de la qualité de l'air du réseau Lig'Air les plus proches de la zone d'étude sont les stations urbaines de Vierzon et de Bourges, dans le Cher, et la station urbaine de Blois, dans le Loir-et-Cher.

S'agissant de stations urbaines, elles mesurent a priori des niveaux plus élevés que ceux qui peuvent être observés au niveau du domaine d'étude, dont l'environnement est rural.

Les concentrations en polluants mesurées en ces stations montrent que :

- les concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> étaient comprises entre 16 et 18 µg/m<sup>3</sup> en 2010. Ces valeurs sont bien inférieures à la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle en vigueur (40 µg/m<sup>3</sup>).
- Les mesures de percentile 99,8 horaire en 2010 sont plus de deux fois inférieures à la valeur limite de 200 µg/m<sup>3</sup>.
- Les concentrations relevées en dioxyde de soufre (de l'ordre de 1 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle), sont négligeables devant les seuils réglementaires.
- Les niveaux de poussières (PM<sub>10</sub>) mesurés en 2010 aux stations de mesure de Bourges, Vierzon, et Blois étaient tous de 21 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. La valeur limite et l'objectif de qualité de l'air de 40 µg/m<sup>3</sup> ne sont de ce fait pas atteints.
- Le percentile 90,4 journalier n'est également pas atteint sur l'ensemble de ces trois stations urbaines puisque les valeurs enregistrées en 2010 sont de l'ordre de 35 µg/m<sup>3</sup>, donc inférieures au seuil réglementaire de 50 µg/m<sup>3</sup>.

- Les concentrations moyennes annuelles en benzène mesurées en 2010 étaient de 2.3 µg/m<sup>3</sup> aux stations urbaines de Vierzon et de Blois. Ces valeurs sont supérieures à l'objectif de qualité de l'air de 2 µg/m<sup>3</sup> qui est donc dépassé dans les deux départements. En revanche, la valeur limite de 5 µg/m<sup>3</sup> est respectée.
- La valeur limite réglementaire de 1 ng/m<sup>3</sup> en HAP est respectée dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher.

### IV.1.2. SYNTHÈSE DES BILANS D'ÉMISSIONS DU DOMAINE D'ETUDE

↳ Cf. détail au volet III chapitre XIV

Dans le cadre de l'étude Air et Santé, une campagne de mesures de la qualité de l'air a été réalisée (cf. volet III - chapitre X). En résumé, l'estimation des émissions sur le domaine d'étude réalisée à partir des données de trafics montre que :

- Malgré l'augmentation des trafics prévue dans les années à venir (environ 2% par an), les émissions devraient diminuer entre l'état initial (2011) et les situations futures (2030) pour l'acroléine, les oxydes d'azotes, le benzène, le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, le 1,3-butadiène, et les particules diesel, que le projet soit ou non réalisé. Ceci est directement lié à l'évolution du parc automobile roulant (renouvellement du parc, amélioration technologique apportée aux véhicules et limitation des émissions imposée par les normes Euro notamment). En revanche, les émissions en dioxyde de soufre, particules totales, chrome, nickel, cadmium, benzo[a]pyrène, et baryum devraient continuer à augmenter.
- Globalement, la réalisation du projet en 2030 ne devrait que très faiblement modifier les émissions sur le domaine d'étude pour l'ensemble des polluants étudiés, par rapport au scénario « fil de l'eau » (légère augmentation). En effet, le nombre de jours d'encombrement (et donc les vitesses de circulation) constituent le seul paramètre qui varie entre ces deux scénarios.

## V. CONTRIBUTION DE L'A71 SUR LA QUALITE DE L'AIR – DISPERSION ATMOSPHERIQUE

### V.1. MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES POLLUANTS

Une modélisation de la dispersion des effluents émis par les véhicules circulant sur l'A71 entre les deux échangeurs (échangeurs inclus) a été réalisée avec le modèle de dispersion ADMS-Urban, afin d'évaluer la contribution de l'A71 aux concentrations moyennes annuelles dans l'air, aux percentiles réglementaires et aux dépôts au sol pour les polluants particuliers (état initial et scénarios futurs).

#### V.1.1. PHENOMENES PRIS EN COMPTE DANS LA MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE

Phénomène physique	Pris en compte par le modèle dans l'étude	Commentaires
Météorologie locale	oui	Données de surface tri-horaires de l'année 2011 mesurées à la station de Bourges pour le vent, la température, la nébulosité et les précipitations, et ramenées en données horaires par interpolation
Description verticale de la turbulence atmosphérique	oui	Analyse d'échelle de Monin-Obukhov
Cycle diurne du développement de la couche de mélange atmosphérique	oui	Les données météorologiques horaires ne sont pas traitées de façon indépendante, mais en considérant toujours les 24 heures précédentes
Nature des sols rencontrés	oui	Hauteur de rugosité constante de 0,5 mètre sur le domaine d'étude (occupation des sols homogène sur le domaine d'étude)
Calcul de la conversion NO <sub>x</sub> – NO <sub>2</sub>	oui	Utilisation de la corrélation de Dewent-Middleton (1996)
Nature particulière des poussières, métaux et BaP	oui	Prise en compte du dépôt sec (chute par gravité) et humide (lessivage par les précipitations)
Évolution chimique des polluants	oui	La contribution de l'A71 pour le NO <sub>2</sub> a été calculée à l'aide de la corrélation de Dewent-Middleton.
Variabilité temporelle des émissions	oui	Utilisation de profils horaires tenant compte des périodes d'encombrement et des variations journalières de trafic (heure de pointe) pour les différents tronçons modélisés de l'A71.
Obstacles autour des voies	non	L'effet « canyon » (encaissement des voies entre des bâtiments) n'a pas été pris en compte dans le modèle car cette situation n'est pas présente sur le domaine d'étude.
Effet de la topographie (relief) sur la dispersion des panaches	non	Le relief est plat sur le domaine

Tableau n°75:Phénomènes pris en compte dans la modélisation atmosphérique

#### V.1.2. PRESENTATION DES CALCULS REALISES PAR MODELISATION

Les simulations ont permis d'obtenir la contribution de la section de l'A71 étudiée (entre les bifurcations A71/A85 et A71/A20) pour l'état initial, pour l'horizon d'étude 2030 sans élargissement de l'A71, et pour l'horizon d'étude 2030 après élargissement, aux concentrations moyennes annuelles dans l'air en polluants, aux percentiles réglementaires et aux dépôts au sol pour les polluants particuliers.

Remarque : la famille des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) est composée du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Ce dernier (dont les émissions ne peuvent être calculées par la méthodologie Copert IV) étant le composé le plus toxique, il est le seul à faire l'objet d'une réglementation dans l'air. Les concentrations en NO<sub>2</sub> ont donc été calculées dans ADMS grâce à la corrélation NO<sub>x</sub> – NO<sub>2</sub> de Dewent-Middleton (calculées via Copert IV).

Les simulations réalisées dans cette étude ont donc permis d'évaluer sur le domaine d'étude :

- les concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, benzène, particules diesel, poussières (PM<sub>10</sub>), acroléine, formaldéhyde, 1,3-butadiène, acétaldéhyde, plomb, chrome, baryum, arsenic, mercure, benzo(a)pyrène, cadmium et nickel ;
- les percentiles réglementaires en NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> ;
- les percentiles 100 horaires en NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, benzène et acroléine ;
- les dépôts moyens annuels en particules diesel, poussières, nickel, chrome, cadmium, benzo(a)pyrène, arsenic, plomb, mercure et baryum.

Les percentiles calculés dans le cadre de cette étude sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Benzène	Particules diesel (PM <sub>2,5</sub> )	Poussières (PM <sub>10</sub> )	Acroléine
Percentiles 100 horaires	X	X	X			X
Percentiles 99,8 horaires	X					
Percentiles 99,7 horaires		X				
Percentiles 99,2 journaliers		X				
Percentiles 90,4 journaliers				X	X	

Tableau n°76:Percentiles calculés dans cette étude

Remarque : En chaque point de la grille d'étude, le percentile Px (horaire ou journalier) représente la concentration à laquelle x% des valeurs (horaires ou journalières) calculées sur la période en sont inférieures.

Toutes les concentrations ont été calculées à 1,5 mètre au-dessus du sol, à partir des données météorologiques mesurées par Météo France durant l'année 2011 (données horaires). Elles ont été calculées en chaque point du maillage pour l'état initial et les situations futures.

Les concentrations ont également été calculées aux sites dits de proximité (représentant les habitations situées à proximité directe de l'A71). Ces sites permettent de caractériser l'exposition maximale des populations directement voisines de l'A71. Pour rappel, aucun site sensible n'est présent sur le domaine d'étude.

V.1.3. DISPERSION DES POLLUANTS SUR LE DOMAINE ET LA BANDE D'ETUDE

Les concentrations moyennes annuelles, les percentiles réglementaires et les flux de dépôt calculés sur le domaine, pour les principaux polluants étudiés (notamment en NO<sub>2</sub> et en benzène qui sont des traceurs spécifiques de la pollution automobile) pour les 3 situations considérées (état initial et situations futures 2030 avec et sans élargissement) ont été modélisées. Les résultats présentés tiennent compte uniquement de l'impact de l'A71, sans ajout de pollution de fond. On constate que les concentrations sont maximales sur les voies de circulation. Elles diminuent ensuite en fonction de la distance aux voies pour retomber assez rapidement à un niveau caractéristique de fond.

A titre d'exemple et pour illustrer cette décroissance forte des concentrations, la figure suivante présente la répartition des concentrations de part et d'autre de l'A71 (au point de repère PR 173.9) suivant un transect positionné perpendiculairement aux voies de circulation, la valeur maximale simulée (100%) étant obtenue au centre des voies. Ce graphique met bien en évidence la décroissance rapide des concentrations en fonction de la distance aux voies. Entre 50 et 100 m du centre des voies, les concentrations deviennent au moins 3 fois inférieures au niveau maximal pour les polluants gazeux et au moins 10 fois inférieures au niveau maximal pour les polluants particuliers (ajout du phénomène de dépôt). L'impact de l'A71 devient donc moins significatif au-delà de cette distance.

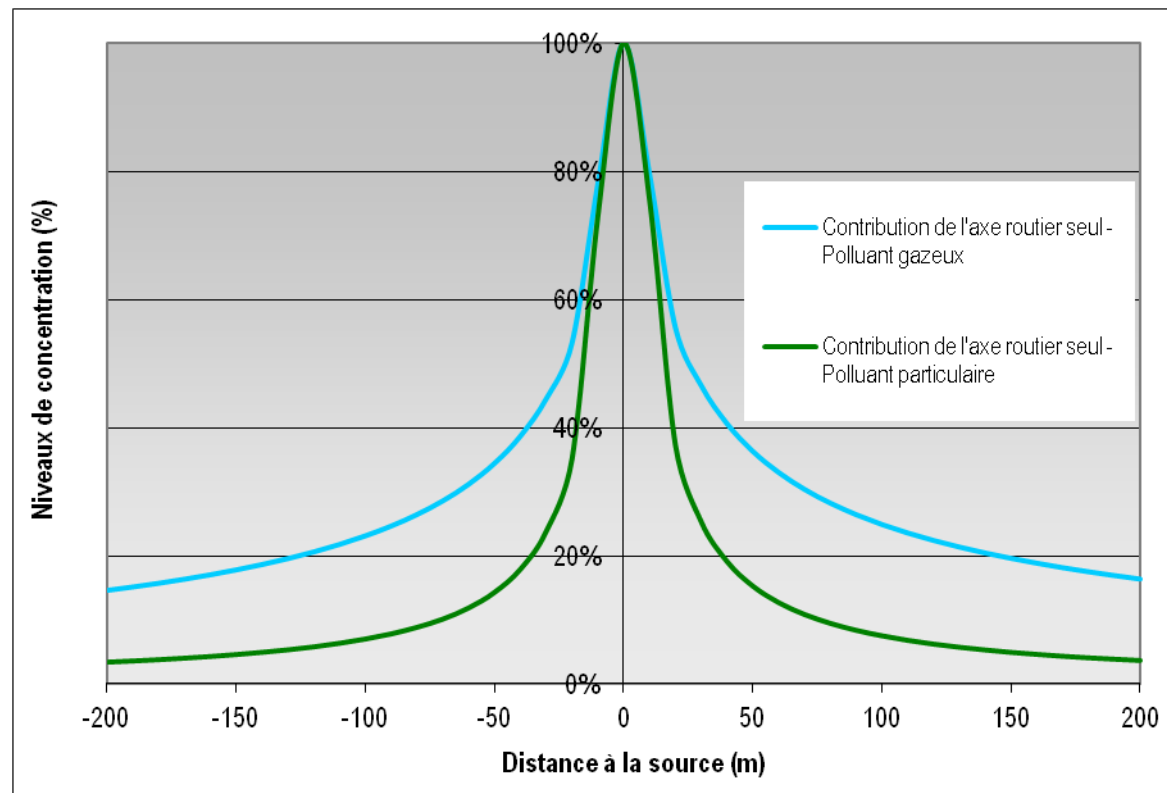


Figure n° 127 - Niveaux de concentrations simulés pour un polluant de type gazeux et pour un polluant de type particulaire en fonction de la distance aux voies (le centre des voies étant situé en 0).

Les figures suivantes présentent les niveaux simulés en concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur le domaine d'étude, pour les trois situations étudiées.

Les concentrations simulées sur le domaine d'étude restent relativement semblables tout le long de l'A71. En effet, ces valeurs dépendent directement des émissions et donc des données de trafics et des vitesses des véhicules, qui ne varient pas le long de la section de l'A71 étudiée. On remarquera notamment que les concentrations simulées sont plus importantes au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'A71. On notera également la présence d'un pont (sur la partie sud de la zone d'étude, au niveau du passage au-dessus de la N20). Au niveau de ce pont, l'A71 se trouve surélevée par rapport au niveau du sol, par conséquent son impact au sol est moins marqué.



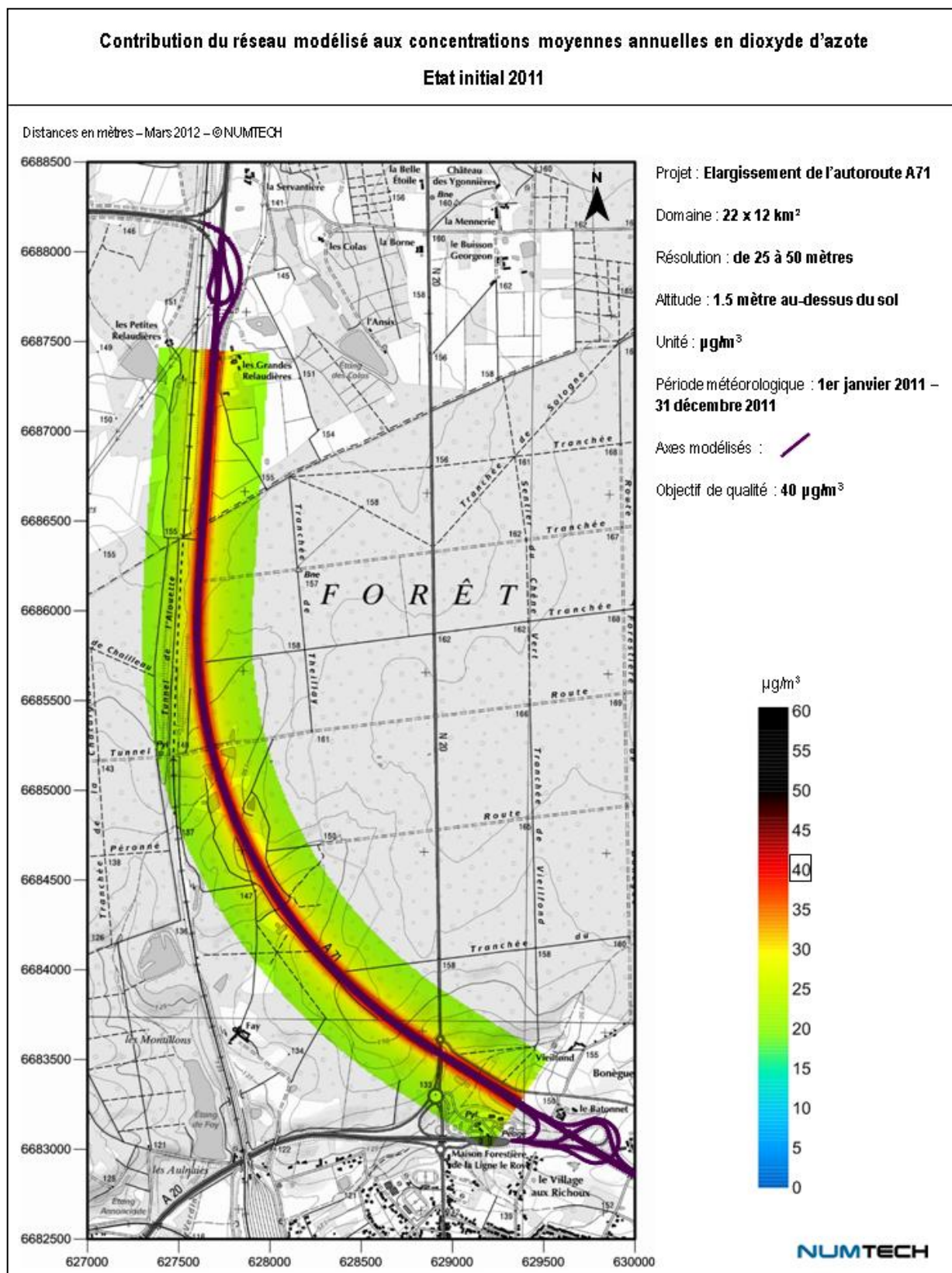


Figure n°128 : Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) pour l'état initial (2011)

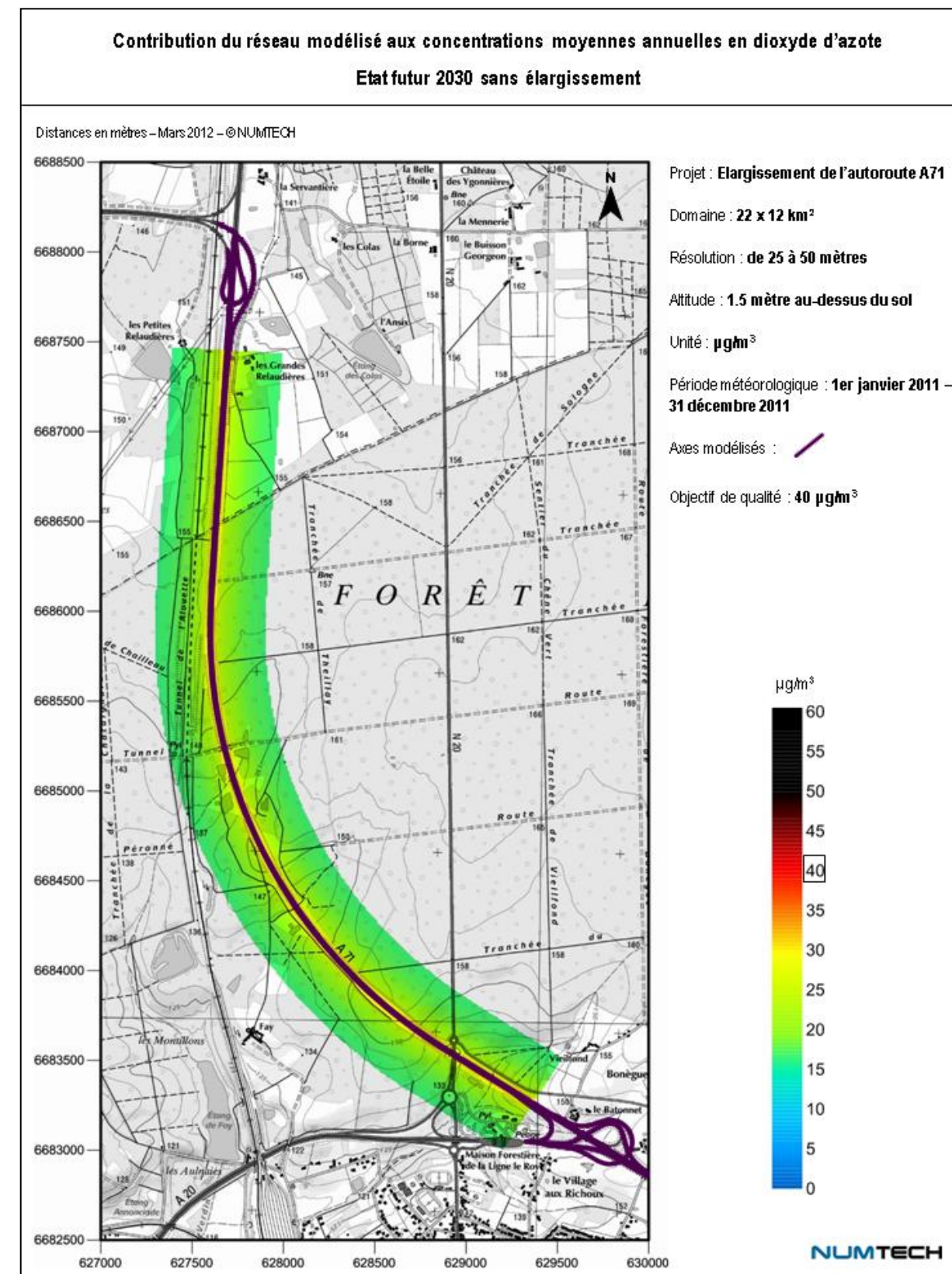


Figure n° 129- Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) pour la situation 2030 sans réalisation du projet.

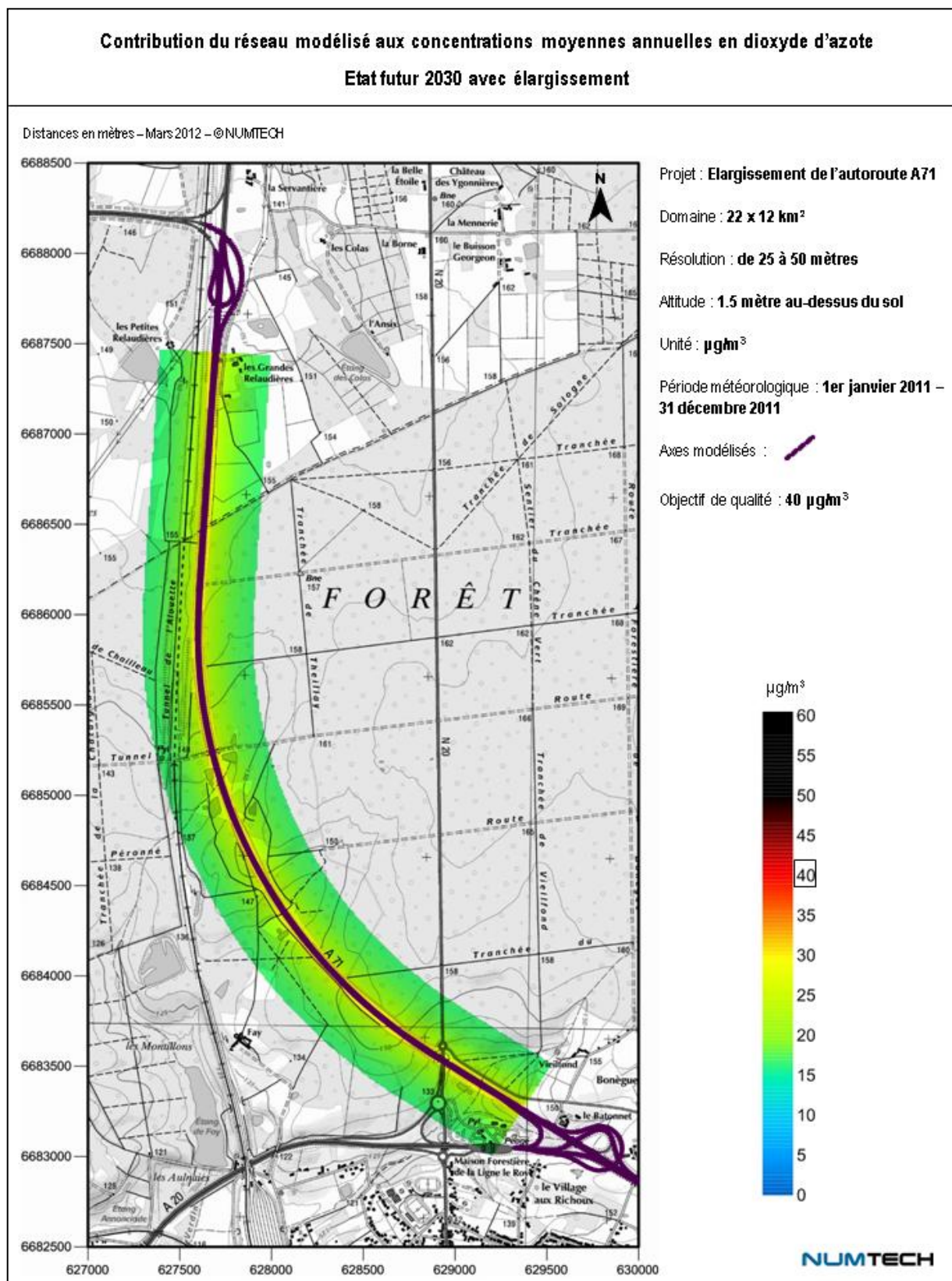


Figure n°130 – Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO2) pour la situation 2030 avec réalisation du projet.

## VI. IMPACT DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

Cf. détail au volet IV – Chapitre X.4

Une synthèse des comparaisons aux valeurs réglementaires est présentée dans le tableau suivant.

La comparaison des résultats aux valeurs réglementaires les conclusions suivantes :

- les critères de la directive européenne sont respectés, exceptés pour les valeurs limites en dioxyde d'azote et en particules totales, qui sont dépassées localement près des axes. Ceci s'explique par la forte charge de trafic présente sur l'A71 et par la contribution non négligeable du trafic routier vis à vis des émissions en ces deux polluants ;
- de manière générale, l'élargissement de l'A71 à deux fois trois voies ne modifie pas les conclusions en termes de respect des seuils réglementaires.

Polluants	Synthèse des valeurs maximales simulées sur le domaine d'étude
NO <sub>2</sub>	Etat initial : - en tenant compte de la pollution de fond, dépassement de la valeur limite en moyennes annuelles jusqu'à une distance de 80 mètres de l'A71. Aucun dépassement au niveau des sites de proximité. - en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement en percentiles réglementaires. Horizon 2030 : - en tenant compte de la pollution de fond, dépassement de la valeur limite en moyennes annuelles jusqu'à une distance de 40 mètres de l'A71. Aucun dépassement au niveau des sites de proximité. - en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement en percentiles réglementaires.
Poussières (PM <sub>10</sub> )	Etat initial et horizon 2030 : - en tenant compte de la pollution de fond, dépassement de l'objectif de qualité et de la valeur limite, jusqu'à une distance de 60 mètres des voies. Aucun dépassement au niveau des sites de proximité. - en tenant compte de la pollution de fond, dépassement de la valeur limite en termes de percentiles journaliers jusqu'à une distance de 20 mètres de l'A71, avec pollution de fond. Aucun dépassement au niveau des sites de proximité.
Benzène	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement des critères réglementaires, en moyennes annuelles, quel que soient les scénarii.
Poussières (PM <sub>2,5</sub> )	Etat initial et horizon 2030 : - en tenant compte de la pollution de fond, l'objectif de qualité est dépassé, mais la valeur limite est respectée. A noter que la pollution de fond dépasse à elle seule l'objectif de qualité.
SO <sub>2</sub>	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement des critères réglementaires, quel que soient les scénarii.
Nickel	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.

Polluants	Synthèse des valeurs maximales simulées sur le domaine d'étude
Benzo(a)pyrène	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.
Arsenic	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.
Cadmium	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.
Plomb	- en tenant compte de la pollution de fond, aucun dépassement du seuil réglementaire n'est simulé et ce quels que soient les scénarii considérés.

Situation préoccupante  
 Polluant à surveiller  
 Situation réglementairement non problématique

Tableau n°77: Synthèse de la comparaison aux valeurs réglementaires

## VII. INDICE POLLUTION POPULATION (IPP)

### VII.1. DEFINITION

L'Indice Pollution/Population (IPP) est un indicateur sanitaire qui permet de comparer l'impact global des différents scénarii entre eux. Il intègre, d'une part, les concentrations et la répartition spatiale de la population sur le domaine d'étude d'autre part. Cet indicateur doit être considéré comme un outil de comparaison de situations et ne peut être utilisé comme un indicateur d'exposition absolue permettant de quantifier le risque encouru par la population.

La circulaire n°2005-273 du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières préconise d'utiliser le benzène (traceurs spécifiques des émissions relatives aux transports) dans le calcul de cet indicateur.

Dans cette étude et conformément à la circulaire n°2005-273, la détermination de l'IPP est réalisée par croisement :

- des données de populations : Dans le cadre de cette étude, toutes les habitations présentes sur le domaine d'étude ont été recensées et regroupées par zone d'habitation. Afin de déterminer la quantité de population sur chacune des zones, le nombre d'habitation a été pondéré par le nombre moyen d'habitants en résidence principale de la commune fourni par l'INSEE (données INSEE, 2008). La population à l'horizon de l'étude (2030) a été considérée comme identique à la population actuelle. En effet, toutes les habitations recensées sur la bande d'étude se situant à proximité de la forêt domaniale de Vierzon – il est peu probable que le nombre d'habitations augmente dans cette zone ;
- des concentrations moyennes annuelles en benzène simulées sur un maillage régulier de 50 m de côté.

A chaque maille du domaine d'étude est affectée la concentration en benzène modélisée et la population correspondante. Le calcul de l'IPP est ensuite réalisé dans chacune des mailles, en croisant la valeur de population et la concentration en benzène. Le résultat fournit un indicateur « d'exposition » de la population.

$$IPP_{maille} = Population \times Concentration$$

Les IPP par maille les plus forts correspondent :

- aux zones où la densité de population est la plus élevée,
- ou aux zones où les concentrations calculées sont les plus élevées,
- ou aux deux.

Le calcul de l'IPP en chaque maille, réalisé pour l'état initial et les quatre situations futures, permet d'obtenir :

- un indicateur global sur le domaine d'étude pour chaque situation étudiée,
- une répartition spatiale des variations de l'IPP.

### VII.2. L'INDICE POLLUTION – POPULATION DU DOMAINE D'ETUDE

Pour calculer l'IPP sur le domaine d'étude, l'ensemble des IPP par maille a été additionné. L'IPP cumulé, ainsi obtenu et présenté dans le tableau suivant, fournit une indication pour l'ensemble du domaine d'étude et permet de voir l'évolution de la situation attendue entre 2011 et 2030, ainsi que l'impact du projet.

	IPP cumulé (x10 <sup>-1</sup> )
Scénario actuel - 2011	12,56
Scénario futur sans projet - 2030	2,91
Variation au fil de l'eau	-76,8 %
Scénario futur avec projet - 2030	2,92
Variation entre les scénarios 2011 et 2030 avec projet	-76,8 %
Impact du projet - 2030	+0,3 %

Tableau n°78 : - IPP Benzène cumulé

L'IPP cumulé représente la somme des IPP par maille sur l'ensemble du domaine d'étude. L'IPP cumulé du benzène diminue d'environ 77 % entre 2011 et l'horizon 2030. Ainsi, la situation sanitaire globale sur la zone d'étude tend à s'améliorer d'ici à 2030 vis-à-vis de la pollution en benzène.

En ce qui concerne le projet lui-même, il impacte la situation sanitaire de 0,3 % à l'horizon 2030. Cet impact est la conséquence même du projet qui engendre une légère augmentation des concentrations modélisées en benzène. Cette variation d'IPP est considérée comme non significative. En effet, comme l'indique le guide du CERTU, lorsque les différences d'IPP sont inférieures à 20-30%, les bilans « santé » peuvent être considérés comme équivalents.

### VII.3. VARIATION SPATIALE DE L'INDICE POLLUTION - POPULATION

La figure suivante présente la carte de variation d'IPP caractérisant l'impact du projet. Celle-ci que, sur l'ensemble du domaine d'étude, le projet engendre des variations d'IPP non significatives. En effet, les IPP augmentent au maximum de 0,3 %.

Les cartes du calcul de l'IPP par scénario sont présentées en annexe 2.

### VII.4. CONCLUSION

Pour les situations futures, que le projet soit réalisé ou non, la situation sanitaire sur la zone d'étude, reflétée par le calcul d'IPP tend à s'améliorer, en raison de la diminution des émissions liée à l'évolution du parc automobile.

Le passage à deux fois trois voies de l'autoroute induit des variations d'IPP non significatives. Le projet n'engendre donc pas d'impacts sanitaires significatifs sur la population riveraine du domaine d'étude.

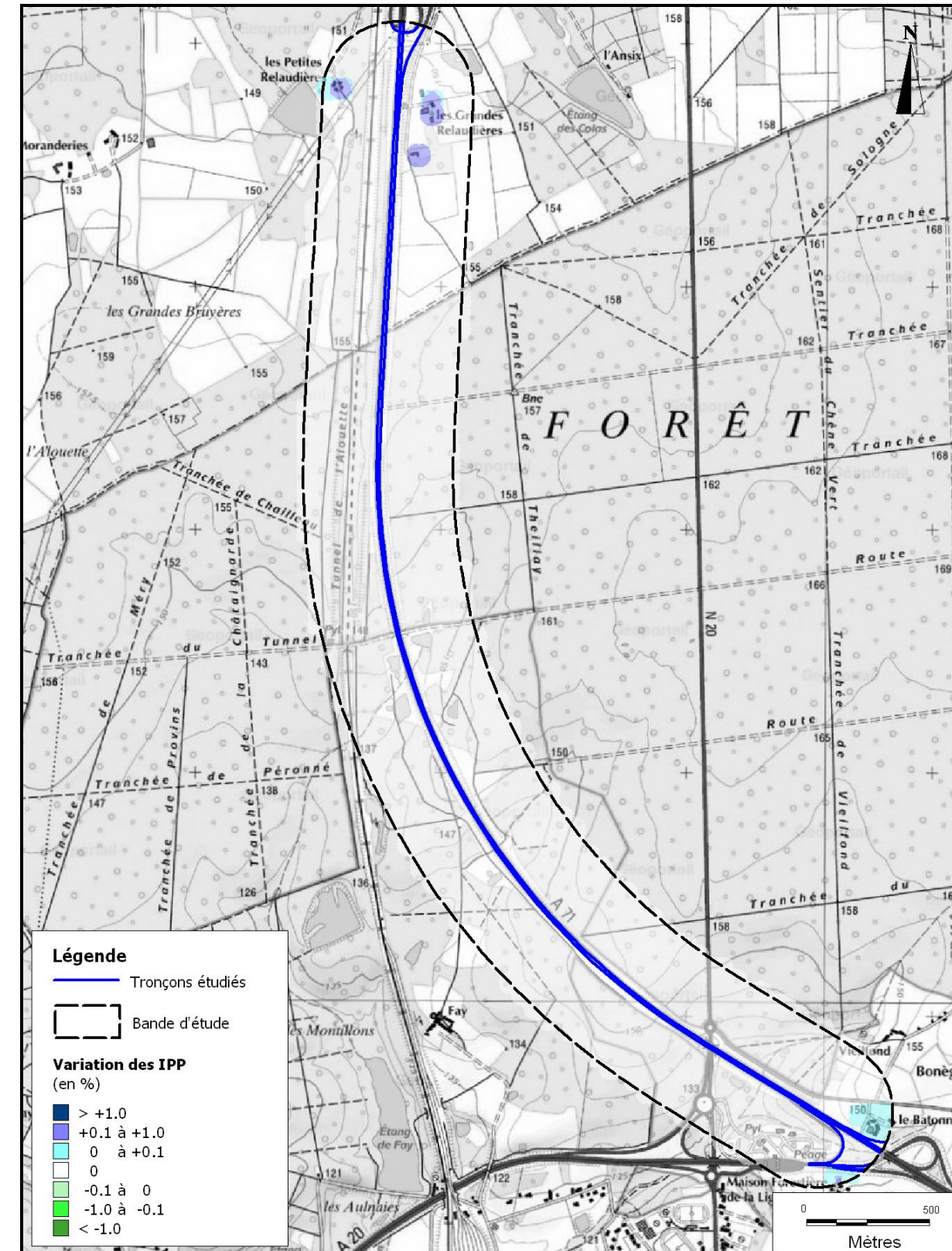


Tableau n° 79 - Carte de variation d'IPP - Impact de la mise en place du projet (année 2030)

## VII.5. EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX POLLUANTS ATMOSPHERIQUES EMIS PAR LE PROJET D'ELARGISSEMENT DE L'A71

L'objectif de l'évaluation des risques sanitaires est de quantifier les risques liés aux émissions atmosphériques du trafic automobile pris en compte dans le cadre de cette étude et d'évaluer l'impact du projet sur ces risques selon la méthodologie définie dans :

- la note méthodologique du CERTU – Février 2005 ;
- le guide pour l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact de l'INERIS – Décembre 2003 ;
- le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impacts de l'InVS – Février 2000.

## VII.6. CONCEPTUALISATION DE L'EXPOSITION

Un risque est défini par :

- une source de contamination ;
- un vecteur de transfert de la contamination ;
- un milieu d'exposition ;
- une cible.

Si l'un de ces éléments n'existe pas, alors aucun risque n'est caractérisable.

### Source et voie de transfert de la contamination

Les sources d'émissions sont les émissions atmosphériques liées au trafic automobile sur le domaine d'étude, actuel, futur sans projet et futur avec projet. La voie de transfert associée est la dispersion atmosphérique et le dépôt au sol des composés particuliers.

### Voies d'exposition

#### Exposition par inhalation

Pour les polluants atmosphériques restant à l'état gazeux, les effets pertinents correspondent à des expositions par voie respiratoire ; seule cette voie est prise en compte.

Pour les polluants atmosphériques particuliers, l'exposition par inhalation est considérée lorsque les particules sont « inhalables », c'est-à-dire que le diamètre des polluants particuliers est inférieur à 10 µm.

#### Exposition par ingestion

Compte tenu de l'environnement du projet avec la présence potentielle de jardins potagers, l'exposition par ingestion est considérée dans le cadre d'émissions atmosphériques de substances particulières (métaux et HAP) à travers :

- l'ingestion de sol contaminé par les retombées atmosphériques des émissions du projet routier : ingestion directe
- l'ingestion de végétaux potentiellement contaminés par transfert de la pollution du sol : ingestion indirecte.

## VII.6.1. CIBLES

Afin d'identifier les cibles potentielles présentes sur le domaine d'étude, les populations suivantes ont été inventoriées :

### Les riverains

Sur le domaine d'étude cinq zones d'habitations ont été recensées.

D'après les données INSEE de 2008 sur les communes concernées par le projet (Vierzon et Theillay), la population est plus âgée qu'en moyenne nationale puisqu'en moyenne 29,6 % de la population a moins de 30 ans (contre 37,55 % en France) et compte 70,9% d'actifs (contre 71,4 % en France). La quasi-totalité de celle-ci réside toute l'année sur ces communes.

### Les populations dites « sensibles »

Il apparaît clairement que certaines populations sont plus sensibles que d'autres en termes de santé. C'est pourquoi, dans le cadre d'une étude d'impact sur la santé, il est important de localiser les sites dits « sensibles » (écoles, crèches, équipements sportifs, maisons de retraite...) dans le domaine d'étude.

L'inventaire cartographique de ces lieux a permis de mettre en évidence qu'aucun site sensible n'est présent dans la bande d'étude (300 m de part et d'autre des axes étudiés).

La carte suivante présente la localisation de l'ensemble des récepteurs – cibles situés au niveau des quartiers d'habitations du domaine d'étude.

Dans la présente étude, nous étudierons deux scénarii d'exposition définis de la façon suivante :

#### Exposition chronique

- Exposition permanente des cibles à des concentrations moyennes, 24h/jour et 365 jours par an,
- Exposition par inhalation et par ingestion (sol et végétaux),
- Population cible, constituée potentiellement d'adultes et d'enfants.

#### Exposition aiguë

- Exposition ponctuelle des cibles à des pics de concentrations, 1h/jour,
- Exposition par inhalation,
- Population cible, constituée potentiellement d'adultes et d'enfants.

Ces hypothèses de travail sont présentées dans le chapitre X traitant des incertitudes.

Il convient de préciser qu'en l'absence d'information pertinente sur le transfert des polluants de l'air extérieur vers l'air intérieur où les populations citadines passent une grande partie de leur temps, il a été considéré que les concentrations dans l'air intérieur et dans l'air extérieur sont équivalentes. Par conséquent, le temps passé à l'intérieur des habitations n'est pas distingué du temps passé à l'extérieur.

Les scénarii d'exposition retenus dans le cadre de cette étude sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

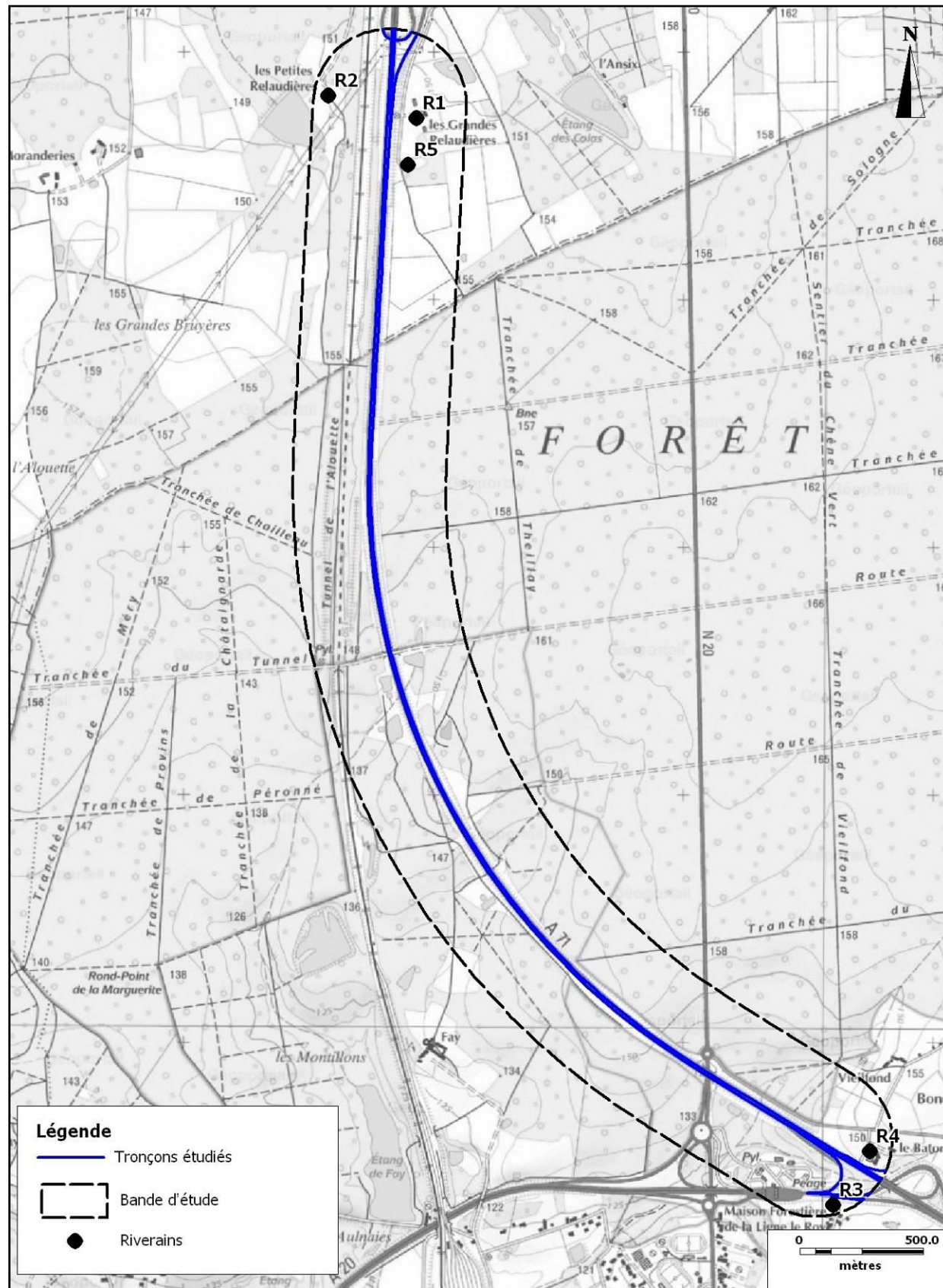


Figure n°131 : Localisation des populations exposées

	Exposition chronique Adulte/Enfant	Exposition aiguë Adulte/Enfant
<b>INHALATION</b> Inhalation de l'air contaminé par les émissions de polluants atmosphériques	X	X
<b>INGESTION DIRECTE</b> Ingestion de sol superficiel contaminé par les retombées atmosphériques des émissions du projet routier	X	
<b>INGESTION INDIRECTE</b> Ingestion de végétaux, contaminés par transfert de la pollution du sol	X	

Tableau n°80 : Scénarii d'exposition retenus

### VII.6.2. TEMPS D'EXPOSITION

Dans la présente étude, les modes d'exposition chronique et aiguë sont retenus.

#### VII.6.2.1. Exposition chronique

Un risque chronique correspond à la survenue de troubles liés à une exposition prolongée (supérieures à 7 ans pour l'US-EPA et supérieures à 1 an pour l'ATSDR) de faibles doses. Ils surviennent en général avec un temps de latence qui peut atteindre plusieurs mois, voire même des décennies et sont habituellement irréversibles en l'absence de traitement. Dans ce cas-là, on se réfère à des concentrations en moyennes annuelles.

La durée d'exposition (T) est prise égale à 30 ans correspondant au 90<sup>ème</sup> percentile de la distribution des durées de résidence, en France, d'après les abonnements à EDF. Cette durée est préconisée par l'INERIS et l'observatoire des pratiques de l'évaluation des risques sanitaires des études d'impact (OPERSEI).

Pour les enfants, le temps d'exposition est pris égal à 6 ans.

Ces temps d'exposition sont présentés dans le tableau suivant.

	Inhalation		Ingestion	
	Effets à seuil	Effets sans seuil	Effets à seuil	Effets sans seuil
Enfant	6 ans	6ans	6 ans	6ans
Adulte	30 ans	30 ans	30 ans	30 ans
Vie entière	-	24 ans vie adulte 6 ans vie enfant	-	24 ans vie adulte 6 ans vie enfant

Tableau n°81 : Temps d'exposition retenus

Les périodes de temps sur lesquelles l'exposition est moyennée (Tm) sont prises égales à :

- T (correspondant à la durée d'exposition) pour les effets toxiques à seuil quel que soit la cible considérée ;
- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets sans seuil quelle que soit la cible considérée. Ainsi, Tm = T.

VII.6.2.2. Exposition aiguë

Un risque aigu correspond à la survenue de troubles liés à une exposition très courte à forte dose.

Dans le cadre d'un risque aigu, la voie d'exposition par ingestion faisant intervenir des phénomènes de transfert relativement longs, seule la voie d'exposition par inhalation est considérée.

VII.6.2.3. Synthèse du schéma conceptuel

Le schéma ci-dessous rappelle de façon synthétique, la vision conceptuelle de l'exposition adaptée à la problématique du projet.

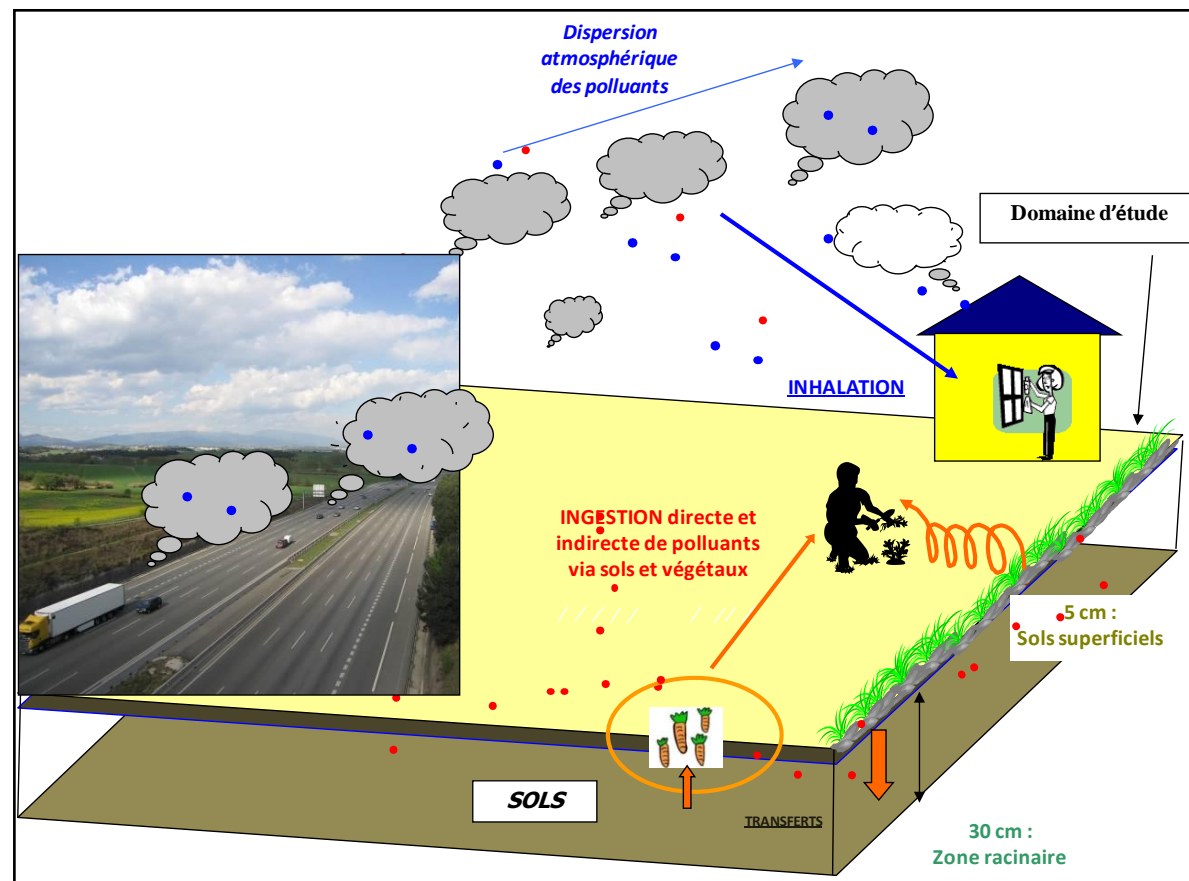


Figure n°132 : Schéma conceptuel adapté au projet routier

VII.7. IDENTIFICATION DES DANGERS ET RELATION DOSE-REPONSE

VII.7.1. IDENTIFICATION DES DANGERS

En termes sanitaires, un danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique. La toxicité d'un composé dépend de la durée et de la voie d'exposition de l'organisme humain. Différents effets toxiques peuvent être considérés.

Pour l'ensemble des substances prises en compte dans le cadre de cette étude, les effets toxiques ont été collectés et notamment les effets cancérogènes (apparition de tumeurs), les effets mutagènes (altération du patrimoine génétique) et les effets sur la reproduction (reprotoxicité).

En ce qui concerne le potentiel cancérogène d'une substance, différents organismes internationaux (l'OMS, l'Union Européenne et l'US-EPA) distinguent différentes catégories ou classes. Celles-ci sont présentées dans le tableau suivant. Seule la classification de l'Union Européenne (UE) a un caractère réglementaire. C'est également la seule qui classe les substances chimiques quant à leur caractère mutagène et reprotoxique.

UE	US-EPA	CIRC
Carc.1 : Substance que l'on sait être cancérogène pour l'homme. (R45 ou R49)	A : Preuves suffisantes chez l'homme	1 : Agent ou mélange cancérogène pour l'homme
Carc.2 : Substance devant être assimilée à des substances cancérogènes pour l'homme. (R45 ou R49)	B1 : Preuves limitées chez l'homme B2 : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal	2A : Agent ou mélange probablement cancérogène pour l'homme
Carc.3 : Substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)	C : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal	2B : Agent ou mélange peut-être cancérogène pour l'homme
Substance non classée en matière de cancérogénicité	D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal E : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal	3 : Agent ou mélange inclassables quant à sa cancérogénicité pour l'homme 4 : Agent ou mélange probablement non cancérogène chez l'homme -

Tableau n°82 : Classification en termes de cancérogénicité

UE
Muta.1 Substances que l'on sait être mutagènes pour l'homme. L'introduction de la substance dans la catégorie 1, repose sur des études épidémiologiques qui établissent l'existence d'une relation de cause à effet entre l'exposition de l'homme à de telles substances et les défauts génétiques héréditaires. (R46 : peut causer des altérations génétiques héréditaires)
Muta.2 Substances devant être assimilées à des substances mutagènes pour l'homme. On dispose de suffisamment d'éléments pour justifier une forte présomption que l'exposition de l'homme à de telles substances peut entraîner des défauts génétiques héréditaires. Cette présomption est en général fondée sur : les études appropriées sur l'animal ; d'autres informations appropriées. (R46 : peut causer des altérations génétiques héréditaires)

UE
Muta. 3
Substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets mutagènes possibles. Des études appropriées de mutagenèse ont fourni des éléments, mais ils sont insuffisants pour classer ces substances dans la deuxième catégorie.
(R68 : possibilité d'effets irréversibles)

Tableau n°83 : Classification en termes de mutagénicité

La toxicité pour la reproduction comprend l'altération des fonctions ou de la capacité de reproduction chez l'homme ou la femme et l'induction d'effets néfastes non héréditaires sur la descendance.

Les effets sur la fertilité masculine ou féminine recouvrent les effets néfastes sur :

- sur la libido,
- le comportement sexuel,
- les différents aspects de la spermatogenèse ou de l'oogenèse,
- l'activité hormonale ou la réponse physiologique qui perturberaient la fécondation
- la fécondation elle-même ou le développement de l'ovule fécondé.

La toxicité pour le développement est considérée dans son sens le plus large, perturbant le développement normal aussi bien avant qu'après la naissance.

Les produits chimiques les plus préoccupants sont ceux qui sont toxiques pour la reproduction à des niveaux d'exposition qui ne donnent pas d'autres signes de toxicité.

UE
Repro.1
Substances altérant la fertilité ou causant des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine. La classification de substance dans la première catégorie repose sur des données épidémiologiques. On dispose de suffisamment d'éléments pour établir l'existence d'une relation de cause à effet entre l'exposition de l'homme à la substance et une altération de la fertilité, ou des effets toxiques ultérieurs sur le développement. (R60 : peut altérer la fertilité et R61 : risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant)
Repro.2
Substances devant être assimilées à des substances altérant la fertilité ou causant des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine. On dispose de suffisamment d'éléments pour justifier une forte présomption : la nette mise en évidence dans des études sur l'animal, d'une altération de la fertilité ou d'effets sur le développement soit en absence d'effets toxiques, soit à des niveaux de doses proches des doses toxiques, mais qui n'est pas un effet non spécifique secondaire aux effets toxiques, d'autres informations pertinentes. (R60 : peut altérer la fertilité et R61 : risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant)
Repro.3
Substances préoccupantes pour la fertilité dans l'espèce humaine ou préoccupantes en raison d'effets toxiques possibles sur le développement. La classification de substance dans la troisième catégorie s'effectue au vu : de résultats d'études appropriées sur l'animal fournissant suffisamment d'éléments pour entraîner une forte suspicion, les preuves étant toutefois insuffisantes pour classer la substance dans la deuxième catégorie, d'autres informations pertinentes. (R62 : risque possible d'altération de la fertilité et R63 : risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant)

Tableau n° 84 : Classification en termes d'effets reprotoxiques

## VII.7.2. RELATIONS DOSE-EFFET/DOSE-REPONSE

La dose est la quantité d'agent dangereux mise en contact avec un organisme vivant. Elle s'exprime généralement en milligramme par kilo de poids corporel et par jour (mg/kg/j). Dans le cas de l'exposition par inhalation, la concentration s'exprime généralement en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

L'évaluation quantitative de la relation entre la dose (ou la concentration) et l'incidence de l'effet néfaste permet d'élaborer la Valeur Toxicologique de Référence (VTR). Des VTR sont établies par diverses instances internationales ou nationales à partir de l'analyse des données toxicologiques expérimentales chez l'animal et/ou des données épidémiologiques. Ces VTR sont une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose et un effet (toxiques à seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxiques sans seuil de dose).

Selon les mécanismes toxicologiques en jeu, deux grands types d'effets toxiques peuvent être distingués :

- les effets à seuil pour lesquels il existe un seuil d'exposition en dessous duquel l'effet néfaste n'est pas susceptible de se manifester. Il s'agit des effets toxiques non cancérigènes et des effets cancérigènes non génotoxiques ;
- les effets sans seuil (essentiellement les effets cancérigènes génotoxiques) pour lesquels il est difficile scientifiquement de définir de façon fiable un niveau d'exposition sans risque. La probabilité de survenue de l'effet néfaste croît avec l'augmentation de la dose.

Une même substance peut produire ces deux types d'effets.

### Effets à seuil de dose

Pour les effets à seuil de dose, on dispose en pratique et selon les cas :

- d'un niveau d'exposition sans effet observé (NOEL : no observed effect level) ;
- d'un niveau d'exposition sans effet néfaste observé (NOAEL : no observed adverse effect level) ;
- du niveau d'exposition le plus faible ayant entraîné un effet (LOEL : lowest observed effect level) ;
- du niveau d'exposition le plus faible auquel un effet néfaste apparaît (LOAEL : lowest observed adverse effect level).

Ces seuils sont issus d'expérimentations animales, d'études épidémiologiques ou d'essais de toxicologie clinique. A partir de ces seuils, des DJT (dose journalière tolérable) ou des CA (concentration atmosphériques admissible) extrapolées à l'homme sont définies en divisant les seuils précédents par des facteurs d'incertitude liés aux types d'expérimentations ayant permis d'obtenir ces données. Les DJT et CA sont habituellement qualifiées de « Valeurs toxicologiques de références » (VTR).

Les VTR pour les effets à seuil sont exprimées en mg/kg/j pour l'ingestion et en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour l'inhalation, avec des dénominations variables selon les pays et les organismes, les principales dénominations sont reprises ci-dessous :

- DJT (dose journalière tolérable - France)
- RfD (Reference Dose - US-EPA)
- RfC (Reference Concentration - US-EPA)
- ADI (Acceptable Daily Intake - US-EPA)
- MRL (Minimum Risk Level - ATSDR)
- REL (Reference Exposure Level - OEHHA)
- TDI (Tolerable Daily Intake - RIVM)
- CAA (Concentration dans l'Air Admissible - OMS)



#### Effets sans seuil de dose

Les effets sans seuil de dose sont exprimés au travers d'un indice représentant un excès de risque unitaire (ERU) qui traduit la relation entre le niveau d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer l'effet. Les ERU sont définis à partir d'études épidémiologiques ou animales. Les niveaux d'exposition appliqués à l'animal sont convertis en niveaux d'exposition équivalents pour l'homme.

Cet ERU représente la probabilité supplémentaire de survenue de l'effet néfaste pour une exposition vie entière à une unité de dose donnée par rapport à une population non exposée. Les dénominations proposées les plus classiques sont les suivantes :

- l'excès de risque unitaire par inhalation : ERU<sub>i</sub> en  $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  ;
- l'excès de risque unitaire par ingestion : ERU<sub>o</sub> en  $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$ .

#### VII.7.3. SELECTION DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE

Pour chacune des substances considérées dans le cadre de cette étude, les VTR sont recherchées pour les effets cancérogènes et les effets non cancérogènes et pour les deux voies d'exposition considérées (ingestion et inhalation).

Les bases de données consultées pour la recherche des VTR sont les bases de données recommandées par la Circulaire de la Direction Générale de la Santé DGS/SD. 7B n° 2006-234 du 30 mai 2006 relative aux « modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact » sont :

- US EPA (United States Environmental Protection Agency – Etats-Unis) dont dépend la base de données IRIS – Integrated Risk Information System ;
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry – Etats-Unis);
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé – Bureau régional de l'Europe) et IPCS (International Programme on Chemical Safety) ;
- Santé Canada (Ministère Fédéral de la Santé – Canada) ;
- RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu – Institut National de Santé Publique et de l'Environnement – Pays Bas) ;
- OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment of California – Etats-Unis).

Le choix des VTR est effectué selon les critères proposés par la Circulaire de la DGS, à savoir :

- Aucune valeur toxicologique de référence n'est recensée pour une substance chimique dans l'une des 6 bases de données étrangères nationales ou internationales : US-EPA, ATSDR, l'OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM et OEHHA. Dans ce cas, une quantification des risques n'est pas envisageable même si les données d'exposition sont exploitables. Notamment, une valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP), construite pour une situation professionnelle, ne s'adapte pas à une situation de population non professionnelle car nombre de paramètres intervenant dans sa construction sont distincts, à commencer par la structure de la population (présence d'enfants et de populations fragiles).
- Une seule valeur toxicologique de référence existe dans l'une des 6 bases de données US-EPA ATSDR, OMS/IPCS, RIVM, Santé Canada, OEHHA. Si cette valeur est retrouvée sur une base de données sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire, on ne doit pas s'en servir. Par ailleurs, la transposition de la VTR de la voie orale en une VTR par voie respiratoire (ou vice versa) n'est possible que dans le cas où les substances engendrent un effet similaire quelle que soit la voie d'exposition.

- Plusieurs valeurs toxicologiques de référence existent dans les bases de données consultées (US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Health Canada, RIVM ou OEHHA) pour un même effet critique, une même voie et une même durée d'exposition. Ces VTR retrouvées pour des substances à effet à seuil, d'une part, et pour des substances à effet sans seuil, d'autre part, ont généralement le même ordre de grandeur. Par mesure de simplification, plutôt qu'un choix portant sur des éléments toxicologiques pointus, il est recommandé de sélectionner la VTR dans la première base dans laquelle elle est retrouvée en respectant la hiérarchisation suivante :
  - pour les substances à effets à seuil successivement US EPA puis ATSDR puis OMS/IPCS puis Santé Canada puis RIVM et en dernier lieu OEHHA ;
  - pour les substances à effets sans seuil successivement US EPA puis OMS/IPCS puis RIVM puis OEHHA.

#### VII.7.4. TABLEAU DE SYNTHESE DES VTR

Les tableaux ci-dessous présentent les VTR retenues pour chaque composé, respectivement pour les voies d'exposition par inhalation et par ingestion.

Substance	Cas number	Type d'effet	Organe critique	Espèce	Valeur	Source
Acroléine	107-02-8	A seuil	Système respiratoire	Rat	RfC = 0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	US EPA (2003)
Benzène	71-43-2	A seuil	Système sanguin	Homme	RfC = 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	US EPA (2003)
		Sans seuil	Cellules sanguines	Homme	ERU <sub>i</sub> = $7,8 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA (2000)
Particules diesel	-	A seuil	Système respiratoire	Rat	RfC = 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	US EPA (2003)
		Sans seuil	Cancer pulmonaire	Rat	ERU <sub>i</sub> = $3,4 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OMS (1996)
Formaldéhyde	50-00-0	A seuil	Système respiratoire	Rat	MRL = 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ATSDR (1999)
		Sans seuil	Cancer nasal	Rat	ERU <sub>i</sub> = $1,3 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA (1991)
Acétaldéhyde	75-07-0	A seuil	Système respiratoire	Rat	RfC = 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	US EPA (1991)
		Sans seuil	Cancer nasal	Rat	ERU <sub>i</sub> = $2,2 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA (1991)
1,3-Butadiène	106-99-0	A seuil	Système reproducteur	Souris	RfC = 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	US EPA (2002)
		Sans seuil	Système sanguin	Homme	ERU <sub>i</sub> = $3 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA (2002)
Benzo[a]pyrène	50-32-8	Sans seuil	Tractus respiratoire	Homme	ERU <sub>i</sub> = $8,7 \cdot 10^{-2} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OMS (2000)
NO <sub>2</sub>	10102-44-0	Pas de VTR disponible pour une exposition chronique par inhalation				
SO <sub>2</sub>	7446-09-05	Pas de VTR disponible pour une exposition chronique par inhalation				

Substance	Cas number	Type d'effet	Organe critique	Espèce	Valeur	Source
Arsenic	7440-38-2	A seuil	Système respiratoire	Homme	TCA = 1 µg/m <sup>3</sup>	RIVM (2001)
		Sans seuil	Cancer pulmonaire	Homme	ERU <sub>i</sub> = 4,3.10 <sup>-3</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	US EPA (1998)
Baryum	7440-39-3	A seuil	Système cardio-vasculaire	Rat	TCA = 1 µg/m <sup>3</sup>	RIVM (2000)
Cadmium	7440-43-9	A seuil	Système rénal	Homme	REL = 0,02 µg/m <sup>3</sup>	OEHHA (20003)
		Sans seuil	Cancer pulmonaire	Homme	ERU <sub>i</sub> = 1,8.10 <sup>-3</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	US EPA (1992)
Chrome III	7440-47-3	A seuil	Système hépatique	Homme	TCA = 60 µg/m <sup>3</sup>	RIVM (2001)
Chrome VI	7440-47-3	A seuil	Système respiratoire	Homme	RfC = 0,1 µg/m <sup>3</sup>	US EPA (1998)
		Sans seuil	Cancer du poumon	Homme	ERU <sub>i</sub> = 1,2.10 <sup>-2</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	US EPA (1998)
Plomb	7439-92-1	Sans seuil	Tumeurs rénales	Rat	ERU <sub>i</sub> = 1,2.10 <sup>-5</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	OEHHA (2002)
Nickel	7440-02-0	A seuil	Système respiratoire	Homme	MRL = 0,09 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR (2005)
		Sans seuil	Cancer du poumon	Homme	ERU <sub>i</sub> = 3,8.10 <sup>-4</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	OMS (2000)
Mercure	7439-97-6	A seuil	Système nerveux	Homme	RfC = 0,3 µg/m <sup>3</sup>	US EPA (1995)

Tableau n°85 : Synthèse des VTR retenues - exposition chronique - voie inhalation

Substance	Cas number	Type d'effet	Organe critique	Espèce	Valeur	Source
Acroléine	107-02-8	A seuil	Système respiratoire	Homme	MRL = 7 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR (2007)
NO <sub>2</sub>	10102-44-0	A seuil	Système respiratoire	Homme	MRL = 470 µg/m <sup>3</sup>	OEHHA (2008)
SO <sub>2</sub>	7446-09-05	A seuil	Système respiratoire	Homme	MRL = 26 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR (1998)
Benzène	71-43-2	A seuil	Système immunitaire	Homme	MRL = 30 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR (2007)

Tableau n° 86 : Synthèse des VTR retenues - exposition aiguë - voie inhalation

Les VTR définies par l'ATSDR pour une exposition aiguë sont basées sur un temps d'exposition allant de 1 à 14 jours. Or, dans notre étude, les concentrations environnementales modélisées correspondent à des maximums horaires (P100 horaire). Cependant, dans une approche majorante, les concentrations d'exposition estimées à partir des concentrations maximales modélisées (P100 horaires) seront comparées à ces VTR afin de caractériser le risque aigu.

Substance	Cas number	Type d'effet	Organe critique	Espèce	Valeur	Source
Arsenic	7440-38-2	A seuil	Système cutané	Homme	RfD = 0,0003 mg/kg/j	US EPA (1993)
		Sans seuil	Cancer peau	Homme	ERU <sub>o</sub> = 1,5 (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	US EPA (1998)
Baryum	7440-39-3	A seuil	Système rénal	Souris	RfD = 0,2 mg/kg/j	US EPA (1995)
Cadmium	7440-43-9	A seuil	Système rénal	Homme	RfD = 0,001 mg/kg/j	US EPA (1994)
Chrome III	7440-47-3	A seuil	Système hépatique	Rat	RfD = 1,5 mg/kg/j	US EPA (1998)
Chrome VI	7440-47-3	A seuil	Système respiratoire	Rat	RfD = 0,003 mg/kg/j	US EPA (1998)
Mercure	7439-97-6	A seuil	Système rénal	Rat	RfD = 0,0003 mg/kg/j	US EPA (1995)
Nickel	7440-02-0	A seuil	Diminution du poids des organes	Homme	RfD = 0.02 mg/kg/j (eau)	US EPA (1996)
Plomb	7439-92-1	A seuil	Système nerveux central	Homme	DJT = 0.0035 mg/kg/j	OMS (1993)
		Sans seuil	Tumeurs rénales	Rat	ERU <sub>o</sub> = 8,5.10 <sup>-3</sup> (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	OEHHA (2002)
Benzo(a)Pyrène	50-32-8	Sans seuil	Cancer multi-site	Rat	ERU <sub>o</sub> = 7,3 (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	US-EPA (1994)

Tableau n°87 : Synthèse des VTR retenues - exposition chronique - voie ingestion

Au regard des VTR identifiées, les voies d'exposition et les types d'effets pour lesquels une évaluation quantitative des risques sanitaires est menée dans la suite de l'étude sont synthétisés dans le tableau suivant.

Substance	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation		Exposition chronique par ingestion	
	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
Acroléine	X	X			
Benzène	X	X	X		
Particules diesel		X	X		
Formaldéhyde		X	X		
Acétaldéhyde		X	X		
1,3-Butadiène		X	X		
Benzo[a]pyrène			X		X
NO <sub>2</sub>	X				
SO <sub>2</sub>	X				
Arsenic		X	X	X	X
Baryum		X		X	
Cadmium		X	X	X	
Chrome III		X		X	
Chrome VI		X	X	X	
Nickel		X	X	X	

Tableau n°88 : Substances retenues pour les différents scénarios d'exposition

Les émissions de plomb, liées aux gaz d'échappement des véhicules étant nulles, ce polluant n'a pas été considéré dans l'évaluation des risques sanitaires.

Lorsqu'un composé considéré présente un potentiel toxique avéré mais pour lequel on ne dispose pas de VTR, ce dernier est toutefois conservé pour la modélisation de façon à estimer les niveaux de concentrations de cette substance attendue dans l'environnement.

## VII.8. ESTIMATION DES NIVEAUX D'EXPOSITION LIES AUX REJETS ATMOSPHERIQUES

### VII.8.1. QUANTIFICATION DES EXPOSITIONS PAR INHALATION

La dose est la quantité d'agent dangereux mise en contact avec un organisme vivant. Elle s'exprime généralement en milligramme par kilo de poids corporel et par jour (mg/kg/j). Pour la voie respiratoire, la dose d'exposition est généralement remplacée par la concentration inhalée. Lorsque l'on considère des expositions de longue durée, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée par jour, retranscrite par la formule suivante :

$$CI = \left( \sum (C_i \times t_i) \right) F \times \frac{T}{T_m}$$

Avec :

CI : concentration moyenne d'exposition

C<sub>i</sub> : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t<sub>i</sub> (en mg/m<sup>3</sup>)

t<sub>i</sub> : fraction du temps d'exposition à la concentration C<sub>i</sub> pendant une journée

T : durée d'exposition (en années)

F : fréquence ou taux d'exposition (nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours – sans dimension)

T<sub>m</sub> : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (en années)

### VII.8.2. QUANTIFICATION DES EXPOSITIONS PAR INGESTION

Pour tenir compte des contaminations induites par les transferts de pollution du milieu atmosphérique vers les autres media, un couplage du modèle de dispersion atmosphérique avec un modèle de transfert multi-compartiments (air – sol – végétaux) a été effectué. Il permet de quantifier les concentrations en polluant dans les différents milieux d'exposition.

Ainsi, pour les polluants particulaires, l'apport par ingestion a été évalué à partir des estimations de dépôts surfaciques en tenant compte de la consommation de légumes (après utilisation de facteurs de bioconcentration) et de l'ingestion de terre, voie d'exposition importante chez l'enfant.

Le comportement des enfants étant différent de celui des adultes et étant donné leur plus faible poids corporel, ils sont généralement soumis à une dose journalière d'exposition plus importante que celle d'un adulte, pour un même niveau de concentration environnementale. Ainsi, une dose d'exposition a été calculée respectivement pour les adultes et pour les enfants, à partir de la formule générique suivante :

$$DJE_{ij} = \frac{C_i * Q_j * T * F}{P * T_m}$$

Avec :

DJE<sub>ij</sub> : dose journalière d'exposition liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j (en mg/kg/j)

C<sub>i</sub> : concentration d'exposition relative au milieu

Q<sub>j</sub> : taux d'ingestion par la voie j (l/j)

T : durée d'exposition (années)

F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an)

P : poids corporel de la cible (kg)

T<sub>m</sub> : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (T<sub>m</sub> = T pour les effets à seuil et T<sub>m</sub> = 70 ans pour les effets sans seuil)

#### Remarque :

Pour le chrome, les VTR sont différentes selon que l'on considère le chrome III ou le chrome VI or COPERT ne fait pas de distinction entre ces deux composés. Nous considérerons, dans une approche très majorante, que 10 % du chrome est du chrome VI. En effet, le chrome est un métal dont les principales formes chimiques correspondent à un état trivalent (Cr III) ou hexavalent (Cr VI) ; la forme la plus toxique étant le chrome hexavalent (chrome VI). A titre d'information, un certain nombre d'études ont été réalisées sur différentes activités industrielles : une étude sur les risques cancérigènes liés aux émissions de métaux lourds d'un incinérateur (Hallenbeck, Breen, Brenniman, 1993). Cette étude montre que la part de chrome VI dans le chrome total est comprise entre 7% et 10%.

Par ailleurs, un document de l'INRS, sur l'évaluation de l'exposition des soudeurs au chrome et au nickel pour différents procédés de soudage à l'arc<sup>1</sup>, présente différentes matrices emploi-exposition pour les fumées de soudage d'acier inoxydable : une matrice proposée par l'OMS et une matrice issue de l'étude INRS. Ainsi, la part du chrome VI dans le chrome total pour des fumées de soudage d'acier inoxydable est la suivante :

- matrice emploi-exposition de l'OMS : 3 % de Cr VI dans le Cr total,
- matrice emploi-exposition de l'INRS : 2,5 % de Cr VI dans le Cr total.

Enfin, il est noté dans le guide méthodologique pour l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets des raffineries de pétrole<sup>2</sup> que les métaux sont issus de la combustion de fioul. « Après oxydation dans une unité de combustion, il est très peu vraisemblable de détecter en quantité appréciable des dérivés hexavalents du chrome. 10% est un maximum (C. MANDIN, 2003). ».

<sup>1</sup> INRS. ND2047, Evaluation de l'exposition des soudeurs au chrome et au nickel pour différents procédés de soudage à l'arc. 9p, 1997.

<sup>2</sup> Document du groupe de travail constitué du MEDD, direction régionale de l'industrie, DRIRE, ministère de la santé, INERIS, IRSN, UFIP - Février 2006

## VII.9. CARACTERISATION DES RISQUES LIES AUX EMISSIONS ATMOSPHERIQUES DU PROJET

### VII.9.1. METHODOLOGIE DE CALCUL DES RISQUES

#### VII.9.1.1. Estimation du risque pour les substances à effet de seuil

On définit un quotient de danger (QD) ou un indice de risque (IR) de la manière suivante :

$$QDi = \frac{CI_{i,INH}}{VTR_{inh}}$$

Avec :

QDi : Quotient de Danger par inhalation

C<sub>inh</sub> : concentration inhalée

VTR<sub>inh</sub> : Valeur Toxicologique pour la voie d'exposition par inhalation

$$QDo = \frac{DJE_{i,ING}}{VTR_{ing}}$$

Avec :

Avec :

QDo : Quotient de Danger pour la voie orale

DJE<sub>ing</sub> : Dose journalière d'exposition par ingestion pour les effets à seuil

VTR<sub>ing</sub> : Valeur Toxicologique pour la voie d'exposition par ingestion

Un QD inférieur à 1 signifie que l'exposition de la population n'atteint pas le seuil de dose à partir duquel peuvent apparaître des effets indésirables pour la santé humaine, alors qu'un ratio supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer dans la population, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement. Lorsque le QD est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît donc peu probable.

Conformément à la méthodologie préconisée dans le guide INERIS et par l'OPERSEI<sup>1</sup>, les quotients de danger seront sommés par organes cibles.

<sup>1</sup> OPERSEI : Observatoire de pratiques des évaluations de risque sanitaire des études d'impact

#### VII.9.1.2. Estimation du risque pour les substances sans effet de seuil

Pour les effets sans seuil et pour des faibles expositions, l'excès de risque individuel (ERI) est calculé de la façon suivante :

$$ERlinh = Cinh \times ERUinh$$

Avec :

ERlinh : Excès de Risque Individuel par inhalation

Cinh : concentration inhalée

ERUinh : Excès de Risque Unitaire pour la voie d'exposition par inhalation

ERlo= DJE (ing°) x ERUing

Avec :

ERlo : Excès de Risque Individuel pour la voie orale

DJEing : Dose journalière d'exposition par ingestion pour les effets sans seuil

ERUing : Excès de Risque Unitaire pour la voie d'exposition par ingestion

Les ERI s'expriment sous la forme mathématique suivante 10<sup>-n</sup>. Par exemple, un excès de risque individuel de 10<sup>-5</sup> représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées vie entière.

Il n'existe pas de niveau d'excès de risque individuel universellement acceptable. Pour sa part, l'OMS utilise un seuil de 10<sup>-5</sup> (un cas de cancer supplémentaire pour 100 000 personnes exposées durant leur vie entière) pour définir les Valeurs Guides de concentration dans l'eau destinée à la consommation humaine (Guidelines for drinking water quality) [OMS, 1993]. La Circulaire du 8 février 2007 relative aux sites et sols pollués et aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, du Ministère chargé de l'environnement, recommande le niveau de risque acceptable, « usuellement [retenu] au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé », de 10<sup>-5</sup>.

En cas d'exposition conjointe à plusieurs agents dangereux, l'US-EPA recommande de faire la somme des excès de risque individuels (ERI) quels que soient le type de cancer et l'organe touché, de manière à apprécier le risque cancérigène global.

### VII.9.2. CARACTERISATION DU RISQUE SANITAIRE CHRONIQUE PAR INHALATION

#### VII.9.2.1. Caractérisation du risque sanitaire chronique pour les effets à seuil – inhalation

Les organes cibles critiques pour les effets toxiques à seuil sont récapitulés dans le tableau suivant :

Organes cibles	Substances
Système respiratoire	Arsenic, Chrome VI, Nickel, Particules diesel, Acétaldéhyde, Acroléine, Formaldéhyde
Effets reprotoxiques	1,3-Butadiène
Système nerveux	Mercurie
Système hépatique	Chrome III
Système rénal	Cadmium
Système immunitaire	Benzène
système cardio-vasculaire	Baryum

Tableau n°89 : Synthèse des organes cibles critiques - inhalation - effet à seuil

Les tableaux suivants présentent les résultats liés à la caractérisation des risques par inhalation, pour les effets à seuil des récepteurs les plus impactés. Conformément à la méthodologie préconisée dans le guide INERIS, les quotients de danger ont été sommés en fonction des organes cibles. De plus, à titre purement indicatif, un quotient de danger sommé a été calculé en sommant l'ensemble des QD de chaque substance, bien que les effets des substances retenues ne portent pas sur les mêmes organes cibles.

Polluants	VTR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	QD inhalation			Récepteur le plus impacté
		Adulte/Enfant			
		Actuel 2011	Futur sans projet 2030	Futur avec projet 2030	
Arsenic	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Baryum	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Cadmium	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Chrome III	60	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Chrome VI	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Mercur	0,3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Nickel	0,09	0,01	0,01	0,01	R4
Particules diesel	5	0,27	0,03	0,03	R4
Benzène	30	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
1,3-Butadiène	2	0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Acétaldéhyde	9	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Acroléine	0,02	1,31	0,82	0,82	R4
Formaldéhyde	10	0,01	< 0,01	< 0,01	R4
<b>QD sommé</b>		<b>1,63</b>	<b>0,88</b>	<b>0,88</b>	<b>R4</b>
<b>Valeur Repère</b>		<b>1,00</b>			

En gras : QD supérieur à la valeur repère de 1

Tableau n°90 : **Quotients de danger au récepteur le plus impacté – inhalation**

Organe cible	QD inhalation			Récepteur le plus impacté
	Adulte/Enfant			
	Actuel 2011	Futur sans projet 2030	Futur avec projet 2030	
Système respiratoire	1,61	0,87	0,87	R4
Effets reprotoxiques	0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Système nerveux	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Système hépatique	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Système rénal	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Système immunitaire	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
Système cardio-vasculaire	< 0,01	< 0,01	< 0,01	R4
<b>QD sommé</b>	<b>1,63</b>	<b>0,88</b>	<b>0,88</b>	<b>R4</b>
<b>Valeur Repère</b>	<b>1,00</b>			

En gras : QD supérieur à la valeur repère de 1

Tableau n°91 : Quotients de danger par organe cible – inhalation

L'examen de ces tableaux montre qu'au niveau du récepteur le plus impacté :

- le quotient de danger calculé pour l'acroléine est supérieur à la valeur repère de 1 pour le scénario actuel et inférieur pour les scénarios futurs avec ou sans projet. Les quotients de danger pour les autres composés sont inférieurs à la valeur repère quels que soit le scénario considéré ;
- le QD sommé pour le système respiratoire (organe cible de l'acroléine) est supérieur à la valeur repère de 1 (1,63) pour le scénario actuel et inférieur pour les scénarios futurs avec ou sans projet. Les QD sommés pour les autres organes cibles sont inférieurs à la valeur repère ;
- le QD sommé est supérieur à la valeur repère de 1 pour le scénario actuel (1,63) et inférieur à la valeur repère pour les scénarios futur avec et sans projet (0,88). Le projet n'engendre ni augmentation ni diminution du QD au niveau du récepteur le plus impacté.

Les cartes présentant les QD sommés du système respiratoire sur l'ensemble du domaine d'étude pour les scénarii « actuel », « futur sans projet » et « futur avec projet » sont présentées ci-contre.

L'analyse de ces cartes montre tout comme pour le récepteur le plus impacté, une diminution des QD entre le scénario « actuel » et les scénarios « futur ». Les QD sont supérieurs à la valeur repère de 1 dans une bande de 120 m de part et d'autre de l'autoroute pour le scénario « actuel » et dans une bande de 60 m pour les deux scénarii futurs. A noter cependant, qu'à l'exception des riverains recensés précédemment, il est peu probable qu'une cible soit présente 100% du temps dans ces bandes de 60 et 120 m.

Par conséquent, le risque sanitaire chronique lié à l'inhalation pour les effets à seuil des polluants atmosphériques émis par le trafic routier est :

- significatif pour le scénario actuel, l'acroléine étant le polluant déterminant du risque ;
- non significatif pour les scénarii futur avec et sans projet.

Afin d'évaluer uniquement l'impact du futur projet, une comparaison entre les QD sommés calculés pour le scénario « futur sans projet » et les QD sommés calculés pour le scénario « futur avec projet » a été effectuée. Ces variations étant non significatives, variations inférieures à 0,1 soit inférieures à 10% de la valeur repère, elles n'ont pas été représentées cartographiquement.

Ainsi, le projet n'engendre pas de variations des QD significative que ce soit au niveau du récepteur le plus impacté ou sur l'ensemble du domaine d'étude.

VII.9.2.2. Caractérisation du risque sanitaire chronique pour les effets sans seuil – inhalation

Les tableaux suivants présentent les résultats liés à la caractérisation des risques par inhalation, pour les effets sans seuil au récepteur le plus impacté.

Conformément à ce qui est préconisé dans le guide INERIS, l'ensemble des risques cancérigènes a été sommé quel que soit le type de cancer provoqué, ceci afin d'estimer le risque cancérigène global.

Polluants	VTR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{-}1$ )	ERI inhalation						Récepteur le plus impacté
		Actuel 2011		Futur sans projet 2030		Futur avec projet 2030		
		Adulte/ Vie entière	Enfant	Adulte/ Vie entière	Enfant	Adulte/ Vie entière	Enfant	
Arsenic	4,3E-03	4,3E-07	8,6E-08	4,3E-07	8,6E-08	4,3E-07	8,6E-08	R4
Cadmium	1,8E-03	3,0E-08	6,1E-09	4,0E-08	8,0E-09	4,0E-08	8,0E-09	R4
Chrome VI	1,2E-02	3,0E-07	6,0E-08	3,4E-07	6,8E-08	3,4E-07	6,8E-08	R4
Nickel	3,8E-04	2,1E-07	4,1E-08	2,2E-07	4,4E-08	2,2E-07	4,5E-08	R4
Benzo(a)Pyrène	8,7E-02	9,4E-07	1,9E-07	1,5E-06	3,1E-07	1,5E-06	3,1E-07	R4
Particules diesel	3,4E-05	1,9E-05	3,9E-06	2,0E-06	4,1E-07	2,0E-06	4,1E-07	R4
Benzène	7,8E-06	2,5E-07	5,1E-08	5,9E-08	1,2E-08	5,9E-08	1,2E-08	R4
1,3-Butadiène	3,0E-05	3,6E-07	7,1E-08	1,1E-07	2,2E-08	1,1E-07	2,2E-08	R4
Acétaldéhyde	2,2E-06	5,4E-08	1,1E-08	3,0E-08	6,0E-09	3,0E-08	6,0E-09	R4
Formaldéhyde	1,3E-05	6,01E-07	1,2E-07	3,3E-07	6,6E-08	3,3E-07	6,6E-08	R4
<b>ERI sommé</b>		<b>2,3E-05</b>	<b>4,5E-06</b>	<b>5,1E-06</b>	<b>1,0E-06</b>	<b>5,1E-06</b>	<b>1,0E-06</b>	<b>R4</b>
<b>Valeur repère</b>		<b>1,0E-05</b>						

En gras : ERI supérieur à la valeur repère de  $1,0 \cdot 10^{-5}$

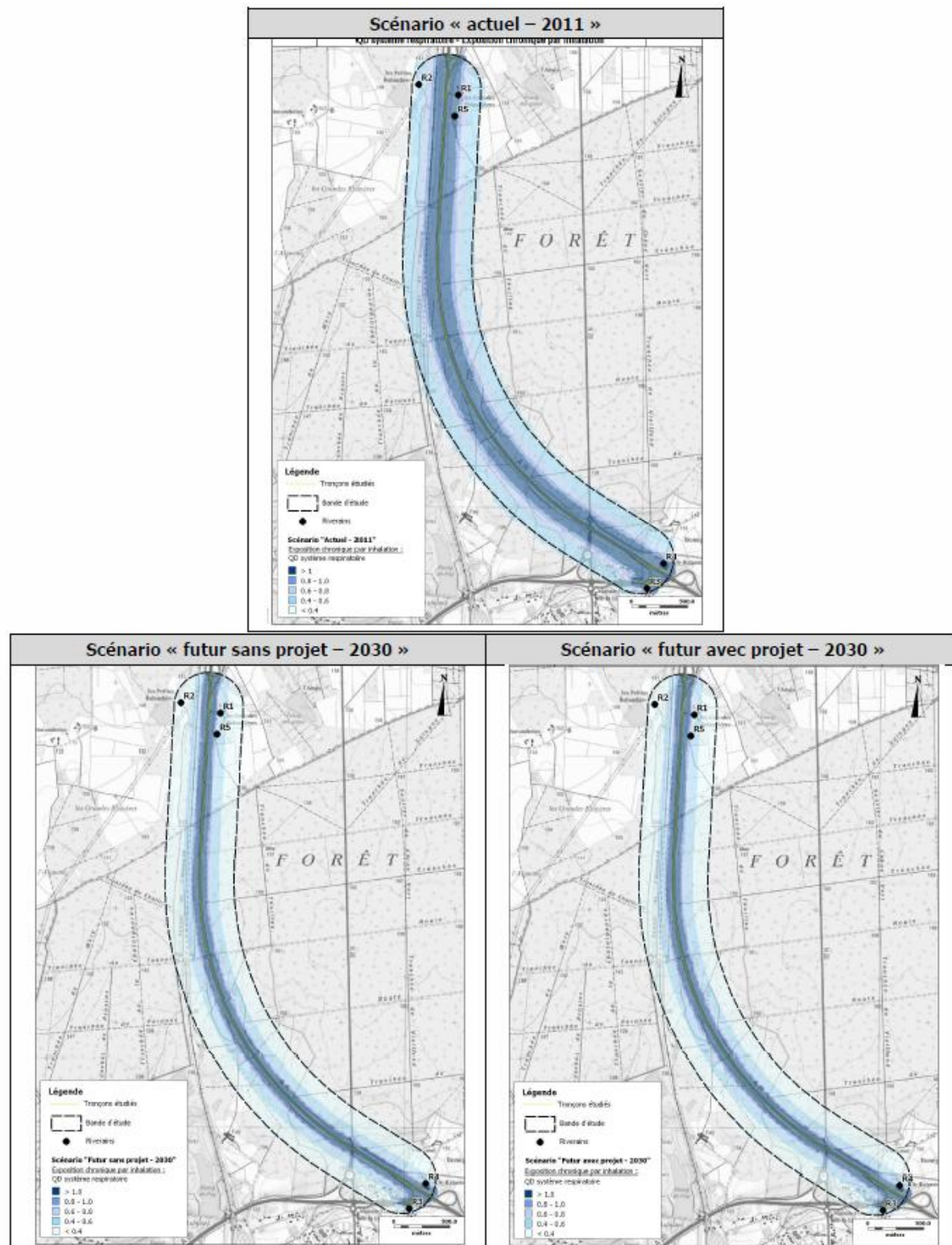
Tableau n°92 : Excès de risque individuel au récepteur le plus impacté - inhalation

L'examen de ce tableau montre qu'au niveau du récepteur le plus impacté (R4) :

L'excès de risque individuel calculé pour les particules diesel est supérieur à la valeur repère de  $1,0 \cdot 10^{-5}$  pour le scénario actuel et inférieur pour les scénarii futurs avec ou sans projet. Les excès de risque individuel calculés pour les autres composés sont inférieurs à cette valeur repère quel que soit le scénario considéré ;

L'excès de risque individuel total pour le récepteur le plus exposé est supérieur à la valeur repère de  $1 \cdot 10^{-5}$  pour le scénario actuel (de l'ordre de  $2 \cdot 10^{-5}$ ) et inférieur pour les scénarios futurs avec ou sans projet (de l'ordre de  $5 \cdot 10^{-6}$ ).

Les cartes présentant les ERI sommé sur l'ensemble du domaine d'étude pour les scénarii « actuel », « futur sans projet » et « futur avec projet » sont présentées ci-contre.

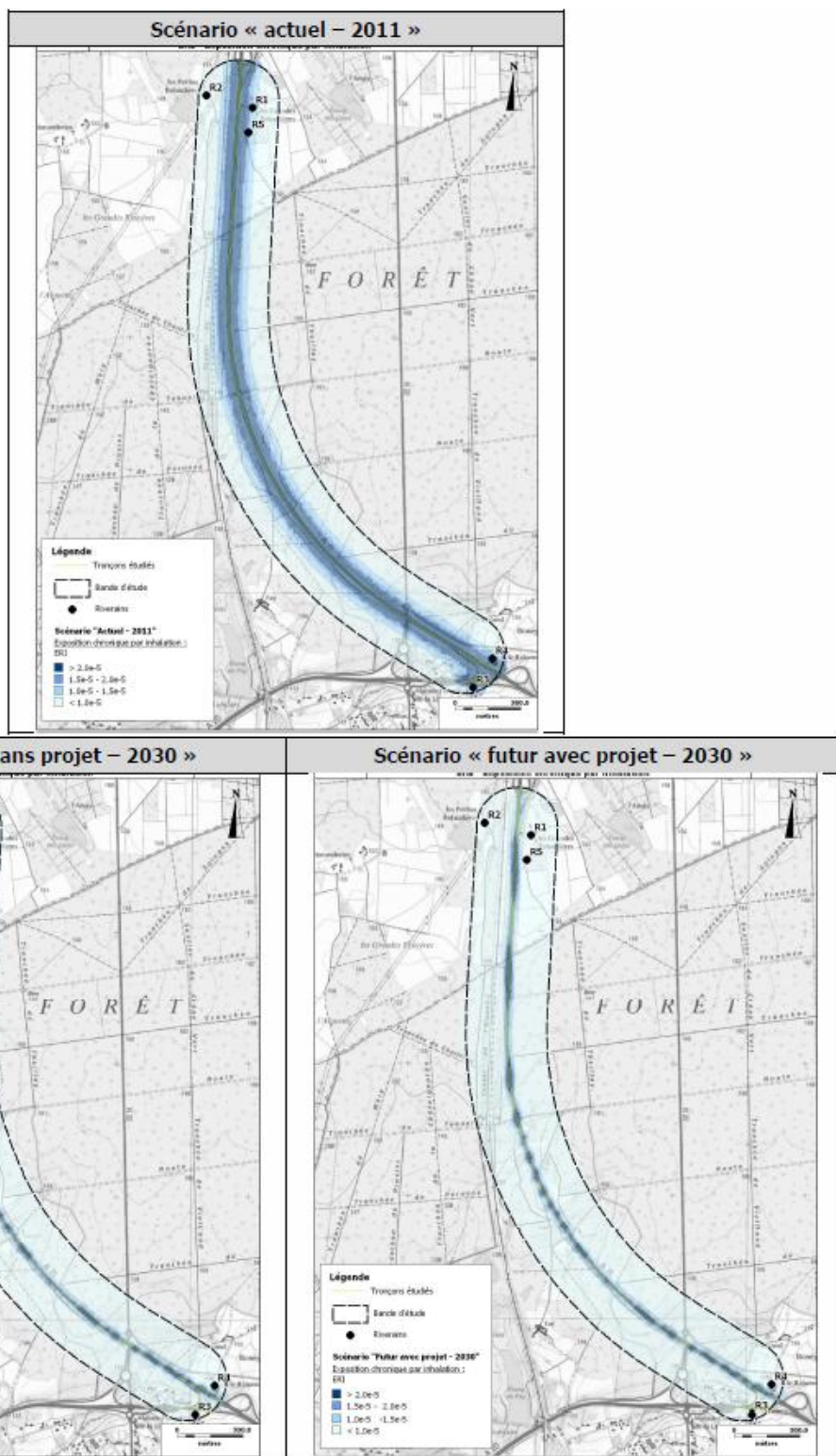


Source : Fond de plan géoportail - IGN

Figure n° 133 : QD Sommé (système respiratoire)

(Source : NUMTECH)

Cf. cartes jointes en annexe 2



L'analyse de ces cartes montre tout comme pour le récepteur le plus impacté, une diminution des ERI sommés entre le scénario « actuel » et les scénarios « futur ». Les ERI sont supérieurs à la valeur repère de  $1,0 \cdot 10^{-5}$  dans une bande de 80 m de part et d'autre de l'autoroute pour le scénario « actuel » et dans une bande de 60 m pour les deux scénarii futurs. A noter cependant, qu'à l'exception des riverains recensés précédemment, il est peu probable qu'une cible soit présente 100% du temps dans ces bandes de 80 et 60 m. En effet, le Plan local d'Urbanisme de Vierzon rend inconstructible les zone situées dans une bande de 100 m autour de l'A71.

Par conséquent, le risque sanitaire chronique lié à l'inhalation pour les effets sans seuil des polluants atmosphériques émis par le trafic routier est :

- significatif pour le scénario actuel, les particules diesel étant le polluant déterminant du risque ;
- non significatif pour les scénarii futur avec et sans projet.

Afin d'évaluer uniquement l'impact du futur projet, une comparaison entre les ERI sommés calculés pour le scénario « futur sans projet » et les ERI sommés calculés pour le scénario « futur avec projet » a été effectuée. Comme pour les effets à seuil, ces variations étant non significatives, variations inférieures à  $< 1.10^{-6}$  soit inférieures à 10% de la valeur repère, n'ont pas été représentées cartographiquement.

Le projet n'engendre pas de variations significatives des ERI que ce soit au niveau du récepteur le plus impacté ou sur l'ensemble du domaine d'étude.

### VII.9.3. CARACTERISATION DU RISQUE SANITAIRE CHRONIQUE PAR INGESTION

#### VII.9.3.1. Caractérisation du risque sanitaire chronique pour les effets à seuil - ingestion

Les organes cibles critiques pour les effets toxiques à seuil sont récapitulés ci-dessous.

Organes cibles	Substances
Système cutané	Arsenic
Système rénal	Baryum, Cadmium, Mercure, Nickel
Système respiratoire	Chrome VI
Système hépatique	Chrome III

Tableau n° 93 : Synthèse des organes cibles critiques - ingestion - effet à seuil

Source : Fond de plan géoportail - IGN

Figure n°134 : ERI Sommé  
(Source : NUMTECH)  
Cf. cartes jointes en annexe 2

Les tableaux suivants présentent les résultats liés à la caractérisation des risques par ingestion, pour les effets à seuil au récepteur le plus impacté.

Polluants	VTR (mg/kg/j)	QD ingestion						Récepteur le plus impacté
		Actuel 2011		Futur sans projet 2030		Futur avec projet 2030		
		Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	
Arsenic	0,0003	< 0,001	0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	0,001	R4
Baryum	0,2	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	R4
Cadmium	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	R4
Chrome III	1,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	R4
Chrome VI	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	R4
Mercure	0,0003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	R4
Nickel	0,02	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	R4
<b>QD sommé</b>		0,0001	0,0016	0,0002	0,0017	0,0002	0,0017	R4
Valeur repère		1,0						

En gras : QD supérieur à la valeur repère de 1

Tableau n°94 : Quotients de danger au récepteur le plus impacté - ingestion

Organe cible	VTR (mg/kg/j)	QD ingestion						Récepteur le plus impacté
		Actuel 2011		Futur sans projet 2030		Futur avec projet 2030		
		Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	
Système cutané		< 0,001	0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	0,001	R4
Système rénal		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	R4
Système respiratoire		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	R4
Système hépatique		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	R4
<b>QD sommé</b>		0,0001	0,0016	0,0002	0,0017	0,0002	0,0017	R4
Valeur repère		1,0						

En gras : QD supérieur à la valeur repère de 1

Tableau n°95 : Quotients de danger par organe cible - ingestion

L'examen de ces tableaux montre que :

- le quotient de danger de chacun des polluants pris séparément est très inférieur à la valeur repère de 1, au niveau du récepteur le plus impacté quel que soit le scénario considéré. Les quotients de danger pour les différents composés sont tous inférieurs à 0,002 ;
- les quotients de dangers sommé en fonction des organes cibles sont également tous inférieurs à 0,002 et par conséquent à la valeur repère de 1.

Par conséquent, le risque sanitaire chronique lié à l'ingestion des polluants atmosphériques émis par le trafic routier, quel que soit le scénario considéré est non significatif pour les effets à seuil.

Au regard des quotients de danger calculés, et selon le principe de proportionnalité, il n'apparaît pas nécessaire de réaliser une analyse plus approfondie de l'impact du futur projet sur les risques sanitaires pour les effets à seuil liés à l'ingestion.

VII.9.3.2. Caractérisation du risque sanitaire chronique pour les effets sans seuil - ingestion

Les tableaux suivants présentent les résultats liés à la caractérisation des risques par ingestion, pour les effets sans seuil au récepteur le plus impacté.

Conformément à ce qui est préconisé dans le guide INERIS, l'ensemble des risques cancérigènes a été sommé quel que soit le type de cancer provoqué, ceci afin d'estimer le risque cancérigène global.

Polluants	VTR (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	ERI ingestion					
		Actuel 2011			Futur sans projet 2030		
		Adulte	Enfant	Vie entière	Adulte	Enfant	Vie entière
Benzo(a)pyrène	7,3	1.2E-08	2.5E-08	3.5E-08	2.0E-08	4.1E-08	5.7E-08
Arsenic	1,5	2.0E-08	4.6E-08	6.2E-08	2.0E-08	4.6E-08	6.2E-08
<b>ERI sommé</b>		3.2E-08	7.1E-08	9.6E-08	4.0E-08	8.7E-08	1.2E-07
Valeur repère		1,0E-05					

Polluants	VTR (mg/kg/j)	ERI ingestion			Récepteur le plus impacté
		Futur avec projet - 2030			
		Adulte	Enfant	Vie entière	
Benzo(a)pyrène	7,3	2.0E-08	4.1E-08	5.7E-08	R4
Arsenic	1,5	2.0E-08	4.6E-08	6.2E-08	R4
<b>ERI sommé</b>		4.0E-08	8.7E-08	1.2E-07	R4
Valeur repère		1,0E-05			

En gras : ERI supérieur à la valeur repère de 1,0.10<sup>-5</sup>

Tableau n° 96 : Excès de risque individuel au récepteur le plus impacté - ingestion

L'examen de ce tableau montre que, quel que soit le scénario considéré :

- l'excès de risque individuel pour le récepteur le plus impacté pour chacun des polluants pris séparément et pour est très inférieur à la valeur repère de 10<sup>-5</sup>.
- les excès de risque individuel totaux sont également très inférieurs à la valeur repère de 10<sup>-5</sup>.

Par conséquent, le risque sanitaire chronique lié à l'ingestion des polluants atmosphériques émis par le trafic routier, quel que soit le scénario considéré est non significatif pour les effets sans seuil.

Comme pour les effets sans seuil, au regard des excès de risque individuel, il n'apparaît pas nécessaire de réaliser une analyse plus approfondie de l'impact du futur projet.



#### VII.9.4. CARACTERISATION DU RISQUE SANITAIRE AIGU

Le NO<sub>2</sub> est le principal traceur du trafic automobile et le déterminant du risque aigu. Ainsi, la VTR du NO<sub>2</sub> étant définie par l'OEHHA pour 1 heure d'exposition, il a été décidé, dans le cadre du risque aigu de considérer les percentiles 100 horaires. Cette hypothèse est majorante pour les trois autres polluants pris en compte dans les calculs de risque aigu (SO<sub>2</sub>, acroléine et benzène) ; leur VTR étant définie par l'ATSDR pour une exposition de 1 à 14 jours.

Les organes cibles critiques pour les effets toxiques aigus sont récapitulés dans le tableau suivant :

Organes cibles	Substances
Système respiratoire	Acroléine, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>
Système immunitaire	Benzène

Tableau n° 97 : Synthèse des organes cibles critiques - inhalation aiguë

Le tableau suivant présente les résultats liés à la caractérisation des risques aigus par inhalation, pour les effets à seuil au niveau du point d'impact maximal ; les temps d'exposition pour un risque aigu étant ceux relatifs à la VTR (soit 1h d'exposition pour le NO<sub>2</sub>), il est nécessaire, dans une optique majorante, de considérer que la cible peut se trouver pendant ce laps de temps au point d'impact maximum sur le domaine.

Polluants	VTR (µg/m <sup>3</sup> )	QD inhalation		
		Adulte/Enfant		
		Actuel 2011	Futur sans projet 2030	Futur avec projet 2030
Acroléine	7	0.19	0.12	0.12
NO <sub>2</sub>	470	0.30	0.18	0.18
SO <sub>2</sub>	26	0.05	0.03	0.03
Benzène	30	0.13	0.03	0.03
<b>QD sommé</b>		<b>0.73</b>	<b>0.49</b>	<b>0.49</b>
Valeur Repère		1,00		

En gras : QD supérieur à la valeur repère de 1

Tableau n° 98 : Quotients de danger maximal - inhalation aiguë

Organe cible	QD inhalation		
	Adulte/Enfant		
	Actuel 2011	Futur sans projet 2030	Futur avec projet 2030
Système respiratoire	0.60	0.46	0.46
Système immunitaire	0.13	0.03	0.03
<b>QD sommé</b>	<b>0.73</b>	<b>0.49</b>	<b>0.49</b>
Valeur Repère	1,00		

En gras : QD supérieur à la valeur repère de 1

Tableau n° 99 : Quotients de danger maximal par organe cible - inhalation aiguë

L'examen de ces tableaux montre qu'au droit du point d'impact maximal, situé à proximité immédiate de l'autoroute A71, le quotient de danger sommé est de l'ordre de 0,5 à 0,7 selon le scénario considéré (actuel, futur sans projet, futur avec projet).

Dans les conditions d'études retenues sur l'ensemble du domaine d'étude, il apparaît que le risque sanitaire, pour une exposition aiguë et lié aux émissions des tronçons pris en compte, peut être jugé non significatif pour les effets à seuil.

Nous rappelons cependant ici que ce calcul est basé sur des VTR « aiguës » adaptées à des expositions de 1 à 14 jours pour le SO<sub>2</sub>, l'acroléine et le benzène et non pas horaires, ce qui indique une majoration des résultats obtenus pour ces polluants.

Afin d'évaluer uniquement l'impact du futur projet, une comparaison entre les QD sommés calculés pour le scénario « futur sans projet » et les QD sommés calculés pour le scénario « futur avec projet » a été effectuée. Ces variations étant non significatives, variations inférieures à 0,01 soit inférieures à 1% de la valeur repère, n'ont pas été représentées cartographiquement.

Ainsi, le projet n'engendre pas de variations des QD significatives que ce soit au niveau du point d'impact maximal ou sur l'ensemble du domaine d'étude.

#### VII.10. LIMITES DE L'ETUDE

De nombreux facteurs engendrent des incertitudes sur les risques évalués. Pour la majorité d'entre eux, les connaissances actuelles ne permettent pas aujourd'hui de les réduire (valeurs toxicologiques de référence...). La majorité des facteurs utilisés sont considérés comme les plus adaptés et réalistes ou sinon fondés sur des hypothèses majorantes (ex : scénario d'exposition et temps d'exposition).

De plus, rappelons que, pour le chrome, des hypothèses, qui engendrent des incertitudes supplémentaires, ont été effectuées. Il a été considéré, dans une approche majorante, que 10 % du chrome total se retrouve sous forme de chrome VI et 90% sous forme de chrome III.

Les incertitudes s'appliquent aux 3 scénarii considérés et ne sont donc pas de nature à modifier les conclusions de l'étude relatives à l'impact du futur projet sur les niveaux de risque calculés.

## VIII. CONCLUSION

### ✚ Bilan d'émission

Plusieurs tendances ont été mises en évidence :

- l'évolution du parc automobile devrait compenser l'augmentation des trafics dans les années à venir pour les polluants suivants : oxydes d'azote, benzène, particules diesel, formaldéhyde, acétaldéhyde, 1,3-butadiène, particules diesel, et acroléine. Avec ou sans réalisation de l'élargissement de l'A71 à l'horizon 2030, on devrait observer sur l'ensemble du domaine d'étude une baisse significative des émissions pour ces polluants. Ceci est principalement dû à l'évolution du parc automobile roulant et aux limitations des émissions imposées notamment par les normes Euro. On notera, par exemple, une diminution des émissions de NO<sub>x</sub> dans les situations futures 2030 d'environ 25% par rapport à l'état actuel (2011).
- l'augmentation des trafics devraient entraîner une hausse d'émissions pour les polluants suivants : dioxyde de soufre, particules totales, chrome, nickel, cadmium, baryum et benzo(a)pyrène ;
- aucune évolution notable n'est à attendre concernant le mercure, l'arsenic et le baryum. Il est à noter que seuls l'entretien des voies, considéré comme constant au fil du temps, est responsable des émissions en mercure et arsenic. De plus, aucune émission ne concerne le plomb du fait de l'interdiction de ce dernier dans l'essence depuis janvier 2000.
- Le projet d'élargissement de l'A71 à 2 fois 3 voies devrait avoir un impact très faible (légère augmentation) sur les émissions en polluants. En effet, l'élargissement de l'A71 n'a un impact que sur les vitesses de circulation (puisque l'élargissement a pu but d'éviter les encombrements) et pas sur les trafics attendus. La fréquence des situations d'encombrement restant faibles sur l'année, l'impact sur les émissions reste minime.

### ✚ Qualité de l'air

Les calculs de dispersion ont montré que les maxima des concentrations de polluant sont simulés sur les axes de circulation de l'A71 et que les niveaux de concentrations décroissent en s'éloignant des axes jusqu'à atteindre un niveau de pollution de fond global.

Une baisse des concentrations est attendue autour de l'A71 entre les situations futures 2030 (avec et sans élargissement) et l'état initial, pour les polluants dont l'émission décroît malgré l'augmentation des trafics. A l'inverse, une augmentation des concentrations autour de l'A71 est à prévoir dans les années futures concernant les polluants pour lesquels une émission plus importante est constatée.

L'impact sur les concentrations simulées de l'élargissement à 2 fois 3 voies de l'A71 reste très limité (l'élargissement conduit à une très légère augmentation des concentrations pour tous les polluants, due à l'augmentation des vitesses de circulation lors de situations évitées d'engorgement).

Concernant le respect des valeurs réglementaires de la qualité de l'air préconisées dans l'article R221-1 du Code de l'Environnement, les simulations réalisées permettent d'aboutir aux conclusions suivantes pour le scénario d'élargissement de l'A71 :

- Concernant le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et pour l'état initial, en tenant compte de la pollution de fond, les calculs montrent des dépassements de la valeur limite annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> dans l'environnement direct de l'A71 (sur une distance allant jusqu'à environ 80 mètres des voies). Ces dépassements devraient toujours être constatés à l'horizon 2030 à proximité des voies, mais sur une largeur plus réduite. Aucun dépassement n'est simulé au niveau des habitations proches. Aucun dépassement de la valeur limite horaire de 200 µg/m<sup>3</sup> n'est à attendre. L'élargissement de l'A71 ne modifie pas ces conclusions ;

- En ce qui concerne les poussières (PM<sub>10</sub>), en tenant compte de la pollution de fond, les niveaux simulés dépassent les valeurs réglementaires (objectif de qualité et valeurs limites), pour chacun des scénarios, sur une bande d'environ 60 mètres de large de part et d'autres des voies. Aucun dépassement n'est simulé au niveau des habitations proches. L'élargissement de l'A71 ne modifie pas ces conclusions ;
- Pour le benzène, la valeur limite de 5 µg/m<sup>3</sup> et l'objectif de qualité de 2 µg/m<sup>3</sup> sont respectées pour l'état initial sur le domaine d'étude et pour les situations futures. Les calculs montrent que l'amélioration technologique des véhicules devrait permettre de diminuer les concentrations sur le domaine d'étude en 2030 avec ou sans réalisation du projet, malgré l'augmentation des trafics ;
- Pour l'ensemble des autres polluants réglementés, d'après les simulations réalisées, aucun dépassement des critères actuels de la qualité de l'air ne devrait être constaté pour l'état initial comme pour les situations futures 2030, avec ou sans réalisation du projet.

### ✚ Exposition de la population

Afin d'estimer l'impact des émissions polluantes de l'A71 sur la santé des personnes dans le domaine d'étude, une évaluation quantitative des risques sanitaires a été menée en conformité avec la méthodologie indiquée dans le guide de l'institut de veille sanitaire.

La description des dangers potentiels présentés par les polluants émis et l'identification des relations entre les niveaux d'exposition et la survenue des dangers propres à ces polluants a conduit au choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR). Sur la base des VTR sélectionnées et des concentrations modélisées, les risques sanitaires ont été évalués pour les récepteurs identifiés dans la bande d'étude, à savoir les résidents des quartiers d'habitations situés à proximité de l'A71. Selon une approche simplifiée, il a été considéré que l'ensemble des récepteurs est exposé par inhalation et par ingestion de sol et de végétaux en permanence (24h/jour et 365 jours par an) de façon chronique et exposé par inhalation de façon aiguë (1h/jour).

La quantification des risques sanitaires montre que:

#### ✓ Exposition chronique par inhalation

Le risque pour les effets toxiques à seuil associé à une inhalation des émissions atmosphériques du trafic routier est :

- significatif pour l'état initial compte tenu des quotients de danger relatifs à chaque organe cible et du quotient de danger sommé, supérieurs ou très légèrement inférieurs à la valeur repère de 1 pour le récepteur le plus exposé ;
- non significatif pour les scénarii futurs 2030 avec et sans projet

Concernant le risque toxique pour les effets sans seuil par inhalation, le calcul de l'excès de risque individuel sommé aboutit :

Pour l'état initial à une valeur de l'ordre de 2,3.10<sup>-5</sup>, pour le récepteur le plus exposé, supérieure à la valeur repère de 10<sup>-5</sup>. Le risque est donc significatif ;

Pour les scénarii « futurs », à une valeur de l'ordre de 5,1.10<sup>-6</sup>, pour le récepteur le plus exposé, inférieure à la valeur repère de 10<sup>-5</sup>. Le risque est donc non significatif ;

La comparaison entre les QD et entre les ERI calculés pour les scénarii « futur avec projet » et « futur sans projet » montre un impact non significatif du futur projet. Les variations des QD et des ERI engendrées par le projet sont respectivement inférieures à 0,1 et 1,0.10<sup>-6</sup>.

✓ Exposition chronique par ingestion

Le risque toxique pour les effets à seuil, associé à une ingestion de sols et de végétaux contaminés par les retombées des émissions atmosphériques du trafic routier, quel que soit le scénario considéré, est non significatif compte tenu des quotients de danger relatifs à chaque organe cible et du quotient de danger sommé, inférieur à 0,002 pour le récepteur le plus exposé, et donc inférieurs à la valeur repère de 1.

Le risque toxique pour les effets sans seuil, associé à une ingestion de sols et de végétaux contaminés est également non significatif. Le calcul de l'excès de risque individuel sommé aboutit, quel que soit le scénario considéré, à une valeur de l'ordre de  $6.10^{-8}$ , pour le récepteur le plus exposé, très inférieure à la valeur repère de  $10^{-5}$ ;

Au regard des faibles niveaux de risque calculés pour la voie d'exposition par ingestion, il n'est pas apparu nécessaire de réaliser une analyse plus approfondie de l'impact du futur projet.

✓ Exposition aigue par inhalation

Le risque toxique pour les effets aigus associé à une inhalation des émissions atmosphériques du projet routier au niveau du point d'impact maximal situé à proximité immédiate de l'autoroute A71 et pour une exposition aigue est non significatif compte tenu des quotients de danger obtenus (inférieurs à 0.75 pour le scénario « actuel » et inférieur à 0,5 pour les scénarii futurs) et au vu des hypothèses majorantes prises en compte à propos des temps d'exposition.

La comparaison entre les QD pour les scénarii « futur avec projet » et « futur sans projet » montre un impact non significatif du futur projet. Les variations des QD engendrées par le projet sont inférieures à 0,01.

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, on retiendra essentiellement de cette étude que, globalement à l'échelle du domaine d'étude, l'élargissement de l'A71 envisagé peut être considéré comme équivalent à la situation « fil de l'eau » (sans élargissement) en 2030, les différences entre les deux situations (en termes d'émission, de concentrations, et d'impact sanitaire) étant très faibles.

## IX. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES, ET DES AVANTAGES INDUITS PAR LE PROJET

Introduit par l'article 19 de la Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, « l'analyse des coûts collectifs des pollutions et des nuisances et des avantages induits pour la collectivité » est rendu nécessaire pour tout projet d'infrastructure de transport requérant un étude d'impact.

Les modalités de cette analyse ont été précisées par la circulaire du 17 février 1998 émanant du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, relative à l'application dudit article 19. Ainsi, sur :

- « [...] la nature de l'analyse : il s'agit d'évaluer les coûts collectifs des pollutions et des nuisances, c'est-à-dire l'ensemble des conséquences et des coûts résultant non seulement de l'ouvrage (pollution de l'air, de l'eau, des sols, émissions sonores ...) mais également des aménagements induits pour l'ouvrage (remembrement, zones d'activités ...) [...],
- l'ampleur de l'analyse : la règle qui prévaut sur l'ensemble de l'étude d'impact selon laquelle le contenu de l'étude d'impact est en relation avec l'importance de l'ouvrage et de ses répercussions vaut a fortiori pour l'analyse des coûts collectifs et des nuisances. L'investissement fait sur les coûts sera donc largement fonction de l'importance du projet et de sa localisation. L'exercice sera nécessairement plus sommaire pour un petit projet d'infrastructure dont les répercussions sur l'environnement sont modestes [...],
- la monétarisation des coûts : la loi emploie le terme « analyser » les coûts collectifs des pollutions et des nuisances, ce qui n'implique pas une évaluation monétaire systématique. Ces coûts devront néanmoins être quantifiés lorsqu'ils sont quantifiables ou, à défaut de pouvoir être chiffrés précisément, être encadrés par des valeurs de référence lorsqu'elles existent au plan national, ou au minimum être analysés qualitativement.

L'analyse des coûts collectifs présentée ci-après a été réalisée conformément à la circulaire du 17 février 1998 relative à l'application de l'article 19 de la Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie et à l'Instruction Cadre relative à l'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport. Elle porte sur l'analyse :

- de l'incidence du projet sur le coût des déplacements pour les usagers (frais de fonctionnement, temps de parcours, amélioration du confort ...),
- l'effet sur la sécurité des personnes,
- l'incidence sur les niveaux de bruit,
- la pollution de l'air et les effets sur la santé,
- l'effet de serre,
- les consommations énergétiques.

### IX.1. INCIDENCE DU PROJET SUR LES COÛTS DE DEPLACEMENT

Le projet d'aménagement de l'autoroute A71, entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, consiste en un élargissement visant d'une part à améliorer les conditions de sécurité des usagers et du personnel d'exploitation, et d'autre part, à fluidifier le trafic en période de pointe.

Le projet induira donc d'une augmentation du niveau de confort et de sécurité des clients.

Par ailleurs, ne générant pas d'augmentation du linéaire parcouru, il n'induit pas de coût supplémentaire pour les clients liés aux consommations de carburant.

Enfin, en permettant de fluidifier le trafic en période de pointe, il contribuera à réduire légèrement les temps de parcours, notamment aux abords de l'échangeur A71/A20. Toutefois, celle-ci ne sera pas significative à l'échelle d'un itinéraire plus global. Il permettra enfin de faciliter l'accès aux zones d'activités économiques existantes ou projetées de part et d'autre de l'autoroute A71, à l'est de l'échangeur A71/A20.

Le projet aura un effet positif pour les usagers de la section aménagée.

### IX.2. INCIDENCE DU PROJET SUR LES COÛTS COLLECTIFS LIES AUX NUISANCES SONORES

Pour rappel, le projet d'aménagement n'induit pas de modification significative des niveaux sonores aux abords de la section élargie (évolution comprise entre +0,1 et +08 dB(A) à l'horizon 2030 avec et sans aménagement). Par ailleurs, les mesures de protection existantes permettront de respecter les seuils réglementaires en situation aménagée.

Selon l'instruction cadre du 25 mars 2004, l'évaluation économique des impacts sonores du projet consiste à étudier les variations de trafic qu'il provoquerait aux alentours sur le réseau préexistant et à valoriser la modification des nuisances subies par les populations riveraines.

Dans le cadre du projet, l'évolution des niveaux sonores étant inférieure à 2 dB(A) et les seuils réglementaires étant respectés en situation future, aucune protection complémentaire n'est prévue dans le cadre du projet. Par ailleurs, le projet ne créant pas de nouvel accès / sortie sur la section de l'autoroute A71 élargie, il n'aura pas d'impact sur le trafic routier des voies adjacentes.

Aucune dépréciation financière des habitations et locaux situés à proximité de la section à aménager n'est donc à prévoir.

Le projet n'induit pas d'augmentation du coût collectif lié aux émissions sonores.

### IX.3. INCIDENCE DU PROJET SUR LES COÛTS COLLECTIFS LIES AUX IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR ET LA SANTE

Le décret n°2003-767 a introduit, pour les infrastructures de transport, un nouveau chapitre de l'étude d'impact pour une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits pour la collectivité. La monétarisation des coûts s'attache à comparer avec une unité commune (l'euro) l'impact lié aux externalités négatives (ou nuisances) et les bénéfices du projet. Dans le cas d'études des impacts locaux, la quantification de ces externalités doit permettre d'éclairer les choix de projets et la mise en place de mesures d'atténuation des risques. Même si dans le cas de cette étude, il n'y a pas de scénarii à comparer, la circulaire de février 2005 préconise l'évaluation des coûts collectifs relatifs aux effets sur la santé de la pollution atmosphérique générée par le projet.

L'instruction cadre du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boiteux II »<sup>1</sup>. Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes (par exemple, dégradation des bâtiments, végétation,...) mais elles intègrent la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Le rapport « Boiteux II » fournit pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers) et pour différents types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique. Ces valeurs sont reportées dans le tableau ci-dessous.

	Urbain dense	Urbain diffus	Rase campagne
VP	2,9	1,0	0,1
PL	28,2	9,9	0,6

Tableau n°100 : Valeurs 2000 en €/100 véh.km.

Ces valeurs reposent sur la borne inférieure d'une fourchette donnée par l'OMS. Le rapport « Boiteux II » indique cependant que ces valeurs sont susceptibles de varier de plus ou moins 70% suivant les données utilisées, ce qui montre que l'incertitude sur ces calculs est très importante. Ces valeurs ont été établies pour l'année de référence 2000, mais doivent être corrigées pour les échéances futures. Elles sont en effet le produit de deux valeurs, l'une proportionnelle aux émissions polluantes, l'autre à la valeur de la vie humaine. D'après l'instruction cadre du 25 mars 2004, la première devrait diminuer de 5,5% par an sur la période 2000 - 2030 pour les véhicules légers, et de 6,5% pour les poids lourds. Quant à la valeur de la vie, il est fait l'hypothèse qu'elle augmente comme la dépense de consommation des ménages, par personne. Le rapport « Boiteux II » indique que la dépense de consommation finale des ménages en volume a augmenté de 8,2% (15,8% à prix courants), sur la période 1994-1999, soit un rythme annuel moyen de 1,6%.

A partir de ces éléments, les coûts ont été évalués pour le projet d'élargissement de l'A71, et comparés à la situation initiale 2011. Compte tenu des critères mentionnés dans le rapport « Boiteux II » et l'instruction cadre de mars 2004, les valeurs correspondant à un milieu « Rase campagne » ont été retenues. Les trafics VL et PL du tronçon étudié (TMJA) ont été considérés, à savoir ceux de l'A71, entre les bifurcations A71/A85 et A71/A20. Ces valeurs ont été multipliées par la longueur de l'axe modélisé, puis par les valeurs du tableau suivant. Enfin, les pondérations mentionnées dans le paragraphe précédent, pour tenir compte de l'évolution future des paramètres par rapport à l'année 2000 de référence, ont été appliquées.

<sup>1</sup> Boiteux M., « Transports : choix des investissements et coût des nuisances », Juin 2001.

Cela revient à considérer pour 2011 une diminution des paramètres liés aux émissions polluantes de 46% et 52% respectivement pour les VL et les PL (par rapport à l'année de référence 2000), et une augmentation du coût de la vie de 19%. Et pour 2030 on obtient une diminution des paramètres liés aux émissions polluantes de 82% et 87% respectivement pour les VL et les PL et une augmentation des paramètres liés au coût de la vie de 61%.

Ces hypothèses sont bien sûr très incertaines.

	2011 état initial	2030 sans élargissement	2030 avec élargissement
Coûts collectifs (en €/jour)	255	170	170
Évolution par rapport à la situation initiale	-	-33%	-33%

Tableau n°101 : Monétarisation des coûts collectifs (en €/jour) relatifs à la pollution atmosphérique induite par l'A71

L'analyse précédente montre que le projet n'aura pas d'impact sur les coûts collectifs induits par l'effet de la pollution de l'air sur la santé.

#### IX.4. INCIDENCE DU PROJET SUR LES COÛTS COLLECTIFS À L'EFFET DE SERRE

Le coût de l'impact d'un projet sur l'effet de serre peut être évalué à partir des émissions de carbone, proportionnelles dans le cas d'un projet routier à la consommation des véhicules. L'instruction cadre de mars 2004 donne les valeurs suivantes pour le calcul :

2000 - 2010	Après 2010
100 € /tonne de carbone, soit 6,6 cts d'€/litre d'essence et 7,3 cts d'€/litre de diesel	+ 3% par an

Tableau n° 102 : Valeurs 2000 de la tonne de carbone (source : instruction cadre, mai 2004).

Contrairement aux autres valeurs de monétarisation des coûts externes qui relèvent d'une démarche coûts avantages, la valeur retenue pour le carbone est fondée sur une valeur coût efficacité : il s'agit du niveau de taxation de carbone contenu dans les émissions de gaz à effet de serre qui permettrait à la France de satisfaire les accords de Kyoto. Ce prix est néanmoins à utiliser dans le calcul économique en tant que coût monétarisé de toute tonne de carbone rejetée dans l'atmosphère. Cette pénalisation des émissions de carbone est à prendre en compte y compris dans l'éventualité où une taxe d'un montant équivalent serait effectivement introduite.

Les tonnages de carbone peuvent être déterminés à partir des consommations directes de produits pétroliers par les véhicules de transport. Dans la présente étude, la méthodologie Copert IV a été utilisée pour évaluer les quantités d'essence et de diesel consommées par les véhicules circulant dans la bande d'étude.

Comme dans le paragraphe précédent, les trafics VL et PL de chaque tronçon étudié ont été considérés, à savoir ceux de l'A71. Les consommations ont été calculées, et multipliées par les coûts unitaires du tableau suivant. Elles ont ensuite été sommées afin d'obtenir un coût global pour toute la bande d'étude. Enfin, les pondérations mentionnées dans le paragraphe précédent pour tenir compte de l'évolution future des coûts par rapport à la période 2000-2010 de référence ont été appliquées pour l'échéance 2030. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

	2011 état initial	2030 sans élargissement	2030 avec élargissement
Coûts collectifs (en €/jour)	10.59	24.15	24.15
Évolution par rapport à la situation initiale	-	128%	128%

Tableau n°103 : Monétarisation des coûts collectifs (en €/jour) relatifs à la section de l'A71 étudiée (domaine d'étude) sur l'effet de serre.

De même que pour les coûts collectifs liés aux impacts sur la santé, l'élargissement à deux fois trois voies de l'A71 n'aura pas d'impact sur les coûts collectifs liés à l'effet de serre.

#### IX.5. INCIDENCES SUR LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

↳ Cf. détail au volet IV – chapitre X.8

Le projet ne générant pas d'augmentation de parcours, il n'induit pas d'augmentation des consommations énergétiques en phase exploitation.

#### IX.6. CONCLUSION

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 apportera plusieurs avantages pour la collectivité, liés à l'amélioration de la sécurité et du confort des clients de la section aménagée.

## VOLET VI : ANALYSE DES EFFETS CUMULES

## INTRODUCTION

La réforme des études d'impact de décembre 2011 introduit la notion de prise en compte des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Sont considérés comme des projets connus, les « installations, ouvrages et travaux soumis à autorisation » (IOTA) ayant fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 du Code de l'Environnement et d'une enquête publique, ainsi que les projets soumis à avis de l'Autorité Environnementale.

## I. PROJETS PRIS EN COMPTE POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES

### I.1. TYPOLOGIE DES PROJETS RETENUS

Dans le cadre du projet d'élargissement de l'autoroute A71, les types de projet pouvant avoir un effet cumulatif avec l'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 sont les suivants :

- les projets d'infrastructures routières,
- autres projets linéaires (dont les projets ferroviaires),
- les travaux réalisés sur les cours d'eau concernés directement ou indirectement par le projet (le Rouaire, le Verdin et ses affluents),
- les projets urbains pouvant induire une consommation significative de terrains naturels (impacts cumulés sur le plan écologique) et/ou modifiant la structure urbaine proche de l'autoroute A71.

Parmi les projets entrant correspondant à ces critères, sont retenus les projets de moins de 9 mois. En effet, il est considéré que passé ce délai, hormis pour certaines opérations spécifiques, les travaux ont été engagés – l'activité / l'ouvrage étant de ce fait intégré dans l'état initial du site.

### I.2. AIRE D'ETUDE

Dans le cadre présent, l'aménagement consistant en un aménagement sur place, sans modification du réseau viaire existant, l'aire d'étude retenue correspond au territoire des communes de Vierzon et de Theillay traversées par l'autoroute A71.

Concernant les infrastructures de transports structurantes (autoroutes, lignes ferroviaires), une recherche à l'échelon régional a été réalisée.

### I.3. SOURCES DE CONNAISSANCE DES PROJETS EN COURS

La recherche des projets en cours a été réalisée :

- en consultant les sites internet officiels
  - du ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie,
  - du ministère des Armées,
  - de la Direction Départementale des Territoires du Cher (DDT),
  - de la Direction Départementale des Territoires du Cher-et-Loir, (DDT)
  - de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la région Centre (DREAL),
  - de la préfecture du Cher,
  - de la préfecture du Loir-et-Cher,
- par consultations directes des services de la DDT18, de la DDT41 et de la DREAL Centre,
- par consultation des services infrastructures des Conseil Généraux du Cher et du Loir-et-Cher,
- par entretien auprès des représentants de communes de Vierzon et de Theillay.

### I.4. PROJETS EN COURS DANS L'AIRE D'ETUDE

#### I.4.1. DONNEES RECUPEREES AUPRES DES ACTEURS INSTITUTIONNELS

Lors de la consultation des sites internet du ministère (GGEDD et CGDD), aucun projet soumis à avis de l'Autorité Environnementale ne concerne les départements du Cher et du Loir-et-Cher.

Lors de leur consultation, les services de la DDT 18 et de la DDT 41 n'ont pas signalé de projet situé dans l'aire d'étude devant être pris en compte pour l'analyse des effets cumulés.

Le site internet de la DDT 18 renvoie au site internet de la préfecture du Cher pour prendre connaissance des décisions administratives.

Le site internet de la DDT 41 est commun avec le site de la préfecture du 41.

Le site internet de la préfecture du Cher à fin août 2012 mentionne depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 :

- 4 projets soumis à avis de l'autorité environnementale relatifs à des projets de parcs photovoltaïques au sol (communes de Vinon, Bussy, Parassy et Argent sur Sauldre),
- 1 projet de reconstruction d'un établissement pour personnes âgées dépendantes sur la commune de Châteaumaillant,
- 4 avis émis dans le cadre de projet soumis à la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : 1 demande d'autorisation d'exploiter une fonderie sur la commune de Sancoins (société RONIS), 1 demande d'autorisation d'exploiter une carrière sur la commune de Brion-sur-Sauldre (société LA SABLIERE DU VAL DE LOIRE), 1 demande d'exploiter une centrale d'enrobage à chaux sur la commune de Châteaumaillant (société EUROVIA GRANDS TRAVAUX) et 1 demande d'ouverture de carrière sur la commune de Villeneuve-sur-Cher (société GSM).

- 1 projet relatif à l'extension d'un élevage agricole sur la commune de Blancafort.
- Enfin, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012, 5 autorisations d'exploiter une ICPE ont été émises sur les communes de Bourges, de Châteaumaillant, de Saint-Georges-de-Poisieux, de Saint-Agnan-des-Noyers et de Saint-Saturnin.

Le site internet de la préfecture du Loir-et-Cher (fin août 2012) mentionne depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 :

- 4 projets soumis à avis de l'autorité environnementale relatifs à des projets de parcs photovoltaïques au sol (communes de Savigny-sur-Braye, Danzé, Mennetou-sur-Cher, Salbris),
- 5 avis d'enquête publique portant sur la protection de point d'eau potable (commune de Boursay), un projet de golf (communes de Saint-Laurent-Nouan et la Ferté-Saint-Cyr), à la déconstruction / reconstruction de la station d'épuration de Vendôme-Saint-Ouen,
- 8 projets d'installations classées soumises à autorisation sur lesquels l'avis de l'Autorité Environnementale émis et/ou l'arrêté publié en 2012 (communes de Saint-Marc-du-Cor, de Montoir-sur-Loir, Nouan-le-Fuzelier, Romain-sur-Cher, Blois, Contres et Naveie).

Concernant les autorisations / déclaration au titre de la « Loi sur l'Eau » sont présentés :

- une dizaine de projets d'aménagements urbains sur les communes de Saint-Claude-De-Diray, Suèvres, Meusnes, Cormenon, Mer, Romorantin-Lanthenay)
- 1 projet de station d'épuration (Saint-Viâtre)
- 1 projet de consolidation de berges sur le Niclos,
- 3 projets autres (commune de Fontaines-en-Sologne, Billy, Montrichard)

Ne sont pas pris en compte les demandes d'autorisation d'épandage de boues urbaines.

Lors de la consultation de la DREAL Centre, aucun projet soumis à avis de l'autorité environnemental intéressant notre zone d'études n'a été identifié.

Ainsi, parmi les projets identifiés auprès des différents acteurs opérationnels, aucun n'est situé dans l'aire d'étude retenue pour l'analyse des effets cumulés ou à proximité.

#### I.4.2. PROJETS PORTES A CONNAISSANCE PAR LES COMMUNES DE VIERZON ET DE THEILLAY

Les projets portés par la commune de Theillay s'inscrivent au nord de l'échangeur A71/A85 principalement à proximité du centre-ville (cf. Volet II – paragraphes X et XI). Aucun de ces projets n'est susceptible d'avoir des effets cumulatifs avec le projet d'élargissement de l'autoroute A71.

Les projets portés par la commune de Vierzon s'inscrivent principalement au niveau du centre-ville et de la périphérie urbaine (cf. Volet II – paragraphes X et XI). Un projet est susceptible d'avoir un effet cumulatif avec le projet d'élargissement de l'autoroute A71 : l'aménagement de la ZAC de la Grande Sologne. Toutefois, ce projet n'a pas fait à ce jour l'objet d'une évaluation environnementale.

Le projet d'aménagement de la ZAC de La Grande Sologne (commune de Vierzon) est susceptible d'avoir des effets cumulés avec le projet d'élargissement de l'autoroute A71.

#### I.4.3. AUTRES PROJETS

Enfin, un projet d'infrastructure majeure est à ce jour en cours d'étude, il s'agit du projet de ligne à grande vitesse nouvelle reliant Paris-Orléans-Clermont-Ferrand – Lyon.

Ce projet est au stade des études préliminaires. Le choix du fuseau de la future ligne ferroviaire n'ayant pas encore été retenu, le niveau de définition n'est pas suffisant pour pouvoir effectuer l'analyse des éventuels effets cumulatifs avec le projet d'élargissement. De ce fait, il n'est pas possible à ce jour d'évaluer les effets cumulatifs du projet LGV avec le projet d'élargissement de l'autoroute A71.

### I.5. PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Dans le cadre de la présente opération, l'analyse des effets cumulés sera réalisée en prenant en compte le projet de ZAC de la Grande Sologne. Toutefois, en l'absence d'étude d'impact disponible, l'analyse est réalisée suivant une approche qualitative.

## II. ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Thématiques	Effets cumulés potentiels		Commentaires
	Oui	Non	
Climat		X	
Topographie		X	Les deux opérations concernent deux secteurs géographiques distincts.
Ressource minérale	X		Les deux projets nécessitent l'utilisation de matériaux pour la réalisation des remblais et de la structure de chaussée en ce qui concerne le projet de Cofiroute, la réalisation des voiries et la construction des bâtiments en ce qui concerne le projet de la ZAC de la Grande Sologne. Toutefois, comme indiqué au chapitre précédent, le projet de Cofiroute sera peu consommateur de matériaux, les besoins en matériaux de la ZAC de la Grande Sologne sont classiques pour ce type d'opération. L'effet cumulé de ces deux opérations sur la ressource minérale est donc négligeable et ne sera pas de nature à déstabiliser le marché local des matériaux.
Stabilité des terrains		X	Les deux opérations concernent deux secteurs géographiques distincts.
Valeur agronomique des sols		X	Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 n'ayant pas d'impact sur cette thématique, aucun effet cumulation n'est à prévoir.



Thématiques	Effets cumulés potentiels		Commentaires
	Oui	Non	
Eaux souterraines		X	Comme le projet d'élargissement de l'autoroute A71, le projet d'aménagement de la ZAC de la Grande Sologne concernent des nappes d'eaux souterraines. Celles-ci n'étant pas connectées entre elles, aucun effet cumulé n'est à prévoir.
Usages des eaux souterraines et leurs usages		X	L'aménagement de la ZAC de la Grande Sologne pourra avoir un impact sur le forage privé utilisé pour l'alimentation en eau potable d'un foyer situé dans son périmètre foncier. Toutefois, le projet d'élargissement de l'autoroute A71 n'ayant aucun impact sur ce point d'eau, aucun effet cumulatif n'est à prévoir. De même, aucun effet cumulatif n'est à envisager par rapport à l'aquifère des « Sables et argiles du Cénomaniens ».
Eaux superficielles et leurs usages		X	Les deux projets étant situés dans des bassins versants différents, aucun effet cumulatif n'est à prévoir sur les eaux superficielles, tant du point de vue quantitatif que qualitatif, ou sur leurs usages.
Patrimoine naturel			
ZSC « Sologne »		X	Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 n'aura aucune incidence sur le site NATURA 2000 « ZSC Sologne ». De ce fait, aucun effet cumulatif n'est à prévoir.
Flore		X	Le projet d'élargissement, au vu des mesures d'évitement prévues, n'induit la destruction d'aucun pied d'espèces végétales protégées. De ce fait il n'y aura pas d'effet cumulé pour cette thématique.
Faune		X	Bien que l'étude d'impact de la ZAC de la Grande Sologne ne soit pas disponible, il est raisonnable de penser, au vu de sa superficie, qu'elle aura une incidence sur la faune locale, à minima en phase chantier, et pourra induire son dérangement. De par la nature du projet, les impacts devraient porter sur les compartiments écologiques suivants : insectes, batraciens, reptiles, oiseaux et chiroptères. Il est très peu probable que les populations de batraciens et de reptiles présentes sur les abords de l'autoroute A71 soient connectées aux individus fréquentant le périmètre de la ZAC de la Grande Sologne (présence de barrières physiques). De ce fait, il ne devrait pas y avoir d'effet cumulé des deux projets sur ces deux compartiments. Concernant les insectes et les chiroptères, les mesures mises en place dans le cadre du projet d'élargissement de l'autoroute A71 permettent de garantir le maintien des populations en place et leur pérennité dans le temps. De ce fait, aucun impact cumulatif n'est à envisager. Enfin, concernant les oiseaux, il a été montré que le projet d'élargissement de l'autoroute A71 aura une incidence non significative sur le comportement des individus (nidification, chasse, transit). De ce fait, aucun impact cumulé n'est à envisager.

Thématiques	Effets cumulés potentiels		Commentaires
	Oui	Non	
Zones humides		X	Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 impactera 0,5 ha de zones humides, l'impact étant compensé à hauteur de 1 pour 1. L'impact de la ZAC de la Grande Sologne sur les zones humides n'étant pas connu, il n'est pas possible de définir s'il existe ou non des effets cumulatifs sur ce compartiment écologique.
Activités agricoles		X	Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 n'ayant aucun impact sur les activités agricoles, aucun effet cumulé n'est à prévoir.
Activités industrielles, artisanales et commerciales		X	Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 n'ayant aucun impact sur les activités industrielles, artisanales et commerciales, aucun effet cumulé n'est à prévoir.
Maison de Pays	X		Le projet de Cofiroute pourra avoir des incidences sur la Maison de Pays en phase chantier (dégradation du cadre paysager et du cadre de vie). De par la nature du projet de la ZAC de la Grande Sologne et son emplacement par rapport à la Maison de Pays, il est probable que son ouverture à l'urbanisation induise des incidences du même type, celles-ci demeurant limitées aux phases chantiers. Toutefois, les deux zones de travaux sont éloignées de plusieurs dizaines de mètres de la Maison de Pays. C'est pourquoi, l'effet cumulé des deux projets est considéré comme faible et temporaire.
Paysage		X	Les travaux liés à l'élargissement de l'autoroute A71, hormis pour les clients de la voie, seront peu visibles (peu d'axes de perception visuelle existant sur l'autoroute A71). Le projet n'induit pas de modification du contexte paysager global. A contrario, le projet de la ZAC induira une modification profonde du paysage local en transformant un espace agricole en zone urbaine. Toutefois, les deux projets concernant des secteurs et des ambiances paysagères différents, il n'y aura pas d'effet cumulatif.

En conclusion, les projets d'élargissement de l'autoroute A71 et d'ouverture à l'urbanisation de la ZAC de la Grande Sologne n'auront pas d'effet cumulatif, hormis au niveau de la Maison de Pays où les nuisances en phase chantier pourront se cumuler si les travaux sont réalisés en même temps.

## VOLET VII :

### RAISONS AYANT MOTIVE LE CHOIX DU PROJET, NOTAMMENT SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL

## I. JUSTIFICATION DE L'AMENAGEMENT

La section de l'autoroute A71 objet de l'élargissement est située entre les nœuds autoroutiers reliant l'autoroute A71 aux autoroutes A85 et A20. Il s'agit d'un secteur stratégique en termes de trafic autoroutier, les flux des autoroutes A71, A85 et A20 (toutes trois à 2x2 voies), se concentrant sur 6 km sur une section à 2x2 voies.

Cette configuration crée un goulot d'étranglement entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, se traduisant en période de pointe par un ralentissement de flux et une remontée de file sur l'autoroute A20. Sans intervention, ce phénomène devrait s'accroître dans les années à venir, le trafic n'ayant pas atteint son maximum sur les trois autoroutes.

Ainsi, les études de trafic réalisées par Cofiroute prévoient une évolution du trafic de l'ordre de 2,3% sur l'autoroute A71 d'ici 2020 (taux d'évolution supérieur à la moyenne nationale pour les autoroutes), celui-ci devant se stabiliser entre 2020 et 2030 aux alentours de 2%. Ainsi, le trafic sur la section à aménager devrait passer de 48 000 véhicules jour en moyenne en 2012 à 58 000 véhicules jour à l'horizon 2030.

L'élargissement de cette section s'avère nécessaire pour fluidifier le trafic, améliorer les conditions de circulation des clients (clients) et le niveau de sécurité des clients ainsi que des équipes d'intervention de Cofiroute.

Une solution alternative à l'élargissement, permettant d'atteindre le même résultat, est la réduction des vitesses de circulation à 110 km/h. Toutefois, en abaissant la vitesse de circulation, il y a une probabilité importante de report du trafic sur le réseau routier local, notamment la RD2020. En effet, en réduisant la vitesse de circulation, le temps de parcours est légèrement augmenté, diminuant pour l'utilisateur l'intérêt coût / temps de parcours. Cette solution a donc été écartée. Par ailleurs, l'abaissement des vitesses de circulation ne permet pas d'augmenter significativement le niveau de sécurité des clients.

Enfin, dans le rayon d'influence des autoroutes A71, A85 et A20, un grand projet d'infrastructures est en cours d'étude, il s'agit du projet de Ligne à grande vitesse Paris-Orléans-Clermont-Ferrand. Les projections de trafic réalisées par Cofiroute montrent que la réalisation de ce projet, quel que soit le fuseau retenu, ne devrait pas avoir d'incidence notable sur les flux supportés par les autoroutes A71, A85 et A20.

C'est entre autre pour ces raisons que le projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 a été défini par le Décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011.

## II. DEMARCHE « EVITER, REDUIRE, COMPENSER » (ERC) DE COFIROUTE

Source : Doctrine relative à la séquence « éviter, réduire et compenser » les impacts sur le milieu naturel – Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, mars 2012

Dans le cadre de la démarche ERC, la prise en compte des enjeux environnementaux fait partie intégrante des données de conception des projets, au même titre que les autres éléments techniques, financiers et fonciers. L'intégration des problématiques environnementales dès la phase conception, voire en amont, s'attache à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, opportunité). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à réduire au maximum ces impacts, et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction.

La démarche « Eviter, réduire, compenser » concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique de manière proportionnée aux enjeux à tous types de projet dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impact, dossier « Loi sur l'Eau », évaluation des incidences sur Natura 2000 ...).

La démarche ERC s'inscrit dans une démarche itérative de développement durable qui intègre trois dimensions : environnementale, sociale et économique, et vise principalement à assurer une meilleure prise en compte de l'environnement dans les décisions.

Elle doit permettre de conserver globalement la qualité environnementale des milieux et si possible, obtenir un gain net, en particulier sur les milieux dégradés, compte-tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état des milieux. La notion de qualité environnementale et sa qualification de bonne ou de dégradée font l'objet de définitions propres à chaque politique sectorielle (état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces de la faune et de la flore sauvage, bon état écologique et chimique des masses d'eau, bonne fonctionnalité des continuités écologiques ...).

Dans le cadre du projet d'aménagement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A20 et A71/A85, la mise en place de la doctrine a été réalisée en :

- favorisant les solutions techniques présentant un impact moindre sur l'environnement. Pour ce faire, le projet technique a été réalisé en intégrant au fil de l'eau les résultats intermédiaires des études spécifiques, notamment l'expertise faune / flore,
- en donnant la priorité aux mesures d'évitement, puis aux mesures de réduction,
- en assurant la complémentarité et la cohérence des mesures environnementales prises au titre des procédures « étude d'impact », « Natura 2000 », demande de dérogation auprès du Comité National de Protection de la Nature (CNPN) et « Loi sur l'Eau »,
- en identifiant et en caractérisant les impacts préalablement à la finalisation du projet technique,
- en définissant, lorsque cela s'avère nécessaire, des mesures compensatoires faisables et efficaces,
- en définissant les moyens nécessaires à la pérennisation des mesures de réduction et de compensations et en définissant les modalités de mises en œuvre et de suivi de l'efficacité des mesures proposées.

### III. JUSTIFICATION DU PARTI D'AMENAGEMENT AU REGARD DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

La section de l'autoroute A71 à aménager présente une largeur de terre-plein central pouvant atteindre 6 m sur certain secteur. Le large terre-plein central confère aux clients de l'autoroute un confort indéniable. Dans le cadre du projet d'élargissement, il a été retenu le principe de réduction de terre-plein central à 2,6 m afin de réduire l'emprise des remblais et des déblais aux abords de l'autoroute.

Ce choix technique permet :

- de réduire l'impact du projet sur les milieux naturels,
- de maintenir les ouvrages de franchissement existants (passages supérieurs et passages inférieurs) en opérant de « simples » adaptations (pas de destruction / reconstruction d'ouvrage).

Les travaux seront réalisés au maximum depuis la plate-forme autoroutière afin de limiter le roulage des engins en pieds de talus, sur les habitats naturels favorables à certaines espèces protégées.

Enfin, afin d'augmenter la part des matériaux de déblais valorisables dans le cadre du chantier, une partie sera traitée à la chaux (permettant leur utilisation comme matériaux de déblais).

Des mesures constructives ont été intégrées au projet afin de maintenir l'emprise des terrassements à l'intérieur du domaine concédé pour ne pas impacter les bois relevant du régime forestier gérés par l'ONF.

Sur le plan hydraulique, le parti d'aménagement retenu est la mise en séparatif stricte du réseau d'assainissement pluvial. La section à aménager présentant un point haut, environ 2 km au sud de l'échangeur A71/A85, il a été envisagé dans un premier temps de raccorder le réseau pluvial « nord » aux bassins de rétention situés de part et d'autre de l'autoroute A71, au nord de l'échangeur A71/A85.

Toutefois, l'élargissement de l'autoroute A71 induit une augmentation des débits pluviaux à récupérer, non compensée sur ce tronçon par la mise en séparatif de l'infrastructure. Ainsi s'avère nécessaire de modifier les bassins de rétention existants via leur extension et/ou leur approfondissement. Ces bassins étant situés dans le périmètre de protection rapproché du forage d'alimentation en eau potable des Robins (commune de Theillay) et en limite du périmètre de la ZSC « Sologne » (NATURA 2000), cette solution technique a été abandonnée au profit de la construction d'un nouveau bassin de rétention.

Le nouvel ouvrage sera construit dans la boucle de l'échangeur A71/A85, dans le sens Vierzon-Paris. Il s'agit d'un espace de type délaissé, non valorisé à ce jour et présentant peu d'enjeux écologiques.

Sur la partie « sud », l'augmentation de l'imperméabilisation est largement compensée par la mise en séparatif de l'assainissement pluvial, deux bassins de rétention devenant inutiles. Dans le cadre du projet, un bassin (disposant d'un bassin versant naturel permettant d'y conserver de l'eau) sera converti en « bassin écologique » en faveur des amphibiens. L'autre bassin, devenant sec suite à la mise en séparatif, sera déconnecté et condamné.

Sur le plan paysager, le projet a été adapté afin :

- d'optimiser au maximum la réutilisation des terres de décapage in situ : ainsi l'épaisseur de matériaux régalez sur les talus a été augmentée, passant de 30 à 40 cm,
- les essences retenues ont été choisies en fonction des cortèges végétaux observés sur les différentes séquences paysagères, afin :
  - de reconstituer des habitats favorables aux espèces présentes (Laineuse du prunellier notamment),
  - favoriser des espèces « rustiques », adaptées aux conditions édaphiques et climatiques locales et nécessitant peu d'entretien, limitant ainsi la nécessité d'utiliser des produits phytosanitaires.

## VOLET VIII :

# ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION URBAINES, PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

## I. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SCHEMA NATIONAL DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

↳ Schéma national des infrastructures de transport – Projet version Octobre 2011, Ministère de l’Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

### I.1. OBJET ET VOCATION DU SNIT

La loi 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle prévoit explicitement aux articles 16 et 17, la réalisation d’un schéma national des infrastructures de transport (SNIT).

Le SNIT fixe les orientations de l’Etat en matière de développement, de modernisation et d’entretien des réseaux d’infrastructures de l’État ainsi que de réduction des impacts de ces réseaux sur l’environnement. Il précise également la façon dont l’État entend soutenir les collectivités territoriales dans le développement de leurs propres réseaux. La loi précise que le schéma constitue aussi une révision des conclusions du comité interministériel d’aménagement et de développement des territoires (CIADT) de décembre 2003.

Tous les projets ne peuvent être mentionnés ou figurer explicitement dans le schéma. Une distinction a été faite entre les projets de portée nationale et les projets de portée plus locale. Ne figurent dans le SNIT que des projets de portée réellement nationale, c’est à dire les projets qui sont de nature à créer de nouvelles fonctionnalités à grande échelle et notamment à avoir une incidence sensible sur l’expression de la mobilité et les reports modaux. Ces projets, à l’exception de quelques projets routiers dont la décision de réalisation est trop engagée pour pouvoir être remise en question sans affecter une raisonnable continuité de l’action publique, ont fait préalablement l’objet d’une évaluation de leur pertinence au regard des orientations du Grenelle dont les résultats ont été largement débattus notamment avec les parties prenantes du Grenelle (CNDDGE).

Les projets de portée plus locale – ce qui n’enlève rien à leur importance – ne figurent pas dans le SNIT. Ils ne créent pas en effet de nouvelles fonctionnalités et n’influencent pas à grande échelle les comportements avec induction de nouveaux trafics ou de reports modaux. Ils répondent à des besoins locaux et peuvent difficilement se planifier à 20 ou 30 ans. Les inscrire dans le schéma, au-delà de la complexité que cela aurait rajouté, n’aurait pas eu beaucoup de sens. Néanmoins, les orientations qui les gouvernent figurent explicitement dans le SNIT.

Le SNIT réaffirme les 4 axes autour desquels la politique de l’Etat en matière d’infrastructure de transport doit s’articuler et qui font l’objet d’un très large consensus :

- Optimiser le système de transport existant pour limiter la création de nouvelles infrastructures
- Améliorer les performances du système de transport dans la desserte des territoires
- Améliorer les performances énergétiques du système de transport
- Réduire l’empreinte environnementale des infrastructures et équipements de transport.

Il confirme la claire priorité donnée à l’amélioration des réseaux existants et au développement des modes de transport alternatifs à la route et à l’aérien. Il réaffirme à cet effet, à côté notamment de la volonté de renforcer les moyens dévolus au renouvellement des réseaux existants, l’ambition de développement des lignes grandes vitesses et des transports collectifs tel qu’il a été acté par le Grenelle de l’environnement.

### I.2. ORIENTATIONS DU SNIT POUR LES PROJETS ROUTIERS

Pour chaque type d’infrastructure (ferroviaire, aéronautique, portuaire, routière, ...), le SNIT définit actions visant à mettre en œuvre les quatre axes de la politique d’infrastructure et d’équipement de transport. En ce qui concerne les projets routiers, les actions définies par axe stratégique sont les suivantes.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Axes de la politique d’infrastructure et d’équipement du transport	Optimiser le système de transport existant	Améliorer les performances du système de transport dans la desserte du territoire		Améliorer les performances énergétiques du système de transport		Réduire l’empreinte environnementale des infrastructures et équipements de transport	
Contribution de l’action à ...	... l’efficacité et la cohérence du système de transport existant, réponses aux perspectives de saturation des réseaux concernés	... l’accessibilité multimodale, développement économique, désenclavement et aménagement des territoires à différentes échelles	... la qualité du service rendu – sécurité et accessibilité des PMR notamment	... bilan des émissions de gaz à effet de serre	... bilan des effets sur la santé / ... bilan des nuisances locales pour les riverains	... bilan des effets du système de transport sur la biodiversité	... bilan des effets du système de transport sur la qualité de l’eau
ROU1 (exploitation) : Réduire les risques auxquels sont soumis les exploitants des infrastructures en mettant l’accent sur la formation des agents et sur la communication vers les usagers de la route.			X				
ROU2 (entretien) : Passer d’une logique de maintenance curative à une logique préventive garantissant la pérennité, la fiabilité et la sécurité des infrastructures routières existantes.	X		X				

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
ROU3 (Exploitation) : Développer les systèmes d'information routière et de gestion dynamique du trafic.	X		X	X		X	
ROU4 (Modernisation) : Améliorer la sécurité des infrastructures routières			X				
ROU5 (Modernisation) : Garantir une meilleure régularité des temps de parcours.	X	X	X	X			
ROU6 (Modernisation) : Renforcer l'accessibilité des territoires dont les populations souffrent d'enclavement.		X					
ROU7 (Entretien) : Développer les aires de repos et de service.			X				
ROU8 (Exploitation) : Promouvoir l'utilisation d'énergie décarbonée pour le fonctionnement des équipements routiers et des installations et bâtiments techniques.				X			
ROU9 (Exploitation) : Concilier les stratégies de viabilité hivernales des infrastructures avec la qualité environnementale des espaces traversés.						X	X
ROU10 (Entretien) : Adapter les pratiques d'entretien des dépendances vertes afin de mieux encore concilier le maintien de la végétation et de la biodiversité avec les contraintes de l'exploitation des infrastructures.						X	X
ROU11 (Entretien) Renforcer et systématiser l'entretien des aménagements paysagers et préserver le patrimoine d'arbres d'alignement.			X		X		

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
ROU12 (Modernisation) Mettre en place dans les zones à enjeu des opérations de surveillance et de suivi des mesures et des niveaux d'écoulements des eaux - entretenir ou moderniser en fonction des résultats obtenus.							X
ROU13 (Entretien) Contribuer à la limitation des émissions de lumière artificielle, en n'éclairant que les sections où l'éclairage routier apporte un gain confirmé de sécurité.				X	X	X	

### I.3. ELARGISSEMENT DE L'AUTOROUTE A71 ET SNIT

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, défini par décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011, constitue un aménagement à portée locale au sens du SNIT. L'opération n'est donc pas inscrite au Schéma National des Infrastructures de Transport.

Néanmoins, le projet entre dans l'axe de développement n°1 « Moderniser les infrastructures existantes », action n°ROU5 « Garantir une meilleure régularité des temps de parcours ».

Par ailleurs, dans le cadre du projet l'axe stratégique « Réduire l'empreinte environnementale des infrastructures et équipements de transport » a également été pris en compte, le projet ayant été conçu de manière à réduire son empreinte environnementale sur la faune et la flore, les ressources en eau et les paysages, tant en phase chantier qu'en phase exploitation.

Dans le cadre du projet un bilan de l'efficacité des mesures en place a été réalisé et un programme de modernisation mis en place (assainissement pluvial notamment).

Enfin, dans le cadre du projet, un suivi des émissions de gaz à effet de serre sera réalisé en phase chantier.

Au vu de ces différents éléments, le projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre Theillay et Vierzon est compatible avec le projet de Schéma National des Infrastructures de Transport.

## II. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION URBAINE

### II.1. SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale a été instauré par la loi n°2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains (loi SRU) afin de concevoir, mettre en œuvre et assurer le suivi d'une planification intercommunale plus cohérente, plus durable et plus solidaire.

Il est un outil de mise en cohérence des politiques d'aménagement du territoire en matière d'habitat, d'infrastructures, de déplacements, d'implantations commerciales et de protection de l'environnement. Son but principal est de définir l'évolution d'un territoire donné dans une perspective de développement durable. Il s'agit donc d'un projet d'aménagement et de développement qui doit intégrer les dimensions sociales, économiques et environnementales locales.

Il fixe les orientations générales d'un territoire et en détermine les grands équilibres, en respectant 3 grands principes d'équilibre, de diversités des fonctions urbaines et de mixité sociale, et de respect de l'environnement.

Le SCOT doit être compatible avec les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Il impose, en termes de compatibilité, ses orientations aux plans locaux d'urbanisme (PLU), plans de déplacements urbains (PDU), programmes locaux de l'habitat (PLH), plans de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV), cartes communales et schémas de développement commercial ainsi qu'aux opérations foncières et opérations d'aménagement.

Dans les départements du Cher et du Loir-et-Cher, 40% de la population est couverte par un SCOT. Toutefois, il n'existe pas à ce jour de SCOT couvrant les territoires communaux de Vierzon et de Theillay.

### II.2. DOCUMENTS LOCAUX D'URBANISME

Les communes de Theillay et de Vierzon disposent respectivement d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvés le 9 septembre 2004 (dernière révision du 13 octobre 2009) et le 30 juin 2005 (cf. volet II - chapitre X).

L'autoroute A71 à aménager concerne les zonages d'urbanisme suivants :

- commune de Theillay : zone Ui, autorisant les exhaussements et affouillements de sol,
- commune de Vierzon : zone N autorisant les travaux liés à la réalisation des infrastructures routières et autoroutières

L'élargissement de l'autoroute A71 est compatible avec les règlements des PLU des communes de Vierzon et de Theillay.

### II.3. PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS (PPR)

↳ Cf. Volet II chapitre X.3

Seule la commune de Vierzon dispose d'un Plan de Prévention des Risques Naturels approuvé le 24 juillet 2007.

La zone de projet n'est concernée par aucun zonage réglementaire relatif aux risques naturels.

Le projet est compatible avec le PPR de Vierzon.

### II.4. PLAN DE PREVENTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES (PPRT)

Les communes de Theillay et de Vierzon ne sont pas dotées de Plans de Prévention des Risques Technologiques.

### II.5. DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT (DTA)

La zone d'étude n'est pas concernée par une Directive Territoriale d'Aménagement.

### II.6. PLAN DE DEPLACEMENT URBAIN (PDU)

Les communes de Vierzon et de Theillay ne sont pas dotées de Plan de Déplacement Urbain à ce jour.

### II.7. PLAN LOCAL DE L'HABITAT (PLH)

Les communes de Vierzon et de Theillay ne disposent pas de Plan Local de l'Habitat.

### II.8. PLAN DE SAUVEGARDE ET DE MISE EN VALEUR (PSMV)

Les communes de Vierzon et de Theillay ne disposent pas de Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur.



### III. DOCUMENTS CADRES THEMATIQUES

#### III.1. GESTION ET PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU

##### III.1.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) LOIRE-BRETEAGNE

L'état des lieux du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Loire-Bretagne, établi en 2002 et adopté en décembre 2004, fait ressortir des points clés pour l'atteinte du bon état écologique des eaux pour l'horizon 2015. Les orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ont été formulées en réponse aux 15 questions importantes identifiées par le comité de bassin et soumises à consultation des assemblées départementales et régionales, et du public.

Déclinant ces orientations, les objectifs environnementaux ont été fixés pour chaque masse d'eau.

Les 15 orientations fondamentales et les dispositions qui les précisent sont rappelées dans le tableau suivant :

Qualité de l'eau et des milieux aquatiques	
1. Repenser les aménagements des cours d'eau :	A. empêcher toute nouvelle dégradation des milieux, B. restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, C. limiter et encadrer la création de nouveaux plans d'eau, D. limiter et encadrer les extractions de granulats en lit majeur, E. contrôler les espèces envahissantes, F. favoriser la prise de conscience, G. améliorer la connaissance.
2. Réduire la pollution par les nitrates :	H. rendre cohérentes les zones vulnérables avec les objectifs du SDAGE, I. inclure systématiquement certaines dispositions dans les programmes d'actions en zones vulnérables, J. en dehors des zones vulnérables, développer l'incitation sur les territoires prioritaires, K. améliorer la connaissance.
3. Réduire la pollution organique :	A. poursuivre la réduction des rejets directs de phosphore, B. prévenir les apports de phosphore diffus, C. développer la métrologie des réseaux d'assainissement, D. améliorer les transferts des effluents collectés à la station d'épuration et maîtriser les rejets d'eaux pluviales.
4. Maîtriser la pollution par les pesticides :	A. réduire l'utilisation des pesticides à usage agricole, B. limiter les transferts de pesticides vers les cours d'eau, C. promouvoir les méthodes sans pesticides dans les villes et sur les infrastructures publiques, D. développer la formation des professionnels, E. favoriser la prise de conscience, F. améliorer la connaissance.
5. Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses :	A. poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances, B. réduire les émissions en privilégiant les actions préventives, C. impliquer les acteurs régionaux, départementaux et grandes agglomérations.
6. Protéger la santé en protégeant l'environnement :	A. améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable, B. finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages,

	C. lutter contre les pollutions diffuses, nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages, D. mettre en place des schémas d'alerte pour les captages en eau superficielle, E. réserver certaines ressources à l'eau potable, F. maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade en eaux continentales et littorales, G. renforcer les contrôles sur les zones de pêche à pied, H. maintenir et/ou améliorer la qualité sanitaire des zones et eaux conchylicoles, I. mieux connaître les rejets et le comportement dans l'environnement des substances médicamenteuses.
7. Maîtriser les prélèvements en eau :	A. assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins, B. économiser l'eau, C. gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux, D. faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements E. gérer la crise.
<b>Un patrimoine remarquable à préserver</b>	
8. Préserver les zones humides et la biodiversité :	A. préserver les zones humides, B. recréer des zones humides disparues, restaurer les zones humides dégradées pour contribuer à l'atteinte du bon état des masses d'eau de cours d'eau associées, C. favoriser la prise de conscience, D. améliorer la connaissance.
9. Rouvrir les rivières aux poissons migrateurs :	A. assurer la continuité écologique des cours d'eau, B. restaurer le fonctionnement des circuits de migration, C. assurer une gestion équilibrée de la ressource piscicole, D. mettre en valeur le patrimoine halieutique.
10. Préserver le littoral :	Pour mémoire pas de littoral concerné
11. Préserver les têtes de bassins versants :	A. adapter les politiques publiques à la spécificité des têtes de bassin, B. favoriser la prise de conscience.
<b>Crues et inondations</b>	
12. Crues et inondations :	A. améliorer la conscience et la culture du risque et la gestion de la période de crise, B. arrêter l'extension de l'urbanisation des zones inondables, C. améliorer la protection dans les zones déjà urbanisées, D. réduire la vulnérabilité dans les zones inondables.
<b>Gérer collectivement un bien commun</b>	
13. Renforcer les cohérences des territoires et des politiques publiques :	A. des SAGE partout où c'est nécessaire, B. renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau, C. renforcer la cohérence des actions de l'État, D. renforcer la cohérence des politiques publiques.
14. Mettre en place des outils réglementaires et financiers :	A. mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau, B. optimiser l'action financière.
15. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges :	A. mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées, B. favoriser la prise de conscience, C. améliorer l'accès à l'information sur l'eau.

Tableau n°104 : Les 15 orientations du SDAGE Loire-Bretagne et dispositions associées

Les orientations et dispositions principales susceptibles de s'appliquer au projet sont résumées ci-dessous (en suivant les numérotations des dispositions sont celles utilisées dans le SDAGE).

- Pour l'orientation 1A et en vue « d'empêcher toute nouvelle dégradation des milieux » deux dispositions sont à prendre en compte :

La disposition 1A1 qui précise que « lorsque les mesures envisagées ne permettent pas de réduire significativement ou de compenser les effets négatifs des projets pour respecter l'objectif des masses d'eau concernées, ceux-ci font l'objet d'un refus, à l'exception des projets répondant à des motifs d'intérêt général de nature à empêcher l'atteinte des objectifs de bon état ou de non détérioration, malgré les mesures prises pour atténuer ces effets négatifs et en l'absence d'autres moyens permettant d'obtenir de meilleurs résultats environnementaux (projets inscrits dans le SDAGE, relevant du VII de l'article L-212-1 et des articles R.212-7 et R.212-11 du code de l'environnement » mais ne mentionnant pas à ce stade le projet d'élargissement ;

La disposition 1A3 qui prévoit que « toute intervention engendrant des modifications morphologiques de profil en long ou en travers est fortement contre-indiquée si elle n'est pas justifiée par des impératifs de sécurité, de salubrité publique ou d'intérêt général, ou par des objectifs de maintien ou d'amélioration de la qualité des écosystèmes. Les travaux concernés ne doivent intervenir qu'après étude, dans la rubrique « raisons du projet » et « analyse de l'état initial de l'environnement » de l'étude d'impact, ou dans la rubrique « objet des travaux envisagés » du dossier « loi sur l'eau », et il est fortement recommandé que les alternatives (effacements et ouvertures des ouvrages, renaturation du lit...) soient examinées dans ces mêmes rubriques. Les choix retenus devront être justifiés.

- Pour l'orientation 1B « restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau », la disposition 1B2 est à prendre en compte. Elle stipule que « toute opération de restauration, modification ou de création d'ouvrage transversal dans le lit mineur des cours d'eau fait l'objet d'un examen portant sur l'opportunité du maintien ou de la création de l'ouvrage par rapport, d'une part aux objectifs de la gestion équilibrée de la ressource mentionnés à l'article L 211-1 du code de l'environnement, d'autre part aux objectifs environnementaux des masses d'eau et axes migratoires concernés, fixés dans le SDAGE. » Pour toute création de nouvel ouvrage, les mesures compensatoires doivent permettre de retrouver des conditions équivalentes de transports de sédiments, de diversification des habitats, de vitesse de transfert des eaux et de circulation piscicole. A défaut, la disposition énonce d'autres exigences.

Durant la phase travaux pour ne pas engendrer des conditions favorables aux invasives comme les jussies, les renouées exotiques ou l'ambrosie, etc..., la disposition 1E « contrôler les espèces envahissantes » est à prendre en compte.

- Pour l'orientation 3 « Réduire la pollution organique », la disposition 3D2 prévoit dans les autres hydro écorégions que celles du Massif Central et du Massif armoricain que le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits et charges polluantes acceptables par ces derniers, et dans la limite des débits spécifiques suivants, relatifs à la pluie décennale de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement :
  - dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 ha et 20 : 20 l/s au maximum ;
  - dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 20 ha : 1 l/s/ha.

- Pour l'orientation 4 « maîtriser la pollution par les pesticides » la disposition 4C « Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les villes et sur les infrastructures publiques » préconise que l'utilisation de pesticides pour les usages non agricoles doit être limitée ». Un certain nombre de bassins versants comprend des masses d'eau dont l'objectif de bon état chimique a été reporté après 2015, ou qui font l'objet d'un objectif moins strict que le bon état chimique en raison d'une pollution par les pesticides. L'agence et l'État devront proposer avant le 31 décembre 2012 un accord contractuel aux organismes publics visant à réduire voire supprimer l'usage de pesticides (réseau ferré de France, départements, sociétés concessionnaires d'autoroutes).
- Pour l'orientation 5 « maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses », la disposition 5B2 précise que les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages de rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :  
  
Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée devront subir à minima une décantation avant rejet.
- Pour l'orientation 8 « préserver les zones humides et la biodiversité », les dispositions 8A3 et 8B2 fixent les cadres pouvant aussi concerner le projet en termes d'exemption ou de compensation à la disparition de zones humides (obligation de compenser à 200% les zones humides détruites par suite de la mise en œuvre d'un projet sans alternative avérée).
- Enfin, l'orientation 12C3 précise que le caractère naturel et la capacité des zones d'expansion des crues doivent être préservés.

Le projet d'élargissement retenu par Cofiroute est compatible avec les orientations et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne.

### III.1.2. SCHEMAS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) concernés par le projet sont au nombre de deux :

- ✚ Le SAGE Sauldre en cours d'élaboration :

Le périmètre du SAGE Sauldre a été approuvé par la commission locale de l'eau le 23 août 2002 et modifié le 1<sup>er</sup> janvier 2008 et s'applique sur la zone nord du projet d'élargissement sur le territoire de la commune de Theillay.

L'état des lieux du SAGE a été validé le 4 mai 2009. En novembre, un diagnostic a été produit faisant la synthèse des éléments ayant émergé dans le diagnostic, alimenté par des échanges lors des commissions de travail. Ainsi 13 enjeux ont été identifiés autour des cinq thématiques suivantes :

- Etat morphologique des cours d'eau ;
- Mise en valeur du patrimoine biologique ;
- Aménagement du territoire ;
- Disponibilité de l'eau pour les usages et la biologie ;
- Qualité de l'eau.

Des enjeux peuvent concerner le projet notamment :

- Gérer, aménager ou effacer les ouvrages pour assurer la continuité écologique.
- Préserver, restaurer et gérer les zones humides et les milieux aquatiques pour garantir leurs fonctionnalités et ma diversité biologique.
- Prendre en compte et réduire le risque inondation et de ruissellement.
- Améliorer la qualité de l'eau vis-à-vis des pesticides. Des concentrations importantes ont été mesurées en pesticides sur les eaux de la Nère et dans les eaux souterraines de la nappe du cénoturonien. Ces pesticides sont d'origines multiples : des abords des routes et autoroutes, des voies ferrées, des collectivités, des particuliers, et pas seulement de l'agriculture.

Le SAGE Cher amont également en cours d'élaboration :

Les arrêtés inter-préfectoraux définissant le périmètre du SAGE Cher Amont et la composition de la commission locale de l'eau ont été signés respectivement en janvier et en novembre 2005. La ville de Vierzon est partiellement concernée par ce SAGE.

Les phases d'état des lieux, de diagnostic et de scénario tendanciel ont été respectivement validées le 21 septembre 2007, le 8 octobre 2008 et le 18 juin 2009. Les scénarios alternatifs et leur évaluation économique ont été validés le 8 juin 2010.

En juin 2011 le projet de SAGE a été formalisé autour de 4 grands thèmes :

- Thème 1 : gouvernance.
- Thème 2 : gestion quantitative.
- Thème 3 : gestion qualitative.
- Thème 4 : gestion des espaces et des espèces.

Chaque thème est décliné en objectifs dont certains peuvent s'imposer au projet :

- L'objectif 3.2 : améliorer le fonctionnement des réseaux de collectes et limiter l'impact des eaux pluviales.
- L'objectif 3.7 : réduire l'usage des pesticides et raisonner leur application.
- L'objectif 4.1 : atteindre le bon état écologique des masses d'eau.
- L'objectif 4.2 : rétablir la continuité écologique.

Les périmètres des SAGE du bassin Loire-Bretagne sont implantés sur la figure ci-après.

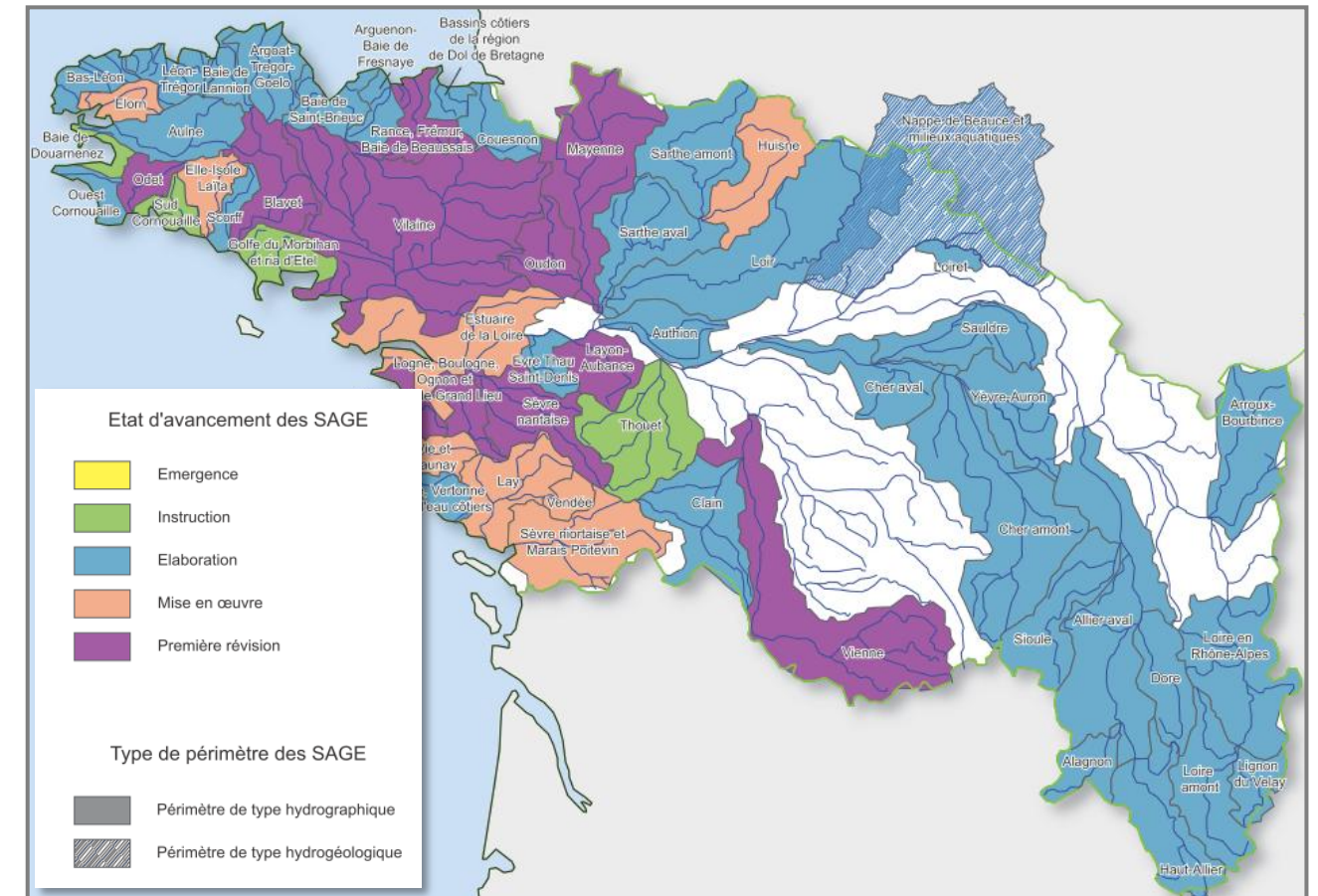


Figure n°135 : Périmètres des SAGE du bassin Loire-Bretagne et état d'avancement

Comme indiqué précédemment ces deux SAGE sont en cours d'élaboration, ils ne sont donc pas encore mis en œuvre.

### III.1.2.1. Les Zones de Répartition des Eaux (ZRE)

Une Zone de Répartition des Eaux (ZRE) se caractérise par une insuffisance chronique des ressources en eau par rapport aux besoins. L'inscription d'une ressource (bassin hydrographique ou système aquifère) en ZRE constitue le moyen pour l'Etat d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements. Elle constitue un signal fort de reconnaissance d'un déséquilibre durablement instauré entre ressource et besoins. Elle suppose en préalable à la délivrance de nouvelles autorisations, l'engagement d'une démarche d'évaluation précise du déficit constaté, de sa répartition spatiale et si besoin de sa réduction en concertation avec les différents clients, dans un souci d'équité et un objectif de restauration d'un équilibre.

Les principales conséquences d'un classement en zone de répartition des eaux sont les suivantes :

- Abaissement des seuils d'autorisations et de déclaration des prélèvements.
- Impossibilité de délivrer des autorisations temporaires de prélèvement (dispensées d'enquête publique) à partir de 2012.
- Redevances de l'agence de l'eau majorées pour les prélèvements.
- Lorsque plus de 30 % de la ressource en eau utilisée pour l'AEP, celle-ci est classée en zone de répartition, impossibilité de recourir à un tarif dégressif.

Le préfet de département doit constater par arrêté préfectoral la liste des communes concernées par les zones de répartition des eaux. Pour les communes ne pouvant être classées qu'en intégralité en ZRE, l'arrêté départemental a pour but d'ajuster à la marge la limite de la ZRE. Dans le cas d'aquifères (nappes souterraines), la cote en dessous de laquelle les dispositions relatives à la répartition des eaux deviennent applicables. Pour mémoire, dans le cas du classement d'un bassin versant superficiel, l'ensemble des nappes souterraines situées en dessous est également classé.

La nappe du Cénomaniens est classée dans sa quasi-totalité en Zone de Répartition des Eaux, et le bassin du Cher à l'amont de Châtres-sur-Cher et à l'aval de la confluence avec la Tardes également.

Les préfetures du Cher et du Loir-et-Cher ont classé les communes de Vierzon (arrêté 2006-1-338 du 23/02/2006) et la commune du Theillay (arrêté 2006-272-3 du 29/09/2006) en ZRE pour les eaux souterraines.

Le projet n'induisant pas de nouveaux prélèvements permanents d'eaux souterraines et/ou superficielles, il est compatible avec la ZRE établie sur les communes de Theillay et de Vierzon.

### III.1.3. CONTRATS DE RIVIERE

Les communes de Theillay et de Vierzon ne sont concernées par aucun Contrat de Rivière (ou Contrat de Milieux) approuvé ou en cours d'élaboration.

### III.1.4. PERIMETRE DE PROTECTION DE POINT D'EAU DESTINE A LA L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES POPULATIONS

Il existe un forage AEP d'alimentation en eau potable que la commune de Theillay (forage des Robins) au nord de l'échangeur A71/A85, sollicitant l'aquifère des « Sables et argiles du Cénomaniens ».

La section de l'autoroute A71 est située en dehors des périmètres de protection de ce point d'eau. Par ailleurs, comme démontré dans le volet IV – chapitre IV.2, le projet n'aura aucune incidence sur les eaux de l'aquifère du Cénomaniens.

Le projet est donc compatible avec les zonages et règlements relatifs à la protection du forage AEP des Robins.

## III.2. MILIEUX NATURELS

### III.2.1. TRAME VERTE ET BLEUE / SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUES (SRCE)

#### Trame Verte et Bleue

La mise en œuvre de la trame verte et bleue résulte des travaux du Grenelle de l'environnement II s'agit d'une mesure destinée à stopper la perte de biodiversité en reconstituant un réseau écologique fonctionnel.

Ce réseau doit permettre aux espèces d'accomplir leurs cycles biologiques complets (reproduction, alimentation, migration, hivernage) et de se déplacer pour s'adapter aux modifications de leur environnement. Il contribue également au maintien d'échanges génétiques entre populations.

La loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement fixe l'objectif de création de la trame verte et bleue d'ici à 2012.

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement décrit les objectifs et les modalités de mise en œuvre de la trame verte et bleue aux différentes échelles du territoire :

- des orientations nationales définies par le comité opérationnel TVB et décrites dans 3 guides :
  - Choix stratégiques au profit des continuités écologiques,
  - Guide méthodologique,
  - TVB et infrastructures linéaires de transport.

Ces orientations nationales paraîtront sous forme de décret d'ici fin 2011.

- A l'échelle régionale, un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est élaboré conjointement par l'Etat et la Région, en association avec un comité régional « trame verte et bleue » dont la composition est fixée par décret.
- A l'échelle locale, les documents d'aménagement de l'espace, d'urbanisme, de planification et projets des collectivités territoriales doivent prendre en compte les continuités écologiques et plus particulièrement le Schéma Régional de Cohérence Ecologique.

#### Schéma de Cohérence Ecologique de la Région Centre

Le SRCE est élaboré à partir de la méthodologie préconisée dans les « orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques » (guide 2 du comité opérationnel). La trame verte et bleue est constituée de réservoirs de biodiversité reliés entre eux par des corridors.

Les espaces pris en compte sont notamment :

- Pour la trame verte :  
Les espaces protégés et espaces naturels importants constituent les réservoirs de biodiversité ; les corridors sont constitués des autres espaces naturels ou semi-naturels, formations linéaires et surfaces en couvert environnemental le long de cours d'eau ou plans d'eau.
- Pour la trame bleue :  
Les cours d'eau classés (classement en cours), les zones humides (notamment ZHIEP) et autres cours d'eau ou zones humides importants au titre de la biodiversité.

La trame verte et bleue résulte de la juxtaposition de sous-trames. Chaque sous-trame correspond à l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu.

Des critères de cohérence nationale sont également définis afin de garantir la cohérence de la trame verte et bleue d'une région à une autre et entre les différentes échelles de travail : espèces et habitats de cohérence nationale TVB, prise en compte d'espaces déterminants pour les milieux aquatiques et humides, prise en compte des zonages de protection ou de connaissances existants, mise en cohérence interrégionale, carte nationale des enjeux de continuité écologique.

#### Etat d'avancement du SCRE de la Région Centre

Le SCRE de la Région Centre est en cours d'élaboration. Le Plan d'action et de suivi devrait être connu d'ici la fin de l'année 2012 / début d'année 2013, pour une approbation du document prévue en 2013.

#### Cohérence du projet avec les principes du SCRE de la Région Centre

Le paragraphe IX.7 du volet III présente les principaux axes de cheminements de la faune aux abords de l'autoroute A71.

Le projet consiste en un aménagement sur place (élargissement de la chaussée). De ce fait il ne crée pas de nouvelles discontinuités ni de nouvelles barrières aux déplacements de la faune. En effet, dans le cadre du projet, les axes de déplacements parallèles à l'autoroute ne sont pas impactés. Par ailleurs, dans le cadre du projet, les ouvrages de franchissement de l'autoroute A71 (passage inférieur de la Plaine notamment) seront améliorés pour augmenter leur attractivité vis-à-vis de la faune et renforcer les axes de déplacement transverses à l'autoroute A71.

Enfin, la réalisation de fossés pluviaux (non reliés au système d'assainissement de la place-forme autoroutière) connectant entre eux les différents points d'eau contribuera à améliorer les axes de déplacements de la petite faune (amphibiens notamment).

De ce fait, le projet est compatible avec les principes généraux des SCRE et leurs futures déclinaisons locales.

#### III.2.2. DOCUMENT D'OBJECTIF (DOCOB) DE LA ZSC « SOLOGNE »

La section de l'autoroute A71 à aménager est située à 600 m environ au sud de la ZSC « Sologne ». Il a été démontré dans le Volet IV – chapitre VI.1 que le projet n'aura aucune incidence sur les habitats et espèces protégés au titre de la ZSC « Sologne ».

Le projet est compatible avec les orientations et dispositions définies au document d'objectif (DOCOB) relatif à la ZSC « Sologne ».

#### III.2.3. PARC NATUREL REGIONAL ET ESPACES REGLEMENTES

Le périmètre de projet n'est concerné par aucun Parc National, Parc Naturel Régional, réserve biologique ...

#### III.2.4. SCHEMAS DEPARTEMENTAUX DE VOCATION PISCICOLE ET HALIEUTIQUE (SDVP) ET/OU PLANS DEPARTEMENTAUX POUR LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE ET LA GESTION DES RESSOURCES PISCICOLES (PDPG)

Le schéma départemental de vocation piscicole (SDVP) fait suite à l'instruction ministérielle (PN/SPH n° 82/824) du 27 mai 1982 intimant les préfets d'établir ce dernier dans le cadre d'un plan quinquennal de restauration et de mise en valeur des milieux naturels aquatiques. L'appellation SDVP sera ensuite officialisée lors de la promulgation de la loi Pêche du 29 juin 1984. Le SDVP a plusieurs objectifs se déclinant suivant quatre lignes directrices :

- préserver les milieux aquatiques et rétablir les conditions d'équilibre biologique de ceux qui ont été dégradés,
- mettre en valeur le patrimoine naturel en améliorant la gestion des ressources piscicoles,
- promouvoir le loisir pêche en tant que facteur de développement touristique des zones rurales,
- promouvoir les activités de la pêche professionnelle en favorisant l'organisation de la profession et les actions de coopération.

Le SDVP, dans le cadre des actions à mener pour la reconquête des cours d'eau et la restauration des populations autochtones, peut se traduire par l'élaboration d'un Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG). Le SDVP apparaît comme l'outil d'aide indispensable aux réflexions menées au cours de l'élaboration des SAGE. Il constitue le point de départ du PDPG ainsi qu'un document d'aide à la décision qui engage l'action de l'administration pour toutes ses interventions sur les cours d'eau en application de l'instruction PN/SPH 82/824.

Le plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles (PDPG) est une suite opérationnelle des SDVP. Les PDPG ont vocation à encadrer les plans de gestion piscicole (PGP) avec pour objectif d'adapter l'activité halieutique aux capacités du milieu naturel.

Les PDPG sont des documents opérationnels dotés d'une portée juridique impliquant que toute décision administrative doit leur être rendue compatible.

Les PDPG comprennent une partie technique et théorique qui consiste à :

- délimiter des contextes piscicoles homogènes selon une espèce dite "repère". Ce contexte correspond à une zone dans laquelle l'espèce repère réalise les étapes essentielles de son cycle vital (reproduction, éclosion, croissance). Trois contextes piscicoles auxquels 4 espèces repères ont été associées sont ainsi définis :
  - les contextes salmonicoles à truite fario,
  - les contextes intermédiaires à ombre commun et à cyprinidés rhéophiles,
  - les contextes cyprinicoles à brochet.
- identifier pour chaque contexte les facteurs de perturbation des cours d'eau et déterminer son état de fonctionnement piscicole selon trois niveaux (conforme, perturbé ou dégradé),
- proposer des actions de réhabilitation du milieu aquatique et des orientations de gestion piscicole (gestion patrimoniale ou gestion patrimoniale différée).

Par ailleurs les PDPG proposent une partie de programmation sur 5 ans par la mise en place de programmes des actions nécessaires (PAN) et de modules d'actions cohérentes (MAC) pour la restauration du milieu et la gestion piscicole.

Le projet est compatible avec les SDVP et le PDPG du Cher et du Loir-et-Cher

### III.3. QUALITE DE L'AIR

#### ✚ Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)

Le Schéma Régional Climat Air Energie de la région Centre a été approuvé par arrêté du préfet de Région le 28/06/2012. Il se substitue le Plan Régional de la Qualité de l'Air approuvé en 2002.

Les orientations fixées au SRCAE sont les suivantes :

- Maîtrise de la consommation énergétique.
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- Réduction de la pollution de l'air.
- Adaptation aux changements climatiques.
- Valorisation du potentiel d'énergies renouvelables de la région.

Dans le cadre du projet, la qualité de l'air aux abords de l'autoroute et les émissions liées au trafic autoroutier (en situations actuelle et future) ont été mesurées et évaluées. Par ailleurs, le projet n'a pas pour objectif de créer de nouveaux flux trafics.

Par ailleurs, dans le cadre du projet, un panel de mesures en envisagé visant à :

- Réduire les gaz à effet de serre en phase chantier en favorisant l'utilisation des matériaux recyclés, le recyclage des déchets issus du chantier.
- Mieux connaître les émissions de gaz à effet de serre liées à ce type d'opération (amélioration de la connaissance).

Le projet est compatible avec les grandes orientations du SRCAE la Région Centre.

### III.4. SCHEMAS DEPARTEMENTAUX DES CARRIERES

#### III.4.1.1. Schéma Départemental des carrières du Cher

Le département du Cher dispose d'un Schéma Départemental des Carrières approuvé le 6 mars 2000. Il fixe les prescriptions et recommandations suivantes :

- Utilisation des matériaux :  
Le SDC du Cher recommande une utilisation économe des matériaux en favorisant l'emploi des matériaux alluvionnaires issus des lit des cours d'eau pour la confection des bétons et préfabrication, les enduits et mortiers de construction, les matériaux drainants et filtrants en remblai. La substitution de ces matériaux est recommandée pour la réalisation de remblais, de couche de forme ou de base de chaussée (sous certaines conditions de traitement et du caractère non gélif des matériaux de substitution), les remblaiements ...

Dans le cadre du projet, la réutilisation des matériaux de déblais pour la confection des remblais est privilégiée (une partie des matériaux sera traitée pour pouvoir être réutilisée). Les caractéristiques des matériaux importés sur site seront fonction de leur usage, conformément aux prescriptions du Schéma Directeur des Carrières du Cher.

Le projet d'élargissement d'autoroute A71 est compatible avec le Schéma Directeur du Cher.

#### III.4.1.2. Projet de Schéma Départemental du Loir-et-Cher

Le Schéma Départemental des Carrières du Loir-et-Cher est en cours d'approbation.

Comme le SDC du Cher, le SDC du Loir-et-Cher fixe des orientations quant à la destination et l'usage des matériaux extraits, dont « Adéquation entre les matériaux nobles et les usages nobles ».

Le choix des matériaux retenus pour la réalisation des travaux sera réalisé en fonction de leur utilisation dans le cadre du chantier.

Le projet d'élargissement d'autoroute A71 est compatible avec le Schéma Directeur du Loir-et-Cher.

### III.5. SCHEMAS DEPARTEMENTAUX D'ELIMINATION DES DECHETS DU BTP

#### III.5.1. DEPARTEMENT DU CHER

Le Plan de Gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics du département du Cher a été établi en 2004.

Les principales propositions d'actions du plan sont les suivantes :

- Homogénéiser l'accès et les pratiques des déchèteries.
- Favoriser la couverture du département en centres de classe III et en installations de transit ou de traitement selon les besoins.
- Prendre en compte la gestion des déchets dans la rédaction des marchés.
- Assurer une meilleure diffusion des bonnes pratiques et une meilleure connaissance des filières d'élimination et de traitement.

Dans le cadre du projet, il est prévu de valoriser au mieux les déchets issus du chantier (matériaux de déblais, revêtement de chaussées, éléments métalliques tels que les glissières de sécurité, les portiques, ...

Les matériaux de déblais seront réutilisés à 75% dans le cadre du chantier et 25% restant étant valorisés sur d'autres opérations, les croutes de bitume issues de la suppression du revêtement existant seront recyclées au niveau de postes d'enrobés et les matériaux métalliques seront évacués pour valorisation par la filière appropriée.

Le projet est donc compatible avec le Schéma Directeur d'Elimination des Déchets du BTP du Cher.

#### III.5.2. DEPARTEMENT DU LOIR-ET-CHER

A ce jour, le département du Loir-et-Cher ne dispose pas de Plan de Gestion et d'Elimination des déchets issus du BTP.

### III.6. ESPACES FORESTIERS

#### III.6.1. SCHEMA REGIONAL DE GESTION SYLVICOLE (SRGS) DE LA REGION CENTRE

La région Centre dispose d'un Schéma Régional de Gestion Sylvicole réalisé par le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) d'Ile de France et du Centre.

Le Schéma régional de gestion sylvicole (SRGS) se substitue aux Orientations régionales de production (ORP) de la région Centre publiées en 1973. Il tient compte des orientations régionales forestières (ORF), élaborées par la commission régionale de la forêt et des produits forestiers et approuvées par arrêté ministériel du 11 juin 1999.

Il intègre les différents rôles joués par la forêt : la production de bois de qualité reste un objectif majeur. La diversification des sylvicultures, la recherche de l'équilibre sylvo-cynégétique, le respect de la diversité biologique, l'approvisionnement en matière première des entreprises de la filière bois grâce à des récoltes de bois soutenues, ainsi que l'écoute de la demande sociale, garantissent la multifonctionnalité et la gestion durable de la forêt.

La production de bois de qualité doit bien demeurer un objectif prioritaire. Mais l'indispensable préservation à long terme des écosystèmes forestiers à laquelle nos contemporains sont de plus en plus sensibles, justifie de l'inscrire dans un contexte global plus large.

Le concept de «gestion durable» proposé au niveau mondial vise à concilier les trois fonctions fondamentales des forêts : économique, écologique et sociale, dans la durée, c'est-à-dire en cherchant à satisfaire les besoins présents sans obérer les attentes des générations futures.

Le Schéma régional de gestion sylvicole (SRGS) a une valeur réglementaire : les différents documents de gestion des forêts valant garanties (ou présomption de garantie) de gestion durable des forêts privées (Plans simples de gestion, Règlements types de gestion et Codes des bonnes pratiques sylvicoles) doivent lui être conformes.

Les objectifs fixés dans le SRGS de la Région Centre portent sur :

- la production de bois,
- la cynégétique et la stratégie de gestion des populations de cervidés,
- les loisirs pour les propriétaires et/ou l'accueil du public,
- la préservation de l'environnement,
- la valorisation des menus produits de la forêt.

Les principes mis en avant dans le SRGS de la Région Centre sont de :

- favoriser l'adéquation entre essence et station,
- veiller aux provenances des plans et des graines,
- diversifier les essences (à l'échelle de la forêt et de la parcelle),
- gérer la présence du gibier,
- programmer des éclaircies.

Le projet est compatible avec les objectifs et orientations définis dans le SRGS de la Région Centre.

#### III.6.2. PLAN DE GESTION DE LA FORET DOMANIALE DE VIERZON

Le projet ne concernant directement et indirectement aucun espace forestier, il est par défaut compatible avec le plan de Gestion ONF de la Forêt de Vierzon.

### III.7. ECONOMIE

#### III.7.1. SCHEMA REGIONAL DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL (SRDE) DE LA REGION CENTRE

La loi du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales a prévu à l'article 1 de son chapitre 1<sup>er</sup> consacré au développement économique de confier, à titre expérimental et pour une durée de 5 ans, à la Région le soin d'élaborer un Schéma Régional de Développement Économique (SRDE).

Une circulaire en date du 25 mars 2005 en a précisé le contenu et les modalités de sa mise en œuvre. Elle indique que le SRDE doit :

- Définir les orientations stratégiques de la Région en matière économique.
- Viser à promouvoir un développement équilibré de la région.
- Viser à développer l'attractivité de son territoire.
- Prévenir les risques d'atteinte à l'équilibre économique de tout ou partie de la région.

Elle précise que le SRDE est adopté par le Conseil régional après qu'il ait organisé une concertation avec les Départements, les Communes et leurs groupements et les Chambres consulaires, chacun d'entre eux ayant été mis en capacité d'émettre un avis sur les différents éléments constitutifs du schéma.

Lors de la session plénière des 3 et 4 février 2005, la Région a décidé de s'engager dans l'élaboration d'un SRDE tout en indiquant que celui-ci constituait la 1<sup>ère</sup> étape de la construction d'un projet global de développement.

Les grands principes de développement retenus dans le cadre du SRDE sont les suivants :

##### 1) Le développement durable

Face aux enjeux environnementaux et sociaux actuels, la Région inscrit sa politique économique dans la voie du développement durable, c'est-à-dire d'un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. Il nécessite d'intégrer dans tout projet les dimensions environnementales, sociales et économiques et de ne retenir que des actions compatibles avec la préservation des ressources naturelles.

L'insertion de ce concept dans les politiques économiques devra nous permettre de mieux apprécier la durabilité des emplois et de chacun des projets.

##### 2) La valorisation des habitants de la région

Les habitants constituent la 1<sup>re</sup> ressource humaine de notre région. À travers leur travail et leurs initiatives, ils sont les moteurs du développement économique de notre territoire. Afin de permettre l'accès à l'emploi de tous et à tous les âges, il est indispensable d'investir toujours davantage dans le capital humain afin que chacun accède à une qualification et à une formation tout au long de la vie.

La Région utilisera dans ce cadre tous les moyens à sa disposition en matière de formation initiale, de formation professionnelle et d'apprentissage en cohérence avec le Plan régional de développement des formations professionnelles. Conçu pour 10 ans, le schéma prendra tout particulièrement en compte les besoins et le devenir des jeunes générations.

### 3) Le partenariat

Les territoires qui réussissent sont les territoires qui ont su développer des partenariats performants entre leurs acteurs socio-économiques.

La réussite de ce schéma dépendra fortement de la capacité à mettre ensemble les actions préconisées par les acteurs socio-économiques régionaux. Autant que faire se peut la Région associera ses partenaires à la mise en place de ces actions et favorisera le rapprochement des acteurs pour le développement d'actions communes.

### 4) Une stratégie de développement adaptée aux territoires

Notre région n'est pas un territoire uniforme. Il convient de pouvoir prendre en compte les spécificités des grands territoires qui la composent (Val de Loire, Berry, nord de la région), afin d'apporter une réponse appropriée à leur développement et de permettre aux entreprises de se développer, que cette entreprise se situe sur un territoire dynamique ou sur un territoire "en crise".

### 5) L'évaluation

Chacune des actions prévues dans ce schéma devra faire l'objet d'une évaluation afin d'en mesurer à la fois son efficacité et son efficience et de vérifier si elle répond bien à l'objectif fixé afin, si le besoin apparaît, de pouvoir l'adapter ou l'arrêter.

Le projet est compatible avec les orientations et dispositions du Schéma Régional de Développement Economique et Social de la Région Centre.

## III.7.2. SCHEMA REGIONAL D'INTELLIGENCE ECONOMIQUE DE LA REGION CENTRE (SRIE)

Dans sa circulaire (révisée) du 13 septembre 2005, le ministre d'État, ministre de l'Intérieur et de l'Aménagement du territoire, a confié au Préfet de région le pilotage du dispositif régional d'Intelligence Economique ainsi que l'ingénierie d'une véritable stratégie de sécurité économique destinée à protéger le tissu économique et l'emploi en région.

Le SRIE de la Région Centre a été établi en 2009. Conformément à la circulaire du 13 septembre 2005, le SRIE doit avoir pour objectifs :

- Le développement des partenariats public-privé, recherche-entreprises (notamment dans le cadre des projets collaboratifs des pôles de compétitivité), mais également ceux nécessaires entre l'État et la Région (actions conjointes), et entre les différents services de l'État (échelon régional et échelon infra).
- La mise en valeur de la région Centre en mettant en exergue ses atouts et ses attraits (renforcer les points forts, réduire les points faibles).
- L'anticipation des mutations technologiques et l'identification des opportunités de développement de nouveaux pôles d'activité et de nouvelles filières (prévoir les ruptures des filières les plus faibles). L'expertise des programmes d'intelligence territoriale déployés pour le compte de l'État et de la région.

- Le renforcement de la Stratégie d'Innovation en région Centre, par la mise en place de démarches d'IE au service des entreprises, des clusters et des territoires afin de favoriser l'émergence de projets innovants, vecteurs de développement économique.

A cet effet, le schéma régional d'Intelligence Economique de la région Centre permet de formaliser et d'organiser les points suivants :

- Axe 1 – Protéger et favoriser le développement des entreprises
- Axe 2 – Promouvoir des actions concrètes de sécurité économique
- Axe 3 – Renforcer la dynamique régionale d'Intelligence Economique
- Axe 4 – Ajuster le fonctionnement des différents comités de suivi

Le projet est compatible avec le SRIE de la Région Centre.

## III.7.3. SCHEMAS DEPARTEMENTAUX DE DEVELOPPEMENT COMMERCIAL

Le Schéma Départemental de Développement Commercial du Loir-et-Cher et du Cher ont été établis en 2005.

La loi n° 96-603 du 5 juillet 1996 dite « Loi Raffarin » relative au développement et à la promotion du commerce et de l'artisanat proposait la mise en place de Schéma Développement Commercial.

La loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 dite « Loi Solidarité et Renouvellement Urbain » reconnaît au commerce un rôle dans la construction de la cité et l'aménagement de l'espace. Elle inscrit les schémas dans la hiérarchie des normes et documents d'urbanisme :

- le SDC doit être compatible avec les SCoT,
- le périmètre du SCoT doit tenir compte des périmètres des SDC.

L'arrêté ministériel du 4 mai 2001 (complété par une circulaire du 22 mai 2001), portant sur la recomposition des Observatoires Départementaux de l'Équipement Commercial (ODEC).

Le décret n° 2002-1369 du 20 novembre 2002 définit le contenu, les procédures d'élaboration, de révision et de publicité des SDC communes à l'ensemble des départements français.

Le projet est compatible avec les Schémas Départementaux de Développement Commercial du Cher et du Loir-et-Cher.



### III.7.4. SCHEMAS DEPARTEMENTAUX DE DEVELOPPEMENT TOURISQUE

Le Schéma Départemental de Développement Touristique du Cher a été élaboré en 2002 et celui du Loir-et-Cher en 2005. Ces documents ont une portée de 5 ans.

Les objectifs fixés par le SDDT du Loir-et-Cher sont les suivants :

- structurer les activités touristiques en s'associant au Pays : s'associer au Pays, Renforcer les « activités stratégiques », mettre en place une politique de diversification,
- améliorer l'offre d'hébergement pour optimiser son remplissage : hôtellerie traditionnelle, tourisme vert, hébergement de plein air, accueil des campings cars,
- promouvoir la « démarche produits »,
- optimiser l'organisation des acteurs du tourisme : organisation plus professionnelles des offres, politique d'accueil et d'information à l'échelle du département, formation des acteurs, plan de promotion du département, coordination des acteurs.

Au niveau du SDDT du Cher, les objectifs fixés sont les suivants :

- définir un positionnement touristique fort,
- aménager le territoire pour en assurer une meilleure lisibilité touristique,
- assurer la pérennité et le développement des équipements d'hébergement,
- requalifier l'animation,
- actions pour l'accueil et l'information,
- développer le marketing et la commercialisation,
- organisation du territoire.

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 est compatible avec les Schémas Départementaux de Développement Touristiques du Cher et du Loir-et-Cher.

### III.7.5. PLAN DEPARTEMENTAL DES ITINERAIRES DE PROMENADE ET DE RANDONNEE (PDIPR) DU LOIR-ET-CHER

La loi a donné aux Conseils Généraux le pouvoir et l'obligation d'établir un plan départemental des espaces, sites et itinéraires relatifs aux sports de nature à l'intérieur duquel s'intègre le plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée (PDIPR).

Ce dernier a pour objet de favoriser la découverte des sites naturels et des paysages ruraux en développant la pratique de la randonnée ; elle accorde par ailleurs aux chemins inscrits sur ce plan une protection juridique spéciale.

Le département est tenu d'établir un PDIPR, mais aucune date limite d'adoption ni de délai de mise en œuvre, ni conditions d'élaboration et d'adoption du plan n'ont été imposés par la loi si ce n'est que :

- le Conseil Général doit délibérer pour approuver le principe de l'élaboration et l'adoption du plan ;
- les communes concernées par les itinéraires doivent obligatoirement donner leur avis sur le projet de plan et lorsque des chemins ruraux doivent y être inscrits, elles doivent donner un avis conforme (c'est à dire que le Conseil Général doit s'y conformer à la différence de l'avis simple) ;
- les itinéraires qui empruntent des chemins privés doivent faire l'objet d'accords de leurs propriétaires sous forme de convention.

Le PDIPR du Loir-et-Cher a été approuvé le 15 décembre 1995.

L'autoroute A71 n'étant pas classé comme itinéraire touristique, le projet est compatible avec le PDIPR du Loir-et-Cher.

### III.7.6. PLAN DEPARTEMENTAL DE TOURISME EQUESTRE (PDTE)

Le Plan Départemental de Tourisme Equestre du Loir-et-Cher a été approuvé le 20 octobre 2004.

L'autoroute A71, ne concernant aucun itinéraire équestre, est compatible avec le Schéma Départemental du Tourisme Equestre du Loir-et-Cher.

### III.7.7. PLAN DEPARTEMENTAL DES ESPACES, SITES ET INTINERAIRES RELATIFS AUX SPORTS DE NATURE (PDESI) DU LOIR-ET-CHER

Le PDESI du Loir-et-Cher a été engagé en 2007 et n'est pas abouti à ce jour. Il constituera la vitrine du département en matière de sports et d'activités de nature. Il sera délibérément sélectif et s'inscrira dans une démarche de respect de l'environnement, de développement durable et dans un souci de rééquilibrage des territoires et de diversification de l'offre en matière de sports et d'activités de nature.

Les objectifs seront de :

- développer l'attractivité du territoire départemental,
- favoriser l'aménagement des sites de pratiques,
- pérenniser les espaces, sites et itinéraires,
- assurer la cohérence avec les autres politiques du Conseil Général.

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 est compatible avec les orientations du projet de PDESI du Loir-et-Cher.

## VOLET IX :

# MESURES VISANT A SUPPRIMER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR SON ENVIRONNEMENT – MOYENS DE SUIVIS

## I. DEMARCHE ECO-RESPONSABLE DE COFIROUTE

Conscient des enjeux environnementaux, Cofiroute s'engage à réduire son empreinte écologique en intégrant de nouvelles pratiques, afin d'offrir à ses clients une autoroute plus sûre, plus fluide, plus conviviale et plus respectueuse de l'environnement.

Sur la base de la norme ISO 14001, VINCI Autoroutes met en œuvre un système de management environnemental axé sur le respect de la réglementation, l'amélioration continue de sa performance environnementale et la prévention de toute pollution.

À tous les niveaux de leur activité, depuis la construction jusqu'à l'entretien et l'exploitation quotidienne de l'autoroute, les équipes de Cofiroute :

- mettent en œuvre des solutions pour réduire l'impact de leurs activités, en particulier dans les domaines du bruit, de la qualité des eaux, de la qualité de l'air, des émissions de CO<sub>2</sub> et de la biodiversité
- préservent les ressources naturelles et énergétiques par la maîtrise de leurs consommations et en utilisant des matériaux recyclés,
- optimisent la gestion des déchets et proposent le tri sur les aires de repos,
- sensibilisent les clients pour qu'ils adoptent un comportement plus sûr et plus respectueux de l'environnement,
- associent leurs partenaires pour qu'ils partagent ces engagements et participent au quotidien à la mise en œuvre d'une autoroute éco-responsable.

### I.1. UNE DEMARCHE NATIONALE : LE « PAQUET VERT AUTOROUTIER »

↳ Source : Plaquette de communication de Cofiroute : Paquet Vert Autoroutier

Dans le cadre du « paquet vert » (décret n°2010-238 du 22 mars 2010), Cofiroute s'est engagé à investir 215 millions d'euros pour atteindre des standards environnementaux élevés et améliorer l'offre de services sur l'ensemble de son réseau.

La construction des sections les plus anciennes du réseau géré par Cofiroute a été réalisée selon les normes environnementales en vigueur à l'époque. Dans le cadre du « paquet vert », Cofiroute assure la réhabilitation de ces sections avec un programme d'investissement ambitieux permettant de mettre en place de meilleurs standards environnementaux. Les efforts de Cofiroute portent également sur l'évolution des comportements de ses agents dans le domaine du développement durable avec l'adaptation des pratiques d'exploitation, la sensibilisation et l'information de ses agents et clients.

La mise en place du « paquet vert » se traduit selon 5 axes d'actions :

- la protection de la ressource en eau,
- la protection phonique des populations riveraines,
- la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>,
- la rénovation des aires d'autoroute,
- et la préservation de la biodiversité.

## I.2. DEMARCHE ECO-RESPONSABLE DE COFIROUTE DANS LE CADRE DU PROJET D'AMENAGEMENT DE L'AUTOROUTE A71

### I.2.1. DEFINITION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Dans le cadre du projet, Cofiroute a engagé, bien avant le lancement des phases d'études techniques, des études spécifiques visant à définir et qualifier les enjeux environnementaux existant au niveau de la section à aménager : expertise faune / flore, expertise portant sur les eaux souterraines, expertise portant sur les eaux superficielles ...

La réalisation en amont de ces diagnostics a permis de mettre en place dans le cadre du projet une démarche itérative permettant de définir :

- les grands principes du projet (notamment sur le plan de l'assainissement pluvial et du profil en travers à retenir),
- les zones d'évitement,
- les zones d'impact potentiel ne pouvant être évitées.

Sur cette base, parallèlement à la définition du projet technique, Cofiroute a engagé une réflexion portant sur :

- la définition des mesures compensatoires pouvant être envisagées,
- les modalités de mise en œuvre de ces mesures (mise à disposition du foncier notamment),
- les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

La définition des mesures à mettre en œuvre, en amont de l'établissement des dossiers réglementaires, a permis :

- de présenter les mesures envisagées aux services de la DREAL,
- de budgétiser le suivi environnemental des mesures sur les années à venir,
- d'anticiper la mise en place de certaines mesures, notamment en faveur du milieu naturel.

### I.2.2. DESIGNATION D'UNCOORDINATEUR ENVIRONNEMENT DEDIE AU PROJET EN PHASE CHANTIER

Pour tout type de projet, l'efficacité réelle des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation nécessite un investissement important du maître d'ouvrage, notamment en temps pour s'assurer tout au long du chantier de la bonne compréhension et de la bonne application des mesures définies dans le cadre de l'étude d'impact et des autres dossiers réglementaires par les entreprises en charge du chantier.

Pour ce faire, dans le cadre de l'opération, Cofiroute désignera au sein de ses équipes un Coordinateur Environnement qui aura en charge :

- de s'assurer de la qualité du Plan Respect Environnement prévu par l'entreprise lors de l'analyse des offres,
- de s'assurer de bonne mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction,
- le suivi des mesures compensatoires.

Il sera par ailleurs l'interlocuteur privilégié des différents services d'Etat associés à l'opération.

Côté entreprise de travaux, il sera également demandé aux entrepreneurs de nommer explicitement un Responsable Environnement qui sera le garant au sein de l'entreprise de la bonne mise en œuvre des mesures. Au vu des enjeux, notamment écologiques, identifiés dans le cadre du projet, ce Responsable Environnement devra être affecté à temps plein au projet d'aménagement de l'autoroute A71.

### I.2.3. REALISATION PLAN RESPECT ENVIRONNEMENT

La réalisation de travaux dans un environnement naturel sensible est toujours délicate.

C'est pourquoi, Cofiroute, en tant que maître d'ouvrage responsable, prévoit dans le cadre du projet la mise en place d'un Plan Respect Environnement. Ce document, élaboré par l'entreprise mandatée pour la réalisation des travaux, décrit les moyens envisagés par l'entreprise pour mettre en œuvre les mesures définies dans la présente étude d'impact, les moyens de lutte contre les pollutions accidentelles mis à disposition du chantier, et les moyens de suivi de l'efficacité des mesures.

Ce plan comprendra à minima :

- un document précisant l'organisation général du chantier,
- un calendrier spécifique relatif aux modalités de mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, afin de garantir la bonne prise en compte du calendrier écologique des espèces à protéger, conformément aux prescriptions de l'étude d'impact,
- la liste des procédures d'exécution comprenant :
  - a description des moyens matériels utilisés,
  - les choix et références concernant les matériaux et les produits utilisés,
  - les points sensibles de l'exécution avec une description des modes opératoires et les modalités de contrôle interne,
  - les documents de suivi établis par le contrôle interne : fiches de suivi, d'anomalie, d'origine et de traçabilité des produits.

L'entreprise réalisant les travaux devra prendre toutes les mesures utiles pour prévenir et interdire les souillures et pollutions de toutes natures tant atmosphériques que terrestres ou aquatiques, notamment en dehors des emprises de chantier.

Elle a à sa charge les moyens techniques mis en œuvre pour respecter les règlements en vigueur relatifs aux limitations des nuisances et des pollutions des cours d'eau. Elle devra prendre toutes dispositions pour éviter l'émission de poussières, et pour limiter les bruits émis par le chantier.

## II. MESURES EN FAVEUR DU CLIMAT ET DE LA LIMITATION DES GAZ A EFFET DE SERRE

### II.1. AMELIORER LA CONNAISSANCE

L'évaluation des gaz à effet de serre dans le cadre de la présente étude d'impact à rencontrer un certain nombre de difficultés (cf. Volet X) lié entre autre à une mauvaise connaissance des émissions lors des différentes étapes des travaux et l'absence de retour d'expériences significatifs.

En effet, l'étude d'impact est réalisée en phase amont. De ce fait, le type de matériel utilisé, l'origine précise des matériaux, le temps de fonctionnement des engins, ... n'est pas encore connu.

Afin d'améliorer ses connaissances dans le domaine des émissions de gaz à effet de serre, Cofiroute mettra en place dans le cadre du projet un protocole de suivi des émissions de gaz à effet de serre.

Ainsi, tout au long des travaux, les entreprises retenues pour la réalisation des travaux devront communiquer au responsable environnement de Cofiroute un état mensuel permettant d'estimer les gaz à effet de serre émis par chaque poste de travaux. Sur cet état seront entre autre mentionnés :

- le nombre et le type d'engins utilisés, l'énergie utilisée, la consommation horaire en fioul des engins, la durée de fonctionnement de chaque engin,
- l'origine des matériaux utilisés (avec le kilométrage réalisé pour l'acheminement des matériaux et le nombre de rotations réalisées),
- les volumes de produits et matériaux utilisés (béton, acier, graves ...)
- les bordereaux d'évacuation et de recyclage des déchets (notamment des éléments métalliques),
- ...

### II.2. PISTE D' ACTIONS POUR REDUIRE ET/OU MAITRISER LES EMISSIONS DE GES LIEES AUX MATERIAUX ENTRANTS

Les matériaux entrants représentent le poste d'émissions de GES prépondérant du projet d'élargissement de l'A71. Le choix des matériaux peut avoir un effet plus ou moins fort sur l'effet de serre.

Le pic majoritaire est dû à l'utilisation de la chaux vive et du ciment pour le traitement des déblais. Ce traitement a pour objectif de recycler les déblais extraits sur le site et de :

- réduire les volumes d'apport supplémentaires,
- éviter le transport de ces apports,
- réduire les volumes mis en décharge,
- éviter les transports vers la décharge.

Les émissions générées par le chantier avec le traitement des 15 000 m<sup>3</sup> de déblais à la chaux ou sans ce traitement sont très différentes et valident la pertinence de ce dispositif. Cette évaluation est présentée au paragraphe suivant.

✚ Améliorer la qualité générale des données :

Afin de réaliser l'évaluation la plus fine possible des émissions de GES générées par les matériaux, et d'éviter l'approche monétaire, il sera nécessaire de lister tous les matériaux et activités intervenant lors de la phase de construction en précisant :

- l'étape à laquelle ils interviennent,
- la nature des matériaux qui les composent
- le poids en tonnes de chacun d'eux. Certains matériaux ou éléments unitaires devraient être pesés.
- Si le tonnage n'est pas connu, le volume associé de la masse volumique afin d'en déduire le tonnage.

Remarque : la nature des constituants doit être la plus précise possible. En effet, plusieurs facteurs d'émissions existent pour un même matériau.

- Exemple 1 : Il existe un facteur d'émissions pour différentes qualités de béton :  
Béton bitumeux avec 10% REC (Recyclage En place à Chaud)  
Béton bitumeux avec 20% REC  
Béton bitumeux avec 30% REC  
Béton bitumeux avec 50% REC  
Utiliser le facteur d'émission adapté à la situation permet d'obtenir un résultat plus juste.
- Exemple 2 : Le tableau de données indique que le chantier requiert trois unités « ouvrage de régulation en béton » (étape assainissement).  
Quelle est la nature exacte du béton qui constitue ces ouvrages ?  
Quel est le tonnage de béton ou d'une unité ?

A noter que le tonnage des matériaux est une donnée très importante, car elle est également utilisée pour le calcul des émissions générées par leur transport du fournisseur vers le chantier.

✚ Comptabilisation des émissions générées par l'utilisation des services :

Ce poste d'émission prend également en compte les émissions liées à l'utilisation de service (assurance, téléphonie, etc.) le bilan réalisé ici n'en tient pas compte.

Les émissions générées par ces biens de services seront probablement négligeables par rapport aux matériaux entrants. Néanmoins, par soucis de rigueur, COFIROUTE peut les comptabiliser, et ainsi mieux maîtriser ses émissions CO<sub>2</sub>.

✚ Calcul de nouveaux facteurs d'émissions spécifiques aux chantiers :

COFIROUTE peut travailler sur l'élaboration d'un ou plusieurs facteurs d'émissions spécifiques aux activités de chantier type autoroute. Par exemple déterminer les émissions générées par la préparation du chantier (kgéqC/m<sup>2</sup> prêt à être installé ou calculer des équivalences entre surface du chantier et CO<sub>2</sub> ou surface du chantier en €) ou encore pour le déboisement des talus (kgéqC/m<sup>2</sup> déboisé) ou TequC/m<sup>2</sup> déboisé.

✚ Sélectionner les techniques les moins impactantes :

En tenant compte du facteur financier, technique et environnemental. En effet, la solution la moins émettrice de GES ne sera pas forcément la plus adaptée au cas étudié.

Prenons l'exemple de la technique des enrobés à froid pour la chaussée. Cette technique est la moins émettrice de GES, or, le revêtement s'usant plus rapidement, elle n'est pas adaptée aux autoroutes. Lorsque l'on intègre dans le bilan GES (sur une longue période) la reprise du revêtement notamment, cette technique perd son intérêt.

Avec des données fines, on pourrait calculer s'il serait intéressant pour COFIROUTE de remplacer les rails centraux et la végétation par des murets béton. En effet, permettrait d'améliorer la sécurité des utilisateurs mais également des agents, et réduire l'utilisation de produits phytosanitaires, qui possèdent un fort pouvoir de réchauffement global, pour l'entretien de la végétation.

✚ Intégration de matière recyclée:

L'intégration de matière recyclée permettrait de diminuer les émissions. Dans le cadre de ce chantier, le maître d'ouvrage a prévu qu'une partie des déblais et de la terre végétale issue du terrassement sera réutilisée sur le site.

Ceci permet d'éviter les émissions :

- de l'apport de nouveaux matériaux
- du transport de ces matériaux du fournisseur au chantier
- du transport vers la mise en décharge
- de la mise en décharge.

Dans le cas du démantèlement de la chaussée existante (étape travaux préparatoires), le béton issu de la chaussée existante peut être concassé et réutilisé en remblai – Pour conserver le bénéfice de cette action, il faut bien sûr étudier la possibilité de réemploi local.

Il existe notamment des géotextiles collés de façon à créer des formes alvéolaires et soutenir ainsi des talus à partir de matériaux locaux (types déblais). On peut notamment citer M3S de Sol Solution même si seule une analyse de cycle de vie (ACV) permettrait de quantifier avec précisions les impacts (air, eau, biodiversité...) et affirmer un gain.

De l'acier recyclé a été prévu pour les glissières de sécurité métallique. En effet, l'utilisation d'acier non recyclé conduirait à l'émission de 136 TéqC (FE = 927 KgéqC/t) alors que l'utilisation d'acier recyclé émettrait 44 TéqC avec (FE = 300 KgéqC/t). Cette action permettra donc d'éviter l'émission de 46 TéqC/an ce qui n'est pas négligeable.

### II.3. PISTE D' ACTIONS POUR REDUIRE ET/OU MAITRISER LES EMISSIONS DE GES LIEES AU TRANSPORTS DES MATERIAUX ENTRANTS

- ✚ Amélioration de la qualité des données :
  - Le tonnage des matériaux est indispensable.
  - Faire la liste des fournisseurs par matériau (indiquer l'adresse) afin de déterminer la distance fournisseur/chantier parcourue.
  - Identifier le type de transport utilisé : PTAC des camions
  - Identifier le type de carburant utilisé par mode de transport dans le cas où le fournisseur serait capable d'indiquer la consommation de carburant par camion au cours du chantier.

#### ✚ Choix des fournisseurs : distance parcourue

Afin de réduire les émissions de GES, favoriser les fournisseurs locaux est une solution. L'étude a été réalisée pour une distance moyenne des fournisseurs au chantier de 100 km.

#### ✚ Choix des fournisseurs : politique développement durable

COFIROUTE peut choisir des fournisseurs engagés dans le développement durable dont les chauffeurs sont formés à l'éco-conduite, ou qui possèdent une flotte de camions qui roulent à l'aquazole, l'huile végétale et bien entretenus. Ces actions ne seront visibles dans le bilan carbone de COFIROUTE que si le fournisseur communique les données de consommation de carburant.

### II.4. PISTE D' ACTIONS POUR REDUIRE ET/OU MAITRISER LES EMISSIONS DE GES LIEES AUX DECHETS

- ✚ Amélioration de la qualité des données : données nécessaires au calcul des émissions
  - Lister et quantifier (en tonnes) les déchets de chaque étape de construction.
  - Relever le type de traitement et les distances

#### ✚ Réduire la quantité de déchets

La réutilisation d'une partie des déblais et de la terre végétale extraits lors du terrassement, s'il est possible d'augmenter d'avantage les volumes réutilisés, permettrait de réduire les volumes mis en décharge.

#### ✚ Choix du traitement des déchets : Favoriser le recyclage des déchets

Lors du démantèlement de la chaussée existante à l'étape de travaux préparatoires, de la ferraille est extraite. La séparer des autres matériaux et la recycler dans des fonderies aux alentours permet d'éviter l'émission de CO2 déductible du bilan : 1 tonne de ferraille recyclée permet d'éviter l'émission de 0,6 TtéquCO2 ou 0,16 TequC par tonne de ferraille recyclée.

### II.5. PISTE D' ACTIONS POUR REDUIRE ET/OU MAITRISER LES EMISSIONS DE GES LIEES AU FRET DES MATERIAUX ENTRANTS

- ✚ Améliorer la qualité des données :
  - Déterminer la distance parcourue (chantier – centre de traitement), pour chaque type de déchet
  - Identifier le mode de transport utilisé pour le transport

#### ✚ Diminuer les distances par le choix des centres de stockage :

Réduire la distance parcourue en choisissant les centres les plus proches du chantier permet de réduire les émissions de GES.

#### ✚ Réduire les transports de déchets :

Si l'on réduit les tonnages transportés, on réduit le nombre de déplacements vers les centres de traitement, on évite donc les émissions liées à ces déplacements.

#### ✚ Etudier la possibilité de réutilisation des déchets sur le site.

Dans le cadre de l'étude, une partie des déblais est directement traitée à la chaux sur le site, ce qui permet d'éviter les déplacements pour sa mise en décharge.

### II.6. PISTE D' ACTIONS POUR REDUIRE ET/OU MAITRISER LES EMISSIONS DE GES LIEES AUX CONSOMMATIONS DE CARBURANT (PARC VEHICULES ET ENGIN)

- ✚ Qualité des données : données nécessaires aux calculs
  - Liste des engins et véhicules mis en œuvre,
  - Consommation (L ou L/h) aussi bien pour les engins que les véhicules.

Si l'information est indisponible :

- La durée d'utilisation en heure
- Puissance des engins en KW : COFIROUTE dispose d'une base de données (interne au groupe VINCI) spécifique aux engins de chantier. L'utilisation des facteurs d'émissions de cette base de données nécessite de connaître la puissance des engins et leur durée d'utilisation. Lorsque la liste des fournisseurs et de leur flotte d'engins sera connue relever la puissance de chacun des engins.

✚ Evaluation des émissions liées à l'utilisation des engins dans l'étape des travaux préparatoires : établissement d'un facteur d'émission spécifique à ce type d'activité – Kg =équC/m<sup>2</sup> ou KgéquC/K€

La liste des engins utilisés pour le déboisement n'a pas été communiquée.

Les données fournies pour cette étape n'ont pas permis d'évaluer réellement les émissions de GES générées. Le coût des travaux préparatoires est connu, cependant procéder par l'approche monétaire n'aurait vraiment pas de sens, les émissions seraient très largement sous-estimées. Nous avons donc préféré ne pas calculer les émissions générées par cette étape.

De la même manière, les émissions gérées par le démantèlement de la chaussée en béton et des glissières existantes n'ont pas été calculées. Il serait intéressant d'évaluer celles-ci lors de la réalisation du projet et pourquoi pas obtenir un facteur d'émission spécifique à ce type d'activité en kgéquC/m<sup>2</sup> de chaussée béton démantelée ou m<sup>2</sup> déboisé, et également en KgéquC/K€ (si les données le permettent). Ces facteurs d'émissions pourraient constituer une méthode de calcul des émissions de GES simplifiée dans le cas où les données spécifiques aux engins ne sont pas disponibles et être utilisé pour de futures études. Pour cela, lors du démantèlement :

- Lister les engins mis en œuvre
- Mesurer les consommations pendant le chantier (par exemple, faire poser un débitmètre sur les engins spéciaux)

Ceci peut également être appliqué aux autres étapes de construction (kgéquC/m<sup>3</sup> terrassé, etc.).

## II.7. PISTE D' ACTIONS POUR REDUIRE ET/OU MAITRISER LES EMISSIONS DE GES LIEES AUX DEPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL DU PERSONNEL DE CHANTIER

✚ Améliorer la qualité des données

Ce poste prend de l'importance du fait de la répétition quotidienne des trajets. Utiliser un questionnaire en ligne du type de celui qui est ci-après permet d'avoir des données fines et précises sans alourdir la collecte. La durée moyenne de validation du questionnaire est de 3 min.

✚ Choix des intervenants : favoriser les entreprises qui encouragent le personnel au covoiturage, ou mette à leur disposition un système d'auto partage.

Cela permettra de limiter l'utilisation du véhicule individuel, et donc de réduire les émissions de GES. Des aménagements au niveau des horaires ou au niveau de la composition des équipes seront peut être nécessaires.

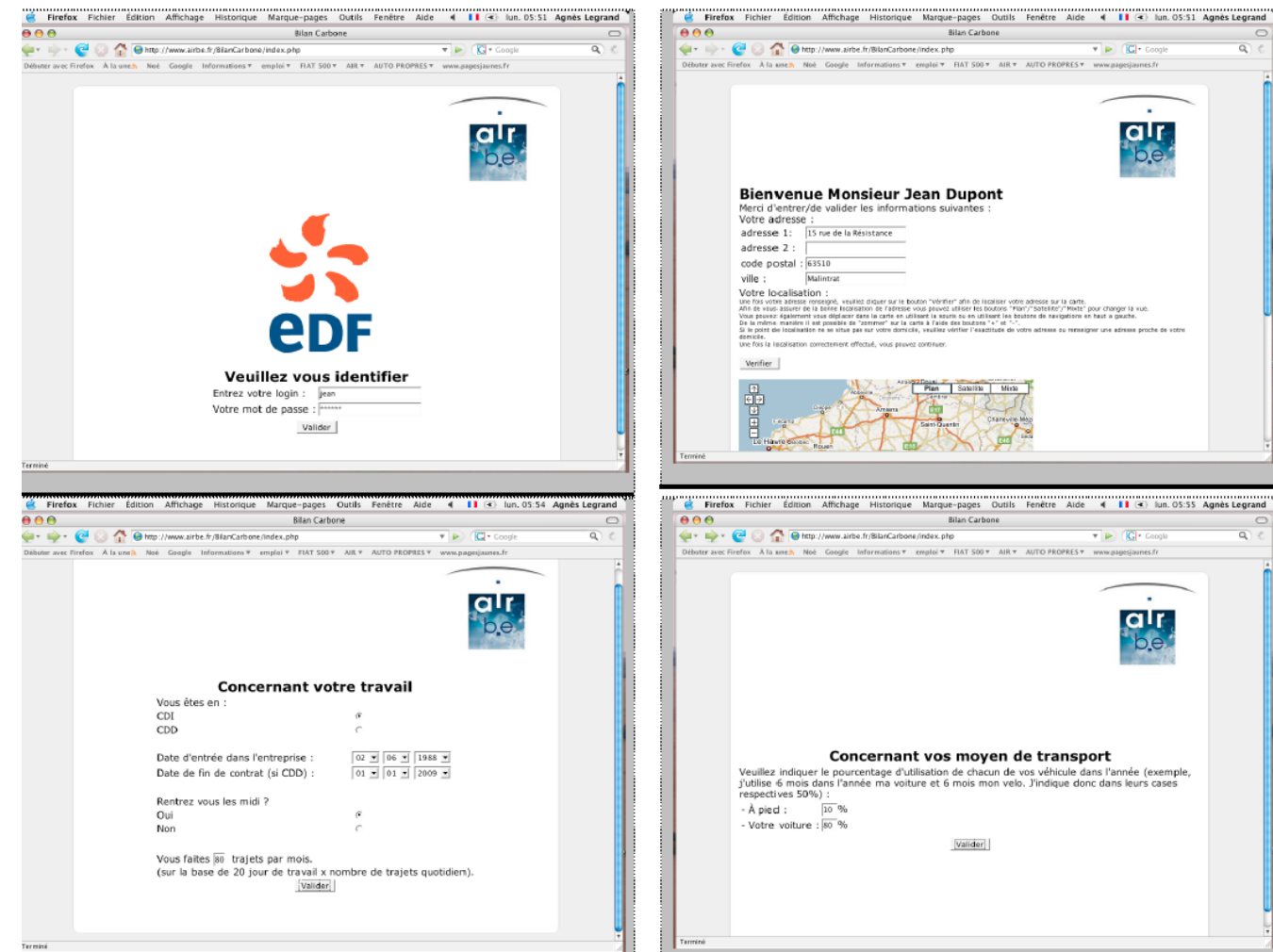


Figure n° 136 : Présentation du questionnaire dématérialisé AIR be pour calculer les émissions des trajets domicile-travail

Remarque : suite aux recommandation du bureau d'étude BE Air, une enquête auprès de son personnel a été engagée par Cofiroute. Les résultats seront connus d'ici quelques mois.

## II.8. SYNTHÈSE DES PISTES D'ACTION POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Le tableau suivant présente les orientations d'actions par poste d'émission. Ces mesures peuvent être préconisées en amont, notamment au niveau du montage des cahiers des charges pour les travaux

Poste d'émissions	Orientations d'actions
Matériaux entrants	Utiliser le plus de matériaux recyclés possible (ex : acier recyclé dans les glissières), Recycler et ou réutiliser le maximum de matière extraite sur site (exemple : déblais, terre végétale complétés par l'utilisation de M3S). Sélectionner les techniques les moins impactantes, en tenant compte du facteur financier et technique.
Transport des matériaux entrant	Limiter les distances des zones d'approvisionnement en matériaux, ce qui privilégiera les entreprises locales, Tenir également compte de la politique de développement durable des entreprises. Leurs conducteurs sont potentiellement formés à l'éco-conduite et les flottes bien entretenues.
Déchets : déblais et terre végétale	Réfléchir à la fin de vie des déchets, favoriser par exemple le recyclage par rapport à la mise en décharge Réduire la quantité de déchets, réutilisation sur site etc.
Transport des déchets	Pour le transport des déchets (déblais, terre végétale, autres), choisir le ou les sites de stockage les plus proches possible du chantier, afin de réduire la distance à parcourir,
Consommation d'énergie par les engins et véhicules	Tenir compte de la politique de développement durable des entreprises par rapport à leur flotte d'engins et de véhicule. Favoriser les flottes les moins polluantes, etc.
Déplacements du personnel de chantier (domicile-travail)	Favoriser les entreprises locales qui mettent en place le covoiturage pour leurs salariés,

Tableau n°105: Récapitulatif des orientations d'action pour réduire les émissions de GES

(Source : Etudes Air et Santé, NUMTECH & AIR BE, 2012)

## II.9. MODALITÉS DE SUIVIS DES MESURES ENVISAGÉES

Afin d'assurer le suivi des Gaz à Effet de Serre, Cofiroute désignera un responsable Environnement en interne qui aura pour charge de centraliser les remontées mensuelles réalisées par les différentes entreprises.

Au terme des travaux, le bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre sera réalisé sur la base de ces informations permettant :

- de quantifier les émissions de gaz à effet de serre par grand poste – ces résultats seront comparés aux estimations réalisées dans le cadre de la présente étude et serviront de référentiels pour d'autres opérations similaires,
- de vérifier l'efficacité des orientations préconisées et le niveau de facilité de mise en œuvre.

## II.10. MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES ET EFFICACITÉ

Mesures	Mise en œuvre de la mesure	Efficacité de la mesure sur les cinq ans
Suivi mensuel des émissions de gaz à effet de serre par poste	Nomination d'un responsable environnement au sein de Cofiroute dédié à l'opération	Amélioration de la connaissance. Mise en place d'un référentiel utilisable pour des opérations similaires.
Réalisation du bilan des émissions de gaz à effet de serre au terme des travaux	Exploitation des bilans mensuels	

## II.11. SYNTHÈSE DES MESURES ET ESTIMATION DES COÛTS

Le tableau ci-dessous présente les coûts estimatifs par mesure. Chaque coût comprend la fourniture, la pose du matériau et le soutien technique.

Intitulé de la mesure	Coût indicatif ou éléments de calcul du coût final
Suivi mensuel des émissions de gaz à effet de serre par poste	Coût intégré dans la démarche éco-responsable de Cofiroute
Réalisation du bilan des émissions de gaz à effet de serre au terme des travaux	5 000 € HT



### III. MESURES EN FAVEUR DE L'ECONOMIE DE LA RESSOURCE MINERALE, DE LA STABILITE DES TERRAINS ET LE RELIEF

#### III.1. MESURES EN PHASE CHANTIER

##### III.1.1. UTILISATION RAISONNEE DES MATERIAUX

En règle générale, les faciès comportant une fraction graveleuse non négligeable se situent en surface et les faciès non graveleux allant de l'argile au sable sont, quant à eux, plutôt présents en profondeur.

Le terrassement s'effectuera dans des matériaux argilo-sableux pouvant être graveleux. Des niveaux indurés argileux sont présents dans certains faciès. Des niveaux d'eau peuvent être proches de la surface. L'extraction se fera par des engins à lame et ponctuellement au ripper pour les niveaux indurés.

Les conditions de réemploi des matériaux sont fonctions de leur nature ainsi que des conditions météorologiques :

- Faciès n°1 (formé d'argile et de sable avec des cailloux et des blocs) : la fraction avec une matrice argileuse humide pourra être traitée à la chaux afin de favoriser cette réutilisation (environ 30 %) ;
- Faciès n°2 (formé d'argile et de sable avec quelques cailloux et des blocs) : la fraction avec une matrice argileuse sèche pourrait nécessiter une hausse de la teneur en eau. La fraction argileuse humide pourra être traitée à la chaux afin de favoriser cette réutilisation. Il conviendra de vérifier le caractère gonflant de la matrice, voire d'adapter le traitement à la chaux pour neutraliser ce gonflement.
- Faciès n°3 (formé d'argile et d'argile sableuse) La réutilisation de ces matériaux est a priori possible pour environ 60 % du volume. Les argiles seront mises en dépôt (environ 30 %). Les matériaux humides pourront être traités à la chaux afin de favoriser leur réutilisation après étude spécifique concernant le caractère gonflant de ces matériaux (environ 30 %).
- Faciès n°4 (formé de sable et de sable argileux) : la réutilisation de ces matériaux est a priori possible pour environ 80 % du volume. La fraction de matériau argileux humide pourra être traitée à la chaux afin de favoriser cette réutilisation (30 à 40%).

Dans tous les faciès, les matériaux trop humides (lorsque le traitement à la chaux n'est plus économiquement intéressant) ou gonflants seront évacués vers un site habité pour les recevoir ou mis à disposition de l'entreprise réalisant les travaux pour alimenter d'autres chantiers en cours.

Outre la proximité des déblais par rapport à l'autoroute en service nécessitant des dispositions particulières vis-à-vis de l'épandage de la chaux, les matériels de malaxage devront être adaptés pour tenir compte de la présence de silex en quantité et en dimension variables.

##### III.1.2. MESURES CONSTRUCTIVES ENVISAGEES POUR GARANTIR LA STABILITE DES TERRAINS ET PREVERVER LES CARACTERISTIQUES DU RELIEF LOCAL

La conception des dispositions constructives devra répondre à deux objectifs :

- la stabilité des couches supérieures de talus : action des cycles retrait/gonflement ou gel/dégel sur les sols, transport solide lié au ruissellement ou bien à des venues d'eau sur talus,
- la stabilité générale du talus.

###### III.1.2.1. Drainage des talus

Au niveau de certains ouvrages, les terrassements pourront avoir lieu dans des zones confortées et/ou avec des circulations d'eau pouvant être importantes. En fonction des conditions de stabilité des talus à l'ouverture, il pourra être nécessaire d'adopter les méthodes suivantes :

- réalisations des dispositions confortatives (éperons drainants profonds) à l'ouverture des déblais,
- terrassements par plots,
- réalisation de fossés provisoires anticipés pendant les terrassements en tête de talus.

Les matériaux devront être triés par faciès lors de leur extraction en vue de leur réutilisation.

###### III.1.2.2. Mesures constructives préconisées au niveau des déblais

###### Traitement des couches superficielles

Pour assurer la stabilité épidermique, les dispositions constructives suivantes pourront être préconisées :

- interception des venues d'eau à l'amont par la mise en œuvre de fossés de crête,
- captage des venues d'eau par la mise en œuvre ponctuelle de masques ou éperons drainants dont l'emplacement sera précisé au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Dans le cas particulier talus de déblai réalisés dans des argiles gonflantes pouvant être très sensibles à l'action des cycles retrait/gonflement (voire gel/dégel), deux solutions sont envisageables :

- solution 1 : les arrivées d'eau sont traitées par masques ou éperons drainants au fur et à mesure des terrassements. Une visite d'inspection des talus est réalisée quelques mois plus tard et les réparations nécessaires (masques ou éperons drainants) sont mises en œuvre. Cette option est moins coûteuse en matériaux nobles pendant les terrassements, mais conduit à un risque résiduel à long terme pour la stabilité des talus.
- Solution 2 : les arrivées d'eau sont traitées par masques ou éperons drainants au fur et à mesure des terrassements ; puis un masque général (largeur horizontale environ 1.50 m) est mis en œuvre sur la totalité du talus de déblai. Cette option est beaucoup plus coûteuse en matériaux nobles au moment des terrassements mais présente l'avantage de limiter le risque d'instabilité à long terme.

#### Stabilité générale des talus

En cas de problématique de circulations profondes d'eau et afin d'assurer la stabilité générale du talus des déblais concernés, des éperons drainants transversaux profonds pourraient être prévus. Ces éperons auraient alors également une fonction drainante afin de diminuer les surpressions interstitielles en surface.

Les talus des déblais seront réalisés avec une pente au minimum identique à celle des talus existant et au maximum avec une pente de 3 de base pour 1 de hauteur.

Les talus existants ne comportent aucune risberme. La réalisation de risberme dans le cadre de l'élargissement ne semble donc pas se justifier au vue de la stabilité actuelle des talus existants. Toutefois certains talus existants montrant des signes d'instabilité traitée (masque drainant).

Sur les secteurs identifiés comme sensibles, des aménagements équivalents pourront être réalisés.

#### III.1.2.3. Mesures constructives préconisées au niveau des remblais

##### Assise du remblai

Préalablement à la construction du remblai, toutes les venues d'eau seront soigneusement repérées et collectées par le biais de tranchées drainantes.

La terre végétale ainsi que les remblais superficiels seront décapées sur une épaisseur de l'ordre de 0,3 à 0,5 m. Des décaissements ponctuels d'assise (zones remblayées, ...) ne sont pas à exclure. Ces zones seront déterminées au fur et à mesure des travaux.

Une couche de matériaux drainants insensibles à l'eau sera mise en œuvre sur 0.5 m d'épaisseur minimum. Un fossé en pied de remblai sera prévu afin de diriger les eaux drainées vers un exutoire adapté. Le fil d'eau du fossé sera calé 0,5 m au minimum en dessous du mur de la couche insensible à l'eau.

##### Epaulement du remblai projeté sur le remblai existant

Préalablement à la construction du remblai projeté, le talus du remblai existant sera retaillé, après décapage de la terre végétale, en redans de 1 m de hauteur environ (soit 2 m horizontalement) afin de réaliser la mise en œuvre des matériaux dans des conditions optimales et marier les deux matériaux.

Les redans pourront être réalisés à l'avancement de la montée des remblais.

##### Corps du remblai

Les matériaux utilisés pour la réalisation du corps du remblai pourront être soit des matériaux d'apport extérieurs, soit des matériaux du site avec ou sans traitement suivant leur nature et leur condition hydrique lors des travaux.

L'extension des remblais sera réalisée en méthode excédentaire (1 m horizontalement), le talus étant retaillé ensuite à sa géométrie définitive. Les talus des remblais seront réalisés avec une pente au minimum identique à celle des talus existant et au maximum avec une pente de 2 de base pour 1 de hauteur. Aucun phasage en hauteur n'est nécessaire dans le cadre de la réalisation des remblais.

## III.2. MESURES EN PHASE EXPLOITATION

L'exploitation de l'autoroute A71 ne sera à l'origine d'aucun désordre géotechnique en soi. De ce fait, aucune mesure n'est envisagée en phase exploitation.

## III.3. MODALITES DE SUIVI ET DE CONTROLE

En phase chantier, l'application des prescriptions précédentes sera vérifiée par le Responsable Environnement de Cofiroute.

Au terme des travaux, un contrôle visuel régulier sera réalisé dans le cadre des opérations de contrôle régulières réalisées par Cofiroute dans le cadre de l'exploitation de l'autoroute. Aucun suivi spécifique complémentaire n'est prévu à ce jour.

## III.4. COUT DES MESURES ET DU SUIVI

Le coût de réalisation des mesures est intégré dans le coût général de l'opération.

De même, le coût du suivi de l'évolution des talus est inclus dans les coûts d'exploitation de l'autoroute.

## IV. MESURES EN FAVEUR DE LA PRESERVATION DE QUALITE DES SOLS ET DE LEURS USAGES

### IV.1. MESURES EN PHASE CHANTIER

Comme indiqué lors de l'analyse des impacts prévisionnels du projet au volet III, il existe un risque de pollution des sols en phase chantier :

- en cas de déversement accidentel (accident),
- lors de l'apport sur site de matériaux destinés à la réalisation des remblais.

#### IV.1.1. GESTION DES RISQUES DE POLLUTION ACCIDENTELLE

##### IV.1.1.1. Gestion d'une pollution accidentelle liée à l'utilisation et à la circulation de chantier

Les mesures mises en place en phase chantier pour la protection des eaux superficielles et souterraines (cf. chapitre suivant) bénéficieront à la protection des sols en phase chantier.

En cas de déversement accidentel, les terres souillées seront raclées et évacuées vers un centre de traitement agréé. En aucun cas ces matériaux ne seront laissés sur place ou réutilisés pour la réalisation des remblais techniques.

##### IV.1.1.2. Mesures mises en place au niveau du poste mobile de traitement à la chaux

Les mesures mises en place en phase chantier pour la protection des eaux superficielles et souterraines (cf. chapitre suivant) bénéficieront à la protection des sols. En effet, l'unité mobile de traitement à la chaux sera positionnée sur une aire étanche (composée de bidim par exemple) recouverte de matériaux drainant (grave). En cas de déversement accidentel (fioul, fluide hydraulique), les liquides seront absorbés par les matériaux drainants et stoppés par la géomembrane. Les matériaux souillés seront récupérés et évacués vers un centre de traitement agréé.

#### IV.1.2. ECONOMIE DE LA RESSOURCE MINERALE

Dans le cadre du projet, les matériaux de déblais et les terres végétales seront réutilisées pour la réalisation des remblais techniques et des aménagements paysagers. Environ 15 000 m<sup>3</sup> seront traités à la chaux pour améliorer leurs caractéristiques techniques, mettant de ce fait leur réemploi dans le cadre du chantier.

Les matériaux ne pouvant être réutilisés in situ (soit 20 000 m<sup>3</sup> environ) seront soit utilisés sur d'autres chantiers en cours de Cofiroute, soit mis à disposition de l'entreprise réalisant les travaux, soit évacuer vers une plate-forme d'accueil des déchets inertes issus du BTP pour recyclage. Leur mise en décharge de classe III ne sera réalisée que si aucune débouchée pour leur réutilisation n'est possible.

#### IV.1.3. CONTROLE ET ORIGINE DES MATERIAUX APPORTES SUR SITE

La réalisation de l'élargissement d'importer sur site des matériaux pour la réalisation des remblais techniques.

Les matériaux importés sur site devront obligatoirement :

- présenter un caractère inerte,
- provenir d'une carrière dument autorisée. En cas d'import des matériaux depuis une autre zone de chantier, le caractère inerte des matériaux devra être justifié.

Par ailleurs, l'import de matériaux (y compris de terre végétale) depuis des zones touchées par la prolifération d'espèces invasives est proscrit.

L'accueil de ces matériaux peut être décomposé en trois phases :

- 1) la détermination des matériaux pouvant ou non être accueillis sur la zone de chantier ;
- 2) les modalités d'apport des inertes sur site ;
- 3) la mise en remblais des matériaux.

L'ensemble des matériaux acheminés sur site sera mentionné dans un registre d'arrivée, celui-ci précisant :

- la date et l'heure d'arrivée du chargement ;
- le nom du transporteur ;
- le numéro du bon ;
- le numéro d'immatriculation et le type du camion (10-15 ou 25 tonnes) ;
- l'origine des produits selon la nomenclature définie par Cofiroute ainsi que leur origine (carrière, chantiers ...);
- la nature des matériaux ;
- la zone de mise en dépôt.

Avant mise en place des matériaux, le caractère inerte des matériaux sera vérifié visuellement.

Le niveau de performance du protocole d'accueil et de suivi des matériaux inertes importés sur site pour la réalisation des remblais est bon.

#### IV.1.4. RECONSTUTION DES SOLS

Dans le cadre du projet, les matériaux terreux seront décapés et stockés temporairement en phase chantier à proximité de la zone de travaux (stockage de la terre végétale sous forme de merlon de 2 à 3 m de hauteur).

Les modalités de stockage permettront de garantir que les terres végétales ne sont pas mélangées avec d'autres matériaux.

Les matériaux de couverture ne seront pas compactés pour permettre une bonne oxygénation du sol. Cette couche ne comprendra pas de blocs et sera composée de préférence de matériaux fins limoneux. Elle sera nivelée puis « griffée » à la sous-soleuse pour enlever les traces de passages des engins.

Au terme des travaux de modelage, la terre végétale sera régalée sur l'ensemble du site.

## IV.2. MESURES EN PHASE EXPLOITATION

### + Gestion des pollutions accidentelles

Les mesures mises en œuvre pour prévenir le risque de pollutions des eaux superficielles et souterraines en phase exploitation contribuent à la protection des sols. Une éventuelle pollution accidentelle (versement de fioul et/ou de matières dangereuses par exemple), sera récupérée par le réseau pluvial étanche et acheminée vers les bassins de traitement.

Aucune mesure complémentaire n'est envisagée dans le cadre du projet.

## IV.3. MODALITES DE SUIVI ET DE CONTROLE

En phase chantier, l'application des prescriptions précédentes sera vérifiée par le Responsable Environnement de Cofiroute.

Au terme des travaux, un contrôle visuel régulier sera réalisé dans le cadre des opérations de contrôle régulières réalisées par Cofiroute dans le cadre de l'exploitation de l'autoroute. Aucun suivi spécifique complémentaire n'est prévu à ce jour.

## IV.4. COUT DES MESURES ET DU SUIVI

Le coût de réalisation des mesures est intégré dans le coût général de l'opération.

De même, le coût du suivi de l'évolution des talus est inclus dans les coûts d'exploitation de l'autoroute.

## V. MESURES EN FAVEUR DE LA PRESERVATION DE DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

### V.1. MESURES EN PHASE CHANTIER

#### V.1.1. PRECAUTIONS GENERALES PRISES EN PHASE CHANTIER

Les précautions suivantes seront prises dans le cadre du projet :

- tous les soirs, les engins de chantier seront sortis de la zone d'écoulement des eaux et entreposés sur des plateformes prévues à cet effet ;
- le stockage des matériaux se fera exclusivement sur les stations de transit prévues à cet effet ;
- les produits utilisés dans le cadre du projet seront stockés sur des aires étanches prévues à cet effet ;
- le ravitaillement des engins sera réalisé au-dessus d'un bac d'égoutture, prévu à cet effet. Les engins de chantier seront équipés de système de ravitaillement « bord-à-bord » et d'un kit anti-pollution ;
- l'entretien régulier des engins de chantier sera interdit dans l'enceinte du domaine concédé et des zones de stockage des matériaux : cet entretien devra être réalisé dans des ateliers adaptés. En cas d'intervention devant être réalisée sur site (en cas de casse de matériel et/ou de panne par exemple), la réparation des engins devra être réalisée sur une aire étanche et/ou des mesures devront être mise en place pour s'assurer de la récupération de l'ensemble des fluides hydrauliques (bac étanche par exemple) ;
- l'entreprise en charge des travaux devra justifier de l'entretien régulier du matériel roulant utilisé,
- enfin, un plan de circulation sera mis en place permettant de limiter les risques de collision en phase chantier (entre les différents engins de l'entreprise, mais également avec les clients de l'autoroute).

Par ailleurs, il sera demandé à l'entreprise en charge des travaux de stationner si possible ses engins de chantier le réservoir vide le vendredi soir et/ou la veille de jours fériés.

#### V.1.2. LUTTE CONTRE UNE POLLUTION ACCIDENTELLE

En cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, les mesures suivantes devront être prises, dans l'ordre :

- éviter la contamination des eaux superficielles : blocage par barrage (confinement de la zone souillée par des merlons) ;
- récupérer avant infiltration tout ce qui n'est pas encore déversé (redresser la citerne), tout ce qui peut être pompé en surface et limiter la surface d'infiltration du produit (mise en œuvre de pompes à vide et de tapis absorbants si nécessaire) ;
- excaver les terres polluées au droit de la surface d'infiltration par mise en œuvre de matériel banal de terrassement (pelles mécaniques), ventilation des fouilles et réalisation au sol d'aires étanchées sur lesquelles les terres souillées seront provisoirement déposées, puis acheminées vers un centre de traitement spécialisé,
- curage des fossés pluviaux et des bassins de rétention éventuellement souillés.

Rappelons toutefois, qu'en phase chantier, les volumes en jeu sont relativement faibles (un réservoir d'engins contenant seulement quelques centaines de litres).

Selon l'importance de la pollution, un dispositif d'intervention pourrait être mis en œuvre sous l'autorité du préfet (sécurité civile) qui mobiliserait en cas de besoin :

- les unités compétentes des pompiers ;
- la gendarmerie,
- les services techniques des communes de Vierzon et de Theillay ;
- les services de la Police des Eaux.

### V.1.3. STOCKAGE ET DISTRIBUTION DES HYDROCARBURES

#### Stockage du fioul domestique

Il n'y aura aucun stockage d'hydrocarbures (fioul domestiques, huile, ...) ni d'installation permanente et fixe de distribution de carburant dans le cadre du chantier, les engins étant ravitaillés par un camion-citerne.

#### Distribution des hydrocarbures

Les engins de chantiers seront ravitaillés par un camion-citerne double paroi équipé d'une alarme en cas de fuite et d'un bac d'égoutture. Le ravitaillement des engins sera réalisé en utilisant le système du bord-à-bord. Le camion sera par ailleurs équipé d'une pompe de distribution électrique avec volucompteur et dispositif d'arrêt automatique dès que le réservoir est plein.

Chaque engin disposera d'un Kit Anti-pollution permettant de circonscrire toute pollution accidentelle lors du ravitaillement.

Le système du bac d'égoutture permet le ravitaillement des engins en grande sécurité, réduisant ainsi le risque de pollution accidentelle des sols et/ou de la ressource en eau par les hydrocarbures.

### V.1.4. L'ALLONGEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

L'objectif premier pour ces travaux est de travailler à sec (en dehors de tout écoulement) pour limiter l'entraînement des fines. S'agissant d'ouvrages existants sous l'autoroute, il ne peut pas être prévu de dérivation provisoire. Les travaux sont programmés en tête de bassin versant, là où les écoulements sont rares et n'interviennent qu'après des périodes de pluie conséquentes. Les travaux pourront toujours être réalisés en périodes favorables (été ou début d'automne), mais cela n'exclut pas la venue d'eau intempestive après le passage d'un orage par exemple.

Ainsi, pour se prémunir de ce type d'incident, il sera réalisé avant et pendant les travaux des batardeaux provisoires en amont et en aval des têtes pour isoler le chantier. Une pompe de capacité de 150 l/s avec conduite forcée sera installée pour évacuer les eaux de l'amont vers l'aval. Les écoulements étant intermittents, la pompe sera utilisée uniquement lors des venues d'eau. La conduite forcée franchira l'autoroute par l'ouvrage hydraulique existant. Compte tenu de la nature modeste des travaux (prolongement de deux buses Ø1000 mm de quelques mètres seulement et mise en place de tête type murs en aile), la durée de ce chantier sera limitée à quelques semaines ce qui diminuera les risques d'une concomitance avec des pluies soutenues susceptibles de générer des ruissellements.

### V.1.5. MESURES VISANT A LIMITER LA PERTURBATION DES DEBITS NATURELS EN PHASE CHANTIER

Les conditions d'écoulement et les régimes hydrauliques pourront être modifiés lors de la réalisation des travaux. Ainsi, des mesures seront prises pour limiter ces impacts, notamment sur le ruisseau de Verdin et ses affluents.

Ces cours d'eau subissent des assecs prolongés en période estivale et automnale. Dans ce contexte, le choix des périodes d'intervention est primordial, les travaux de prolongement des ouvrages hydrauliques devant être réalisés préférentiellement hors périodes statistiquement pluvieuses.

### V.1.6. MESURES VISANT A PRESERVER LA QUALITE DES EAUX DU VERDIN ET DE SON AFFLUENT

#### V.1.6.1. Interventions dans les cours d'eau

L'élargissement de l'autoroute A71 nécessite de reprendre les ouvrages hydrauliques permettant le rétablissement des écoulements naturels, donc d'intervenir dans le lit (ou à proximité immédiate) des cours d'eau.

Afin de limiter les risques liés au départ de matières en suspension (et de pollution accidentelle), des batardeaux seront disposés provisoirement dans le lit mineur des cours d'eau de part et d'autres des ouvrages hydrauliques à prolonger. Ces équipements permettront de maintenir la zone de travaux hors eau. Une pompe et une conduite forcée seront mises en place pour évacuer les eaux s'accumulant en amont de la zone d'intervention vers l'aval. La conduite forcée empruntera l'ouvrage en travaux pour permettre la restitution des eaux à l'aval de l'autoroute.

Le débit de la pompe sera d'environ 150 l/s, correspondant approximativement à un débit de pluie de temps de retour 2 ans sur le Verdin.

Par ailleurs, ces cours d'eau étant à sec une longue partie de l'année (été et automne) une « réserve tampon » sera constituée en amont de la zone isolée hydrauliquement pour permettre un fonctionnement aisé de la pompe.

#### V.1.6.2. Garantir le traitement des eaux pluviales au cours des travaux

Le projet s'inscrivant essentiellement dans les bassins versants du Verdin et du Rouaire, il est impératif de maintenir en phase chantier le traitement des eaux pluviales avant rejet des effluents dans le milieu naturel.

Pour ce faire, les bassins de rétention existant seront aménagés en premier, pour leur donner rapidement leur configuration définitive. Puis, dans un second temps, le nouveau bassin à créer (cf. chapitre suivant « gestion des eaux pluviales en phase exploitation ») sera construit. Enfin, au terme des travaux, les bassins non nécessaires seront déconnectés.

L'orifice du bassin de rétention en phase travaux sera équipé d'un filtre à paille ou à graviers (ou d'un système équivalent) permettant de limiter les départs en particules fines lors de la réalisation des travaux de terrassement.

### V.1.6.3. Gestion des eaux pluviales en phase chantier

Dans le cadre du chantier, un assainissement provisoire sera mis en place pour gérer les eaux pluviales, sécuriser le chantier et permettre son accès en toutes circonstances. Les fossés provisoires (destinés à récupérer les eaux issues des zones de chantier) seront raccordés au réseau existant et/ou directement sur les bassins de rétention existant.

Dans l'hypothèse où les zones terrassées ne puissent être raccordées provisoirement aux bassins de rétention, les eaux pluviales transiteront provisoirement dans un filtre à paille ou à gravier provisoire disposé à l'extrémité du réseau pluvial (fossé provisoire) avant rejet. Dans l'éventualité où ces bassins collectent une superficie supérieure à 2 ha, un bassin disposition de traitement provisoire serait mis en place.

### V.1.7. GESTION DES EFFLUENTS SANITAIRES

Les baraques de chantier seront équipées de sanitaires autonomes (cabines mobile) équipées de bac de récupération des eaux. Ces cuves seront régulièrement vidange, en tant que besoin, par des entreprises spécialisées.

## V.2. MESURES CONSTRUCTIVES Et MESURES MISES EN PLACE EN PHASE EXPLOITATION

### V.2.1. GESTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Bien que la probabilité d'un déversement de matières dangereuses consécutif à un incident ou un accident soit très faible en phase exploitation, COFIROUTE mettra en place un Plan d'Intervention et de Secours (PIS) précisant les procédures à suivre en cas de situation anormale.

Par ailleurs, le nouveau bassin de rétention et les ouvrages modifiés ont été conçus de manière à permettre le piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle :

- tout le linéaire autoroutier est contrôlé dans des bassins de rétention étanche et présente un réseau de collecte également étanche,
- tous les bassins de rétention seront équipés de vanne de fermeture sur l'ouvrage de régulation. Deux d'entre eux seront également équipés d'un by-pass pour permettre l'optimisation du volume piégé,
- tous les bassins présenteront une surprofondeur suffisante pour permettre un temps d'intervention de 1 h après l'accident,
- tout les bassins présenteront un volume total capable de contenir au minimum 50 m<sup>3</sup> en plus de la totalité d'une pluie de temps de retour 2 ans de durée 2 h vanne fermée.

En cas de pollution accidentelle, les eaux souillées seront récupérées par l'intermédiaire du réseau pluvial et stockées dans les bassins de rétention concernées. Ces eaux seront ensuite récupérées par pompage par une société spécialisée et évacuées vers un centre de traitement agréé.

Les dispositifs de retenue (glissières de sécurité, murs en béton armé) permettront de maintenir les véhicules dans les emprises autoroutières et de son assainissement, et ainsi d'éviter toute propagation d'une pollution accidentelle.

### V.2.2. MESURES EN FAVEUR DES EAUX SOUTERRAINES

La nature des terrains en place (faible perméabilité) limite les risques de pollution des eaux souterraines. Néanmoins, dans le cadre du projet, il est prévu que tous les réseaux de collecte des eaux pluviales et bassin de traitement présentent une perméabilité naturelle ou recomposée de  $1.10^{-7}$  m/s.

### V.2.3. COLLECTE, GESTION ET TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES EN PHASE

#### V.2.3.1. Présentation et nature des aménagements

Tous les aménagements réalisés dans le cadre de l'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs avec les autoroutes A20 et A85, objet du présent dossier, sont présentés sur la figure de la page suivante. Sur ce plan sont précisément indiqués :

- la localisation de tous les aménagements d'ouvrage hydraulique (OH) aménagés ou non pour le rétablissement des écoulements superficiels extérieurs au projet ;
- la localisation des dispositifs de traitement des eaux pluviales de la plateforme avant rejet dans les milieux naturels. Cela comprend les ouvrages existants aménagés et supprimés ainsi que ceux créés.

✚ Les rétablissements des écoulements superficiels extérieurs à la plateforme autoroutière

Dans le cas présent, il ne s'agit pas de la création d'une autoroute mais de l'élargissement d'une section existante. Celle-ci est d'ores et déjà munie d'ouvrage de rétablissement des écoulements extérieurs.

Ainsi, les principes d'aménagement retenus consistent à prolonger les ouvrages existants lorsque cela est nécessaire par des sections équivalentes. L'allongement des ouvrages est toujours limité à quelques mètres.

Bien évidemment, il est vérifié que ces sections sont suffisantes et ne créent pas de désordres :

- vis-à-vis de l'infrastructure (niveaux atteints compatibles avec le profil en long autoroutier ;
- vis-à-vis de l'environnement de l'infrastructure (niveaux atteints compatibles avec d'éventuelles contraintes bâties ou non proches de l'autoroute).

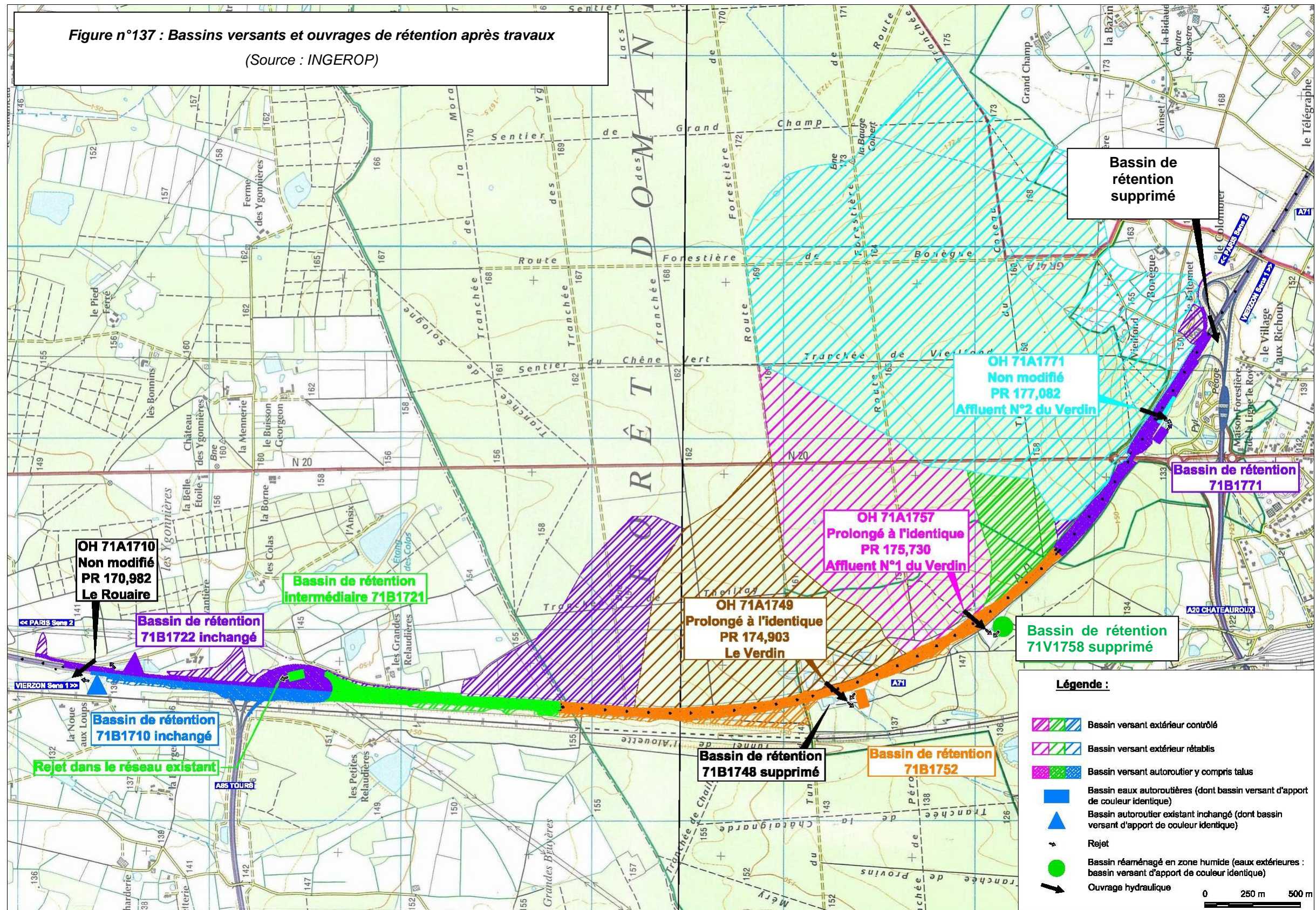
Pour cela il est :

- redéfini les débits de crue centennale de chaque écoulement concerné ;
- vérifié les vitesses d'écoulement obtenues dans et en sortie d'ouvrage (inférieures à 4 m/s) ;
- défini les niveaux d'eau atteints pour le débit centennal considéré (compatibilité avec l'infrastructure et l'environnement.

✚ Nature des aménagements retenus

Dans le cadre de l'élargissement, cinq ouvrages hydrauliques sont recensés au droit même ou à proximité du linéaire concerné :

- OH 71A1710 : Le Rouaire ;
- OH 71A1750 : Le Verdin ;
- OH 71A1757 : Affluent 1 du Verdin ;
- OH 71A1771 : Affluent 2 du Verdin ;
- OH 71A1777 : Affluent 3 du Verdin.



Parmi eux, seuls deux ouvrages doivent être allongés suite à l'élargissement de la plateforme autoroutière :

- OH 71A1750 : Le Verdin ;
- OH 71A1757 : Affluent 1 du Verdin.

Ceux-ci sont prolongés à l'identique dans le cadre du projet.

Pour les autres, ils sont :

- soit d'une longueur suffisante et compatible avec la nouvelle largeur de la chaussée (OH 71A1771) ;
- soit disposés en dehors du périmètre d'élargissement (OH 71A1710 et OH 71A1777).

Les ouvrages prolongés seront munis à leurs extrémités de têtes type murs en aile pour un meilleur entonnoisement des eaux

Les résultats des calculs hydrologique et hydraulique sont synthétisés dans les figures ci-dessous :

	Ruisseau du Verdin OH 71A1749	Affluent 1 du Verdin OH 71A1757
Nature de l'ouvrage	Buse béton Ø 1000 mm	Buse béton Ø 1000 mm
Longueur de l'ouvrage (état projet)	66 m	76 m
Surface du bassin versant amont	98 ha	130 ha
Débit de crue décennal	0,3 m <sup>3</sup> /s	0,3 m <sup>3</sup> /s
Débit de crue centennal	1,8 m <sup>3</sup> /s	2,1 m <sup>3</sup> /s

Tableau n°106 : Paramètres physique et hydrologique des ouvrages hydrauliques

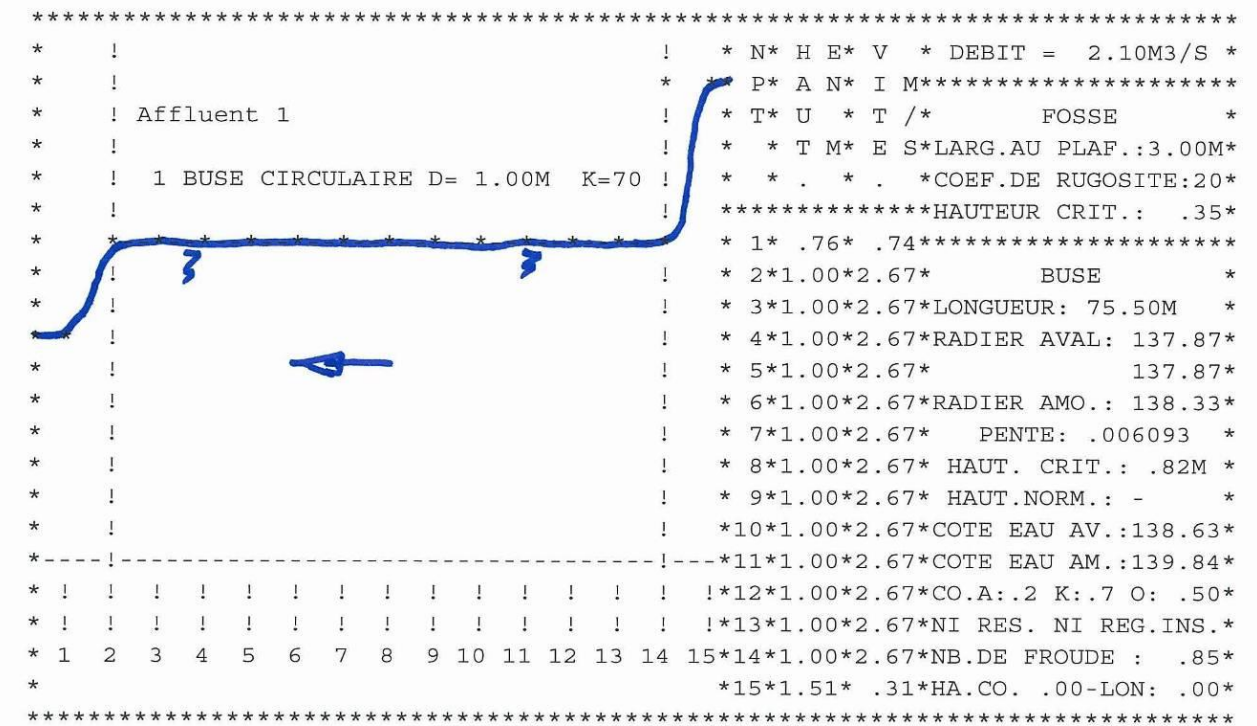


Figure n°139 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur l'affluent 1 du Verdin (OH 71A1757)

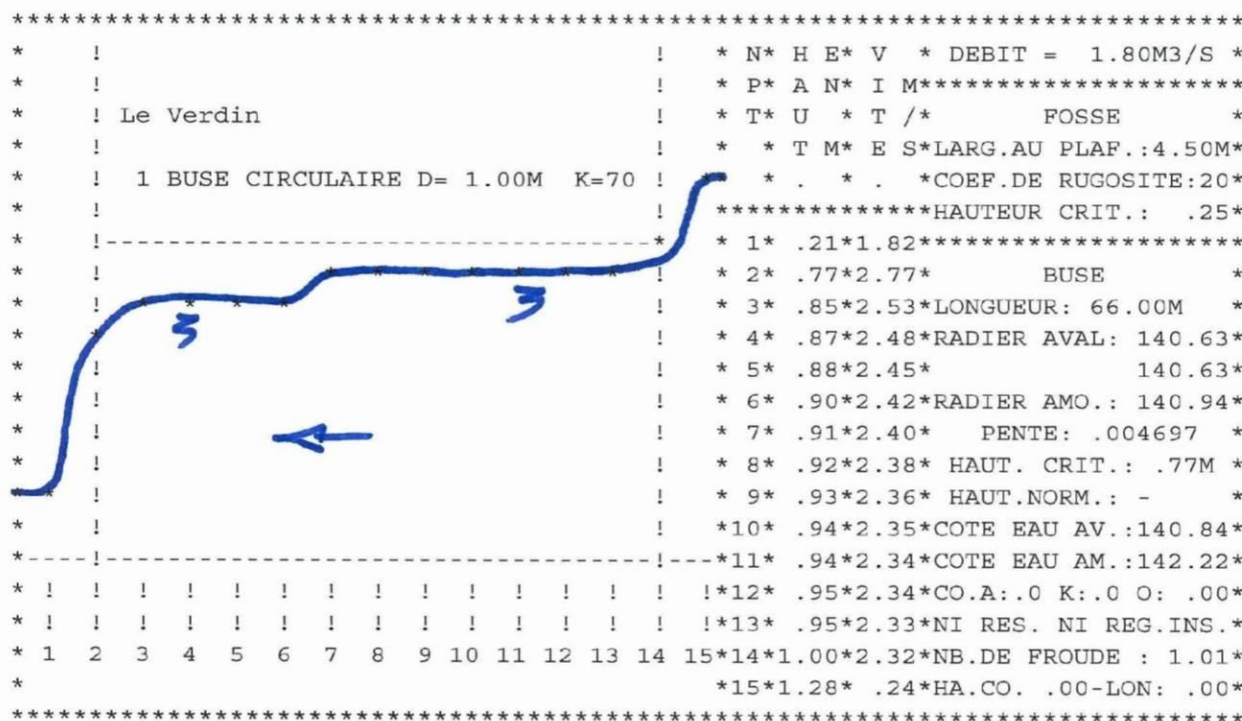


Figure n°138 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur le Verdin (OH 71A1749)

L'analyse du dimensionnement des ouvrages de rétablissement Verdin et de l'affluent 1 existant et qui seront prolongés dans le projet abouti aux conclusions et interprétations suivantes :

- en crue centennale, l'ouvrage de rétablissement du Verdin n'est pas en charge. Ainsi, les écoulements en crue centennale du Verdin sont satisfaisants ;
- en crue centennale, l'ouvrage de rétablissement de l'affluent 1 est en charge. Toutefois, le régime d'écoulement dans la buse est de type fluvial. De par l'absence d'enjeu en amont de l'ouvrage et le fait que l'autoroute n'est pas impactée par le niveau d'eau centennale (il persiste une revanche d'environ 8 m), les écoulements en crue centennale de l'affluent 1 sont jugés satisfaisants.

Les ouvrages prolongés ne répondent pas aux critères de dimensionnement applicables aux ouvrages neufs. Néanmoins, du fait de l'absence d'enjeu en amont de l'autoroute, les ouvrages de rétablissement du ruisseau du Verdin et de l'affluent 1 sont jugés satisfaisants. De plus, les dimensions des ouvrages actuels et prolongés permettent un écrêtement des crues en amont de l'autoroute et donc une diminution des risques d'inondations en aval de celle-ci.

Ainsi, la mise en place d'ouvrages de sections plus importantes qui permettraient de répondre aux critères de dimensionnement d'ouvrages créés (neufs) :

- écoulement dans l'ouvrage à surface libre ;
- hauteur maximale de remplissage de l'ouvrage pour la crue projet : 70 % ;
- hauteur d'eau en amont de l'ouvrage < 1,2 fois la hauteur de l'ouvrage,

aurait pour conséquence l'aggravation des débits en aval. Cette disposition n'est donc pas retenue dans le cadre du projet.



### V.2.3.2. Les rejets d'eaux pluviales

#### Les contraintes du site et/ou réglementaires

Différents types de contraintes ou de règles sont relevés au droit du projet :

- l'autoroute existant à 2 x 2 voies présente des dispositifs d'assainissement à l'extrémité de plusieurs réseaux de collecte permettant un écrêtement des débits rejetés. Ces ouvrages collectent des eaux pluviales autoroutières mais également des eaux extérieures. Ainsi, dans l'état actuel, il peut être retenu les valeurs suivantes de débits rejetés lors d'un évènement pluvieux décennal au droit de chaque cours d'eau.

Exutoire	Plateforme non contrôlée dans un bassin de rétention	Bassin de rétention*	Total
Affluent 2 Verdin	/	45 l/s	45 l/s
Affluent 1 Verdin	275 l/s	90 l/s	365 l/s
Le Verdin	177 l/s	70 l/s (30 + 40 l/s)	247 l/s
Le Rouaire	/	170 l/s (150 + 20 l/s)	170 l/s

Tableau n°107 : Bilan des débits rejetés dans le cours d'eau à l'état actuel pour un évènement pluvieux décennal

A l'état projet, l'autoroute bien qu'élargie à 2 x 3 voies ne pourra générer des débits de rejet supérieurs à ceux de l'état actuel.

- A terme, les deux cours d'eau émissaires de tous les rejets, présentent un objectif de bon état fixé par la Directive Cadre Européenne sur l'eau. A l'état projet, les rejets devront permettre l'atteinte de cet objectif.
- Le SDAGE Loire-Bretagne précise dans son paragraphe 3D2 que « Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits et charges polluantes acceptables par ces derniers, et dans la limite des débits spécifiques suivants relatifs à la pluie décennale de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement :
  - o dans les hydro écorégions du bassin (autres que Massif Central et Massif Armoricaïn) :
  - o dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 ha et 20 ha : 20 l/s au maximum,
  - o dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 20 ha : 1 l/s/ha ».

Il ressort que les contraintes du site ou les règlements en matière d'assainissement des eaux pluviales imposent un traitement qualitatif et quantitatif des eaux pluviales.

Actuellement, l'autoroute A71 entre les échangeurs de l'A85 et de l'A20 présente des ouvrages de traitement des eaux pluviales. Cependant, ceux-ci ne collectent pas la totalité des eaux autoroutières et leurs caractéristiques dimensionnelles ne permettent pas un traitement optimal de la pollution collectée. Par ailleurs, le réseau de collecte amont est de type non séparatif ce qui induit des mélanges « d'eaux souillées et d'eaux propres » qui nuisent au bon fonctionnement des ouvrages et privent les milieux récepteurs d'un facteur de dilution important.

Ainsi, ce constat conduit à revoir complètement le dispositif d'assainissement des eaux pluviales de la plateforme aménagée.

#### Les principes d'aménagement retenus

Les principes d'aménagement retenus ont pour objectifs de :

- réaliser un réseau d'assainissement séparatif, dans la mesure du possible, afin de bien dissocier les eaux autoroutières souillées des eaux extérieures propres ;
- réaliser des bassins de rétention et de traitement des eaux autoroutières à l'extrémité de chaque réseau et avant tout rejet au milieu naturel ;
- répondre aux objectifs du SDAGE Loire-Bretagne tant sur le volet quantitatif que sur celui de la qualité des eaux ;
- s'assurer que les débits de rejet globaux (eaux autoroutières et eaux extérieures) ne soient pas plus importants à l'état projet qu'ils l'étaient à l'état initial pour chaque exutoire.

Afin de répondre à ces objectifs, les dispositifs suivants, pour la collecte et le contrôle des eaux de ruissellement de la plateforme, sont retenus :

- La totalité des eaux tombées sur les plateformes autoroutières est contrôlée par un réseau d'assainissement étanche (de perméabilité inférieure ou égale à  $1.10^{-7}$  m/s obtenu naturellement (nature argileuse des sols en place), de type séparatif et dimensionné pour un débit décennal. Ce seuil de perméabilité est parfaitement adapté à la vulnérabilité des eaux souterraines qualifiée de moyenne sur l'ensemble du projet.

Ces eaux pluviales sont contrôlées dans des bassins de rétention également étanches (de perméabilité inférieure ou égale à  $1.10^{-8}$  m/s) dimensionnés pour 10 ans afin d'assurer :

- o une maîtrise quantitative des débits d'eaux pluviales de la zone par écrêtement des débits de pointe avant rejet dans le milieu naturel ;
- o une maîtrise de la qualité des rejets d'eaux pluviales : traitement de la pollution chronique ;
- o une maîtrise de la pollution accidentelle : mise en place de dispositifs d'interception et de confinement de la pollution accidentelle (vanne) et mise en place d'une surprofondeur dans chaque bassin afin de disposer d'un temps d'intervention d'une heure entre le moment de l'accident et la fermeture des vannes.

Il a par ailleurs été vérifié que ce volume est toujours supérieur à celui nécessaire pour stocker entièrement une pluie de période de retour 2 ans de durée 2 heures concomitante avec le déversement d'une pollution accidentelle de  $50 \text{ m}^3$ .

- Au droit des bassins de rétention, la chaîne de traitement avant rejet comportera un ouvrage de régulation équipé :
  - o d'un orifice calibré afin de limiter le débit de fuite aval et ainsi assurer un stockage maximal de la pollution, augmenter le temps de séjour et donc l'efficacité de la décantation. Conformément au SDAGE Loire-Bretagne, la superficie globale de l'aménagement étant supérieure à 20 ha, son débit de fuite est fixé de telle sorte que le débit maximum de rejet au milieu naturel soit de 1 l/s/ha contrôlé pour l'évènement décennal ;
  - o d'un voile siphonoïde permettant de retenir l'essentiel des surnageants (hydrocarbures et corps flottants) ;
  - o d'un dispositif de vannage à fermeture manuelle ;
  - o d'une surverse permettant d'évacuer les écoulements excédentaires (supérieurs à la période de retour retenue pour le dimensionnement du bassin, soit décennale) en toute sécurité sans risquer un débordement généralisé du bassin et donc des érosions incontrôlées sur les berges. Cette surverse pourra être associée à l'ouvrage by-pass et non à l'ouvrage de régulation.

Afin d'optimiser les volumes piégés en cas de pollution accidentelle, les bassins seront munis d'un by-pass. Celui-ci pourra être équipé d'une surverse de sécurité.

Enfin, les bassins seront munis d'une surprofondeur permettant le recueil de tous les polluants décantés. Elle sera disposée devant l'ouvrage de régulation et présentera une surface minimum définie suivant la méthode du SETRA.

Le fond des bassins non occupé par cette surprofondeur sera laissé nu pour permettre une recolonisation naturelle par une végétation hygrophile de type zone humide.

Comme le montrent les schémas de principe de la figure suivante, les bassins de rétention assureront, de par leur conception (surface au sol importante, surprofondeur par rapport au niveau de l'orifice de fuite, faible débit de fuite), une très forte décantation d'abord des particules les plus grossières (sables, ...), mais aussi des particules fines. La vitesse de sédimentation obtenue dans ces bassins sera inférieure à 1 m/h.

Ils permettent donc de retenir :

- 85 % des matières en suspension ;
- 80 % des métaux lourds ;
- 75 % de la DCO et de la DBO5 ;
- 65 % des hydrocarbures et HAP.

Ces taux de dépollution sont tirés de l'ouvrage du SETRA : « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plateformes autoroutières – juillet 2006 ».

Ces pourcentages d'abattement sont encore améliorés par la mise en place, en amont des bassins, de réseaux de collecte en terre et enherbés. Ainsi dans la mesure du possible, et dans la majeure partie des cas, ce dispositif de collecte est privilégié au droit de l'élargissement. Les fossés sont étanchés par l'argile en place naturellement ou rapportée et recouverts de terre végétale puis enherbés.

- Les bassins seront équipés :

- d'une piste d'entretien ceinturant l'ouvrage de contrôle des eaux et permettant d'accéder aux ouvrages d'entrée et de sortie, ainsi qu'aux berges (faucardage),
- d'une piste d'accès au fond pour le curage et l'évacuation des boues,
- d'une clôture afin d'éviter tout vandalisme et assurer la sécurité des personnes (inclus dans l'emprise autoroutière).

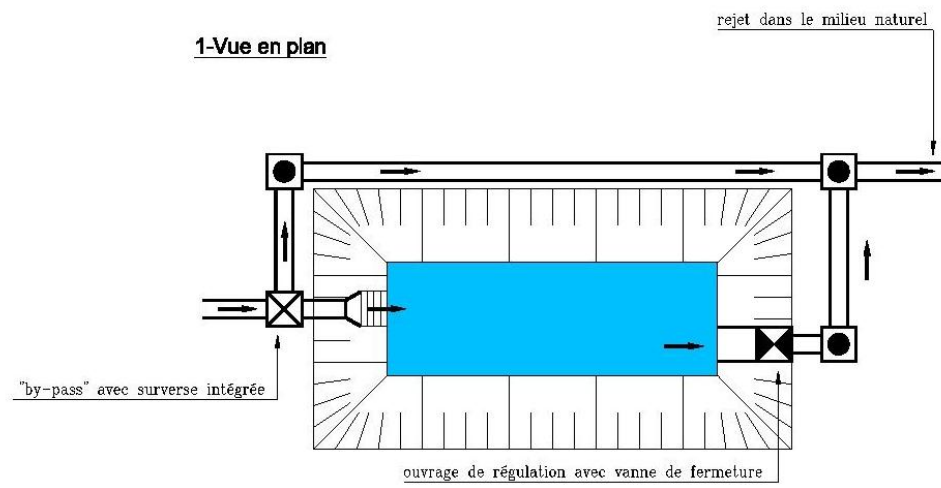
#### Périodes d'intervention

Les travaux réalisés au niveau du Verdin et de ses affluents interviendront en dehors de la période comprise entre le 15/11 et le 15/03. Ils seront réalisés, dans la mesure du possible, en période d'assecs des cours d'eau (entre les mois d'août et de septembre).

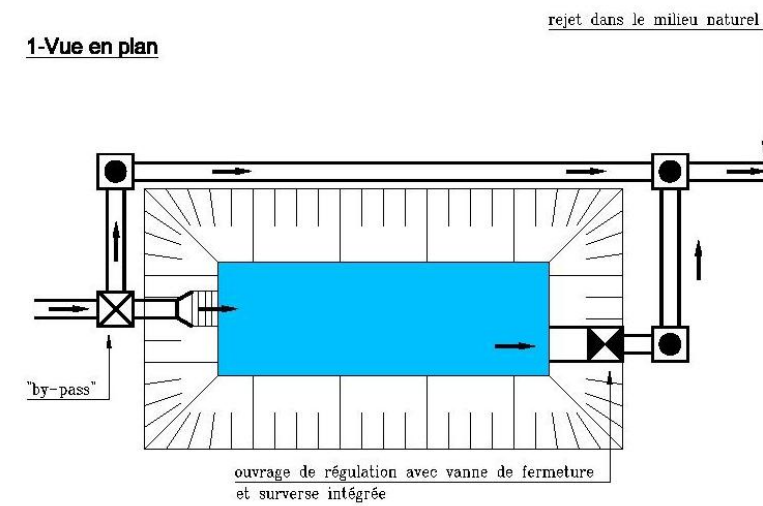
#### Mesures en faveur des continuités écologiques

La continuité écologique sur le Verdin et ses affluents n'étant pas assurée en raison de la présence de nombreux ouvrages infranchissables en amont et en aval de l'autoroute A71, le projet se situant en tête de bassin versant des différents cours d'eau interceptés et la potentialité piscicole sur le secteur des cours d'eau étant très faible, voire nulle, aucun aménagement spécifique n'est prévu dans le cadre du projet.

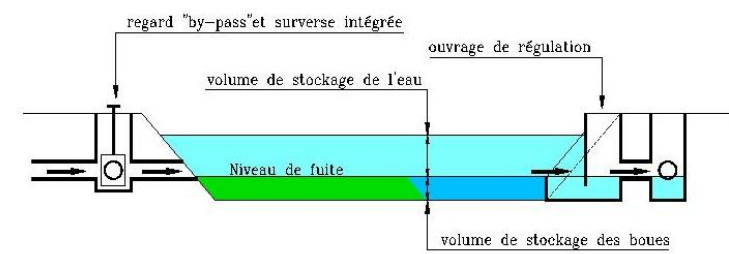
**Bassins de rétention avec surverse intégrée au by-pass**



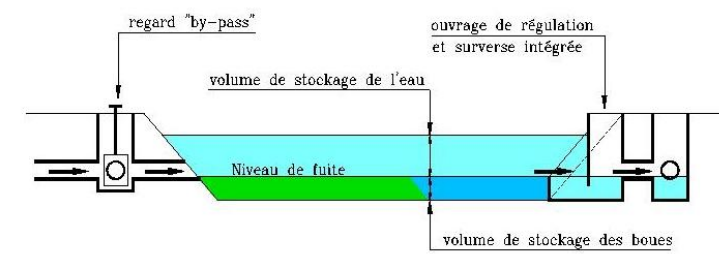
**Bassins de rétention avec surverse intégrée à l'ouvrage de régulation**



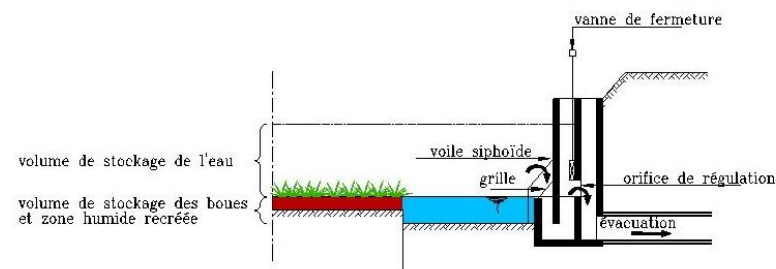
2-Elevation



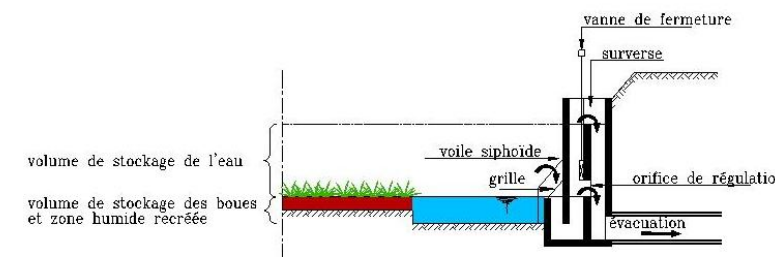
2-Elevation



3-Coupe-type de l'ouvrage de régulation



3-Coupe-type de l'ouvrage de régulation



4-Coupe-type du regard by-pass

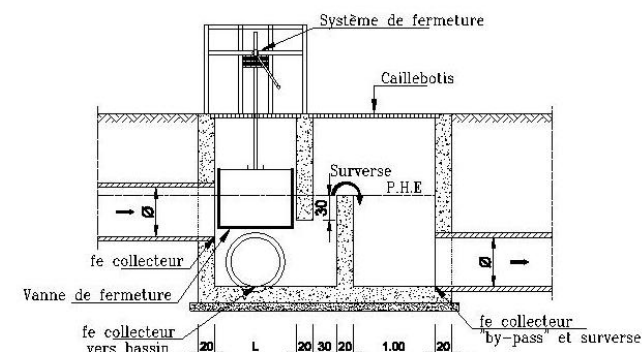


Figure n°140 : Schémas de principe des bassins de rétention avec ou sans by-pass  
(Source : INGEROP)

La description des ouvrages est effectuée par exutoire afin de pouvoir comparer pour chacun d'entre eux la situation projetée à la situation initiale.

#### Le Rouaire

A cet exutoire les conditions de rejets définis par les bassins existants n° 71B1722 et 71B1710 sont inchangées.

En effet, la limite d'élargissement (et donc la zone en travaux) est située plus au Sud (échangeur A85), les bassins ne sont pas compris dans le linéaire aménagé ainsi que les 1,5 km environ d'autoroute entre le Rouaire et la limite du projet.

A l'état initial les débits de fuite des bassins sont de 150 l/s pour celui disposé à l'Est et 20 l/s pour celui disposé à l'Ouest. Ils restent identiques à l'état projet.

Toutefois pour ces deux bassins de rétention, une partie de leurs bassins versants amont est disposée dans le linéaire d'autoroute, objet de l'élargissement entre les PR 172,250 et 173,450. Pour ce linéaire élargi, il est mis en place un bassin de rétention n° 71B1721 qui contrôlera la totalité de la surface autoroutière aménagée.

Ce bassin présentera pour exutoire le réseau autoroutier côté Est en direction du bassin existant n° 71B1722. Le bassin créé est muni en amont d'un réseau séparatif des eaux pluviales. Les eaux extérieures ainsi collectées par le réseau spécifiquement réalisé sont ensuite raccordées au réseau existant (au Nord de l'échangeur) pour rejoindre (comme à l'état actuel) le bassin 71B1722.

Le débit de fuite du bassin créé ne répond pas aux préconisations du SDAGE Loire-Bretagne (> 1 l/s/ha) car le rejet ne s'effectue pas dans le ruisseau mais dans le réseau autoroutier existant. Toutefois, ce débit a été fixé à une valeur compatible avec un aménagement futur du bassin 71B1722 à 1 l/s/ha sans avoir à reprendre le volume de ce même bassin.

En effet, dans l'hypothèse d'un élargissement futur de l'autoroute A71 au nord du nœud A71/A85, la nouvelle surface totale d'apport de ce bassin 71B1722 serait de 25 ha environ. Ainsi, le débit de fuite du bassin pourrait être réduit à 25 l/s (5 l/s propres au bassin 71B1722 + 20 l/s du bassin 71B1721) sans que son volume soit à reprendre et ce grâce à la mise en place du bassin 71B1721.

Les caractéristiques du bassin de rétention créé n° 71B1721 sont :

- Surface totale collectée : 11,7 ha ;
- Surface active : 7,2 ha ;
- Débit de fuite : 20 l/s ;
- Volume décennal : 3 750 m<sup>3</sup> ;
- Surface totale au fond : 1 785 m<sup>2</sup> ;
- Surface de la surprofondeur : 642 m<sup>2</sup> ;
- Exutoire : réseau existant aboutissant au bassin n° 71B1722 ;
- Surverse : intégrée à l'ouvrage de régulation ;
- By-pass : oui ;
- Diamètre de l'orifice de sortie : 98 mm.

#### Le Verdin

A cet exutoire, dans l'état actuel, deux bassins de rétention sont disposés sur chaque berge (côté ouest de l'autoroute) du ruisseau :

- Bassin n° 71B1748 : débit de fuite = 30 l/s ;
- Bassin n° 71B1752 : débit de fuite = 40 l/s.

Par ailleurs, un linéaire de l'autoroute n'est pas contrôlé et se rejette directement dans le ruisseau à hauteur de 177 l/s. Au total à l'état actuel, les rejets autoroutiers sont de 247 l/s.

A l'état projet, tout le linéaire autoroutier entre les PR 173,453 et 176,293, sera contrôlé dans le bassin existant réaménagé n° 71B1752. Il n'y aura plus de rejet direct et le bassin existant n° 71B1748 sera supprimé. En effet, celui-ci ne présentera plus aucun bassin versant amont, il ne sera donc plus alimenté en eau et ne peut donc pas être réaménagé pour la faune aquatique par exemple.

Pour dégager un volume suffisant, le bassin existant fera l'objet des aménagements suivants :

- nivellement du fond du bassin ;
- régalinge des berges (crête de digue).

Les nouvelles caractéristiques de ce bassin seront :

- Surface d'apport totale collectée : 18,5 ha ;
- Surface totale active : 10,9 ha ;
- Débit de fuite : 19 l/s ;
- Volume décennal : 5 400 m<sup>3</sup> ;
- Surface totale au fond : 4 750 m<sup>2</sup>
- Surface de la surprofondeur : 870 m<sup>2</sup> ;
- Exutoire : Le Verdin ;
- Surverse : intégrée au by-pass ;
- By-pass : oui ;
- Diamètre de l'orifice de sortie : 108 mm.

#### Affluent 1 du Verdin

A cet exutoire, dans l'état actuel, deux rejets autoroutiers sont identifiés :

- rejet direct sans ouvrage de traitement = 275 l/s ;
- bassin n° 71B1758 = 90 l/s ;

soit un débit total de 365 l/s.

A l'état projet, aucun rejet d'eaux pluviales autoroutières ne sera effectué au droit de cet exutoire. La totalité de la surface est renvoyée vers le Nord dans le bassin n° 71B1752 aménagé à cet effet.

Le bassin de rétention n° 71B1758 sera conservé. Il sera exclusivement alimenté par des eaux de bassin versant extérieur. Celui-ci sera réaménagé à des fins écologiques pour favoriser l'accueil et le développement d'espèces végétales et animales caractéristiques de plans d'eau et de zone humide. Le débit de fuite du bassin sera maintenu à 90 l/s.

#### Affluent 2 du Verdin

A cet exutoire, dans l'état actuel, le bassin de rétention n° 71B1771, est disposé sur la berge droite du ruisseau à l'ouest de l'autoroute. Son bassin versant s'étend vers le Sud au-delà de la limite de l'élargissement objet du présent dossier. Une bonne partie du linéaire autoroutier contrôlé par ce bassin est d'ores et déjà réalisée à 2 x 3 voies dans l'état actuel. Ce bassin présente un débit de fuite de 45 l/s.

A l'état projet, le bassin de rétention existant n° 71B1771, fera l'objet des réaménagements suivants :

- agrandissement de la surface du bassin et nivellement du fond du bassin pour atteindre le volume de stockage ;
- agrandissement de la surface de la surprofondeur.

Les nouvelles caractéristiques de ce bassin sont :

- Surface totale collectée : 11,9 ha ;
- Surface active : 7 ha ;
- Débit de fuite : 12 l/s ;
- Volume décennal : 3 500 m<sup>3</sup> ;
- Surface totale au fond : 2 110 m<sup>2</sup> ;
- Surface de la surprofondeur : 555 m<sup>2</sup>
- Exutoire : Affluent 2 du Verdin ;
- Surverse : intégrée à l'ouvrage de régulation ;
- By-pass : oui ;
- Diamètre de l'orifice de sortie : 80 mm.

### V.3. MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION

Cofiroute met en œuvre les moyens nécessaires pour assurer l'entretien courant et la surveillance des ouvrages concernés par le projet (assainissement et drainage). D'autre part, les interventions sur les aménagements en cas de pollution accidentelle sont également assurées par Cofiroute.

#### V.3.1. SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX EN PHASE CHANTIER

Un suivi qualitatif des cours d'eau sera mis en place avant, pendant et après les travaux, de façon à surveiller et à contrôler l'efficacité des mesures envisagées. Le protocole de ce suivi (fréquence, paramètres, points de prélèvement) sera établi en concertation avec les services de la Police de l'Eau.

#### V.3.2. L'ENTRETIEN ET LA SURVEILLANCE DES OUVRAGES

L'ensemble des activités d'exploitation de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 est géré depuis le centre d'entretien et d'exploitation situé à Vierzon au niveau de l'échangeur A71/A20.

Ainsi, l'entretien et la surveillance des ouvrages du présent dossier sont réalisés par ce centre d'exploitation.

L'ensemble des ouvrages hydrauliques et du réseau d'assainissement est facilement accessible afin de faciliter les opérations d'entretien : piste d'accès aux bassins, regards visitables pour les collecteurs, etc.

L'entretien des ouvrages et aménagements hydrauliques commence par une formation du personnel en charge de ces opérations afin que ce dernier puisse connaître et comprendre le fonctionnement des équipements hydrauliques et des dispositifs de traitement et de contrôle des eaux (bassins), et être ainsi capable de détecter tout dysfonctionnement nécessitant une intervention. Ensuite, un calendrier des visites de contrôle, des interventions d'entretien et des vérifications complètes suivies de réparation est fixé pour les différentes opérations d'entretien.

#### V.3.3. LES OPERATIONS D'ENTRETIEN COURANTES ET DE SURVEILLANCE REGULIERES

Elles sont à la charge et réalisées par l'Exploitant.

##### L'entretien régulier :

L'Exploitant effectue les travaux de fauchage (tonte des abords des ouvrages, etc.) et notamment des dispositifs de collecte des eaux pluviales enherbées.

Dans certaines conditions très spécifiques, il pourra être fait usage de produits phytosanitaires. Dans ce cas, une marge de recul de 5 m par rapport aux points d'eau sera mise en place.

Il nettoie également les réseaux d'assainissement en béton et ouvrages hydrauliques, y compris grilles et fossés : enlèvement des engravements, des embâcles, des débris et des déchets provenant de l'usage normal.

##### La surveillance courante :

Un contrôle des organes de fermeture des ouvrages est effectué deux fois par an. De même, des visites spécifiques des ouvrages hydrauliques et d'assainissement permet de juger de la nécessité de leur entretien et de leur nettoyage afin d'assurer leur bon fonctionnement.

Ces visites sont effectuées en fin d'hiver après une période climatique souvent difficile (gel-dégel) pour les ouvrages, et en fin d'été, période durant laquelle les ouvrages sont le plus sollicités (trafic plus important, orages, etc.).

Une visite annuelle de contrôle est effectuée pour évaluer la tenue générale des ouvrages (bassin, etc.) et observer tout risque d'altération ou de non fonctionnement.

### V.3.4. LES OPERATIONS D'ENTRETIEN NON COURANTES

Elles sont à la charge de l'Exploitant. Ces opérations sont liées soit à :

- des événements particuliers, tels que les orages violents, pollution accidentelle, ... qui nécessiteront le nettoyage et le curage de tout ou partie des ouvrages d'assainissement ainsi que l'enlèvement de potentiels embâcles au niveau des ouvrages de franchissement des écoulements ;
- l'entretien des ouvrages à très long terme. Cet entretien comprend notamment :
  - le recalibrage de fossés et dérasement d'accotement ;
  - la réfection des ouvrages en béton ;
  - le curage mécanique des bassins de rétention ;
  - l'hydro curage assainissement (bassins, drains, canalisation de traversée et caniveaux) ;
  - la rénovation de dispositif d'assainissement (fossés, bassins, drains, canalisation de traversée et caniveaux, etc.) ;
  - la réparation des bassins étanches ;
  - la rénovation des fossés (étanchéité du fossé, réfection tête de buse, etc.).

L'Exploitant enlève les matières sédimentées dans les bassins, par pompage ou curage en fonction de la consistance des boues (degré de dessiccation). Le curage d'un bassin est déclenché quand 25 % de la surprofondeur destinée au stockage des boues décantées est comblée par les sédiments. Précisons que les matériaux éliminés feront l'objet d'analyses afin de déterminer leur avenir en concertation avec les services chargés de la police de l'eau (épandage, mise en décharge, incinération, etc.).

### V.3.5. LES OPERATIONS DE SUIVI ENVIRONNEMENTALES

Pour le bassin réaménagé en zone humide, un contrôle doit être effectué dès l'installation finale des dispositifs pour s'assurer du bon fonctionnement des aménagements de génie écologique. Des suivis pluriannuels en fonction des espèces, des habitats et des opérations d'aménagement programmées sont mis en place. La durée de surveillance sera adaptée à l'évolution des milieux.

### V.3.6. LES MESURES D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

Bien que très faible, la probabilité d'un déversement de matières dangereuses consécutif à un incident ou accident en phase exploitation ne peut absolument pas être négligée.

Dans ce but, l'Exploitant mettra en place un Plan d'Intervention et de Secours (PIS) précisant les procédures à suivre en cas de situation anormale (voir ci-contre).

COFIROUTE a mis en place une politique volontariste pour limiter les conséquences sur le milieu naturel en cas de pollution accidentelle. Ainsi, la succession des opérations est très clairement précisées dans le PIS inclus dans le Dossier d'Intervention Ultime des Ouvrages (DIUO). Ce plan a pour but de définir la procédure d'alerte à mettre en œuvre, tant en interne qu'en externe, notamment auprès des services d'Etat compétents (DDT, préfecture, Services d'Incendie et de Secours ...) et de faciliter la coordination et la mise en œuvre des mesures de secours et d'exploitation en cas de perturbation graves. D'autre part, une fiche d'instruction en interne précise et définit les rôles et les moyens mis en œuvre par les personnels autoroutiers en cas de pollution des eaux.

L'Exploitant est tenu de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour assurer les interventions en cas de pollution accidentelle.

Suite à un déversement accidentel, trois types d'intervention sont nécessaires :

#### 1. Neutralisation de la pollution.

Il s'agira, en prenant certaines précautions d'approche suivant la nature du produit déversé (toxiques, corrosifs, etc.), de :

- Stopper le déversement ;
- Recueillir les liquides et les produits contaminants au niveau de la plate-forme autoroutière et des réseaux d'assainissement (pompage) ;
- Prendre les mesures contre la propagation de la pollution dans le milieu naturel (eaux superficielles et souterraines) :
  - Pour les bassins de rétention, l'intervention consiste à fermer les vannes (ouvrage de régulation et by-pass) pour piéger la pollution dans le bassin et éviter tout déversement. Tous les bassins sont en mesure de contenir, vannes fermées, un volume de 50 m<sup>3</sup> concomitant avec une pluie de temps de retour 2 ans de durée 2 heures. Le temps d'intervention pour chaque bassin est de 1 heure au maximum ;
  - Pour les fossés, l'intervention consiste à disposer des sacs étanches de manière à faire barrage à la pollution et à limiter ainsi la propagation des produits si les volumes sont faibles ;
- Neutraliser le produit avec l'assistance de spécialistes appelés dès le début de l'alerte car l'emploi de certains produits est dangereux et le respect des consignes de sécurité est impératif.

#### 2. Traitement de la pollution.

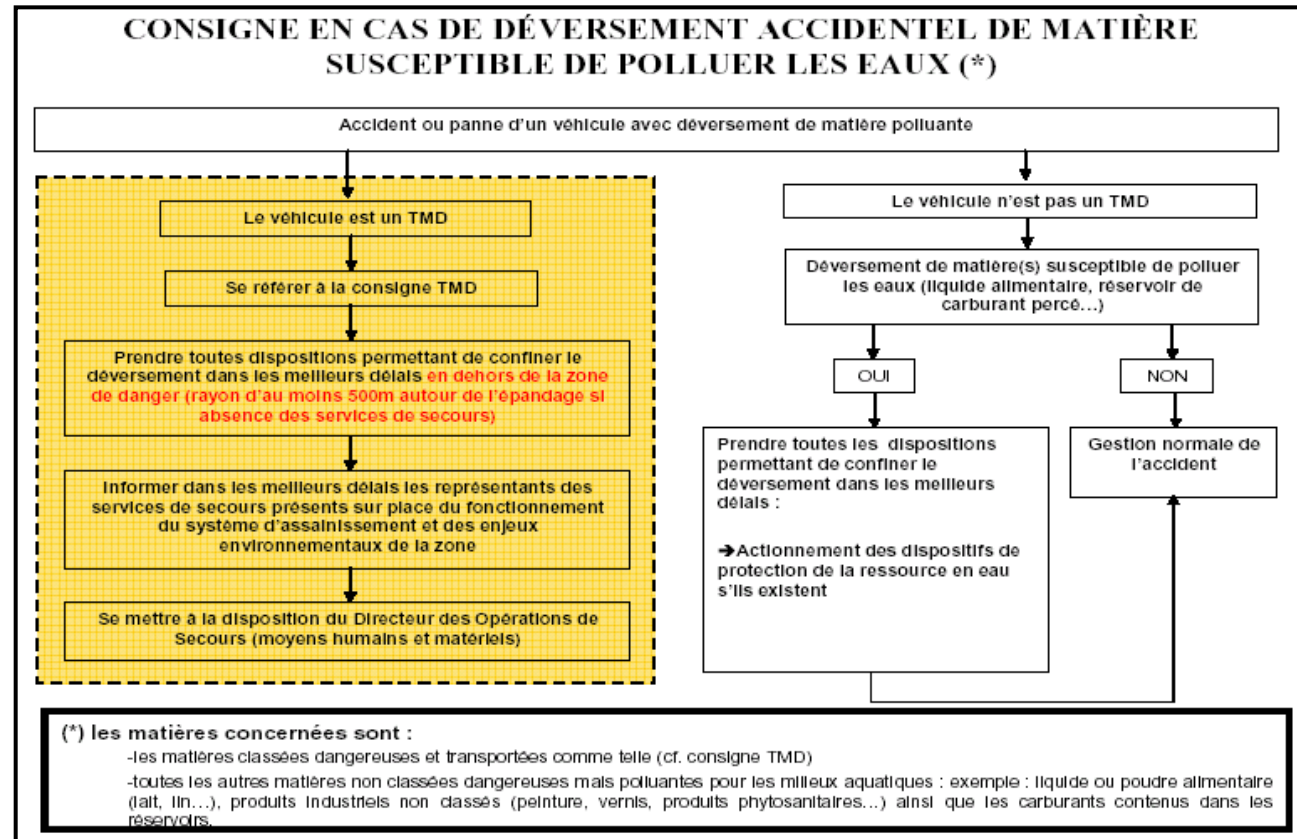
Il s'agira de faire appel à une entreprise spécialisée pour :

- Evacuer le produit déversé vers une filière de traitement agréée ;
- Organiser le nettoyage des surfaces polluées et évacuer les terres souillées.

#### 3. Remise en état des milieux et ouvrages atteints.

Après les interventions de première urgence, il s'agira d'évaluer au plus vite l'état du milieu atteint afin de le réhabiliter : traitement des sols, décapage, remise en végétation, etc.

Enfin, une remise en état de tous les ouvrages concernés par la pollution sera effectuée : réseaux de collecte et d'évacuation, bassins, ouvrages d'art, plate-forme, etc. En particulier, tous les équipements seront vérifiés, nettoyés et remis en mode de fonctionnement normal.



TDM = Transport de matières dangereuses

#### V.4. COUT DES MESURES ET DE LEUR SUIVI

Le coût lié à la modification du réseau de collecte des eaux pluviales, des ouvrages de rétention existant et à la création d'un nouvel ouvrage de rétention est inclus dans le coût globale de l'opération.

Le coût relatif au suivi des ouvrages de rétention, de leur efficacité dans le temps, et de la qualité des eaux à l'aval des différents points de rejet est inclus dans le coût global lié à l'entretien des équipements routiers. Il sera du même ordre de grandeur qu'en situation actuelle.

En phase chantier, le montant lié au suivi de la qualité des eaux est estimé à 10 000 € HT.

Le coût lié à la reconversion d'un bassin de rétention en bassin à vocation écologique est estimé à 20 000 € (suivi inclus) (cf. paragraphe relatif aux mesures compensatoires en faveur des zones humides).

## VI. MESURES EN FAVEUR DES MILIEUX NATURELS

### VI.1. APPLICATION DE LA DEMARCHE « EVITER REDUIRE COMPENSER »

Préalablement à la définition des travaux, une expertise écologique a été réalisée pour évaluer les sensibilités écologiques présentes aux abords de la section de l'autoroute A71 à aménager.

Suite à ce diagnostic, une première ébauche de projet a été élaborée et les grands impacts évalués en première approche.

Sur cette base, des mesures d'évitement ont été définies, permettant d'affiner le projet, tant sur le plan technique qu'opérationnel (planning d'intervention).

Des prospections complémentaires ont en parallèle été engagées afin d'affiner les impacts prévisionnels du projet (connexions des populations touchées avec les populations riveraines par exemple) en vue de préciser les mesures de réduction et/ou de compensation.

Cette démarche itérative s'est déroulée sur 2 ans (2011 et 2012).

Lorsque les mesures d'évitement ne peuvent être mises en place, des mesures de réduction sont prévues. Lorsque celles-ci sont insuffisantes pour garantir un impact faible ou acceptable sur les populations, des mesures compensatoires sont prévues.

Par ailleurs, Cofiroute, en tant qu'opérateur responsable, souhaite profiter de cette opération pour expérimenter certaines mesures et en évaluer l'efficacité pour les reproduire sur d'autres opérations similaires.

Afin de faciliter la lecture du dossier, les mesures sont présentées par compartiment écologique, certaines mesures pouvant bénéficier à plusieurs compartiments écologiques.

### VI.2. MESURES EN PHASE CHANTIER

#### VI.2.1. MESURES D'EVITEMENT FAVORABLES A L'ENSEMBLE DES COMPARTIMENTS ECOLOGIQUES

##### VI.2.1.1. Limiter au mieux les emprises du chantier

Afin d'éviter la divagation des engins de chantier sur les habitats et habitats d'espèce d'intérêt européen, une piste d'accès unique et fixe sera délimitée entre la zone d'installation du chantier et le chantier. La limite des zones de terrassement et de travaux sera matérialisée in situ par des piquets par exemple. Au-delà de cette limite, la circulation des engins sera interdite.

L'accès au chantier s'effectuera préférentiellement depuis l'autoroute afin de limiter la circulation des engins sur la zone d'emprise directe du chantier, et éviter ainsi tout effet indirect dû à la circulation des engins.

### VI.2.1.2. Mise en place anticipée des mesures d'évitement

↳ Cf. descriptif des mesures aux paragraphes suivants

Afin de garantir l'efficacité des mesures d'évitement, il est impératif de mettre en œuvre les mesures en adéquation avec le calendrier écologique des espèces ciblées, celui-ci différent d'une espèce à l'autre. Les travaux sont envisagés entre 2014 et fin 2015, sur une durée de l'ordre de 18 mois. Dans le cadre du projet, Cofiroute souhaite se positionner comme un opérateur responsable, avec la volonté de préserver au mieux la biodiversité existant dans l'enceinte du domaine concédé.

C'est pourquoi, les mesures d'évitement pouvant être mises en œuvre avant l'obtention des autorisations de travaux et/ou le démarrage effectif des travaux seront réalisées courant 2013 et 2014. Le planning prévisionnel de ces mesures est le suivant (cf. détail des mesures aux paragraphes suivants) :

Mesures	Année N											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mesures d'évitement												
Mesures d'évitement en faveur de la Grande Sanguisorbe*												
Mesures d'évitement en faveur de la Laineuse du prunellier*												
Mesures en faveur des batraciens :												
- Mise en place des mesures d'évitement au niveau des fossés												
- Mise en place des mesures d'évitement au niveau des bassins de rétention réaménagés												
Mesures en faveur des reptiles												
Mesures en faveur des oiseaux et de chiroptères (défrichement)												

\* Les plantes à éviter étant vivaces, elles sont visibles toute l'année. De ce fait, la mise en œuvre des mesures d'évitement ne présente pas de contrainte particulière. Néanmoins il sera privilégié, si le planning de l'opération le permet, la période de floraison de la Grande Sanguisorbe et/ou favorable à l'observation à la Laineuse du prunellier.

Le planning prévisionnel de mise en place des mesures d'accompagnement et des mesures compensatoires est le suivant :

Compartiments écologiques	Mesures	Année de réalisation
Laineuse du prunellier	Plantation de prunelliers en « pas japonais » dans le cadre des aménagements paysagers. Remarque : les plantations de prunelliers pourront être complétées par des plantations d'Aubépine sous réserve de trouver des pieds conformes sur le plan sanitaire (l'aubépine pouvant être porteuse du feu bactérien) et que cela n'induit pas de nouvelle contrainte réglementaire (sur le plan sanitaire notamment).	2015
Amphibiens / Zone humide	Réhabilitation du bassin de rétention 71B1758 (PS de la Plaine) dès que le bassin est déconnecté du réseau pluvial autoroutier	2014 / 2015
Oiseaux, chiroptères, amphibiens	Mise en place d'un îlot de vieillissement	2013 / 2014

### VI.2.2. MESURES EN FAVEUR DES HABITATS NATURELS, DE LA FLORE PROTEGEE ET DES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES ET/OU PATRIMONIALE

#### VI.2.2.1. Mesures d'évitement

##### ✚ Mise en place de mesures d'évitement physique

Les habitats présentant des enjeux de conservation seront protégés par la mise en place de mesures physiques d'évitement (rubalises, filet à moutons, barrières) visant à interdire la circulation des engins en phase chantier.

Sont ainsi concernés :

- les arbres favorables au Grand Capricorne, situées en bordure de la route forestière de l'Alouette pouvant être utilisées (sous réserve de l'accord de l'ONF) comme accès au chantier,
- les plantes hôtes de la Laineuse du Prunellier situées en limite de la zone de travaux (secteurs du passage inférieur de la route forestière de l'Alouette notamment),
- la station de Grande Sanguisorbe.

La mise en place de cette mesure s'avère simple et particulièrement efficace : la rubalise, le filet à mouton et/ou les barrières étant visibles directement par les conducteurs d'engins.

Les arbres pouvant constituer des gîtes potentiels situés en limite immédiate des zones de travaux feront l'objet d'un marquage (à la peinture par exemple) permettant aux conducteurs d'engins de les identifier clairement.

Ces mesures seront par ailleurs facilitées du fait du pointage GPS réalisé par le bureau d'étude BIOTOPE lors des prospections de terrains, permettant de localiser précisément les zones présentant des enjeux de conservation.

##### ✚ Sensibilisation et formation du personnel

L'efficacité des mesures d'évitement peut être renforcée significativement si les opérateurs en charge des travaux sont sensibilisés aux enjeux de conservation et impliqués dans leur conservation. Ainsi, dans le cadre de son Plan Respect Environnement, l'entreprise retenue par Cofiroute pour la réalisation des travaux devra préciser les moyens de sensibilisation qu'elle envisage de mettre en place (par exemple : mise en place d'un panneau identifiant les différentes plantes à protéger au niveau des installations de chantier).

Il s'agit d'une mesure simple et efficace.

##### ✚ Prise en compte du calendrier écologique pour la mise en œuvre des mesures d'évitement

La mise en place des mesures d'évitement sera réalisée avant le démarrage des travaux sur le tronçon concerné (2<sup>ème</sup> semestre 2013 et 1<sup>er</sup> semestre 2014).

La mise en place par anticipation des mesures d'évitement pourra se faire sur plusieurs mois, permettant de mettre en œuvre chaque mesure à la période d'observation la plus favorable pour l'espèce, à savoir :

- période en fleur pour la Grande Sanguisorbe,
- période de reproduction / de vol, de la Laineuse du Prunellier et du Grand Capricorne.

Cela permettra de prendre en compte le cas échéant, les évolutions possibles des périmètres des stations à protéger.

La mise en place de ces mesures d'évitement ne nécessite pas d'utilisation d'engins lourds, les travaux pouvant être réalisés à main d'œuvre (plantation de piquets et pose de filets ou de rubalises).



#### VI.2.2.2. Mesures de réduction

Remarque préalable : les mesures de réduction liées à la conservation des espèces animales et de leurs habitats sont présentées dans les paragraphes traitant des espèces concernées. Seules les mesures générales sont présentées ci-après.

##### Mesures en faveur des habitats naturels non communautaires

Afin de favoriser la reconstitution d'habitats proches de la situation actuelle, les terres végétales décapées dans le cadre des travaux seront conservées sur site, à l'écart des zones de déballage des matériaux de déblais, et réutilisées dans le cadre des travaux d'aménagement.

Afin de conserver la valeur agronomique des terres et de préserver les graines mélangées aux éléments terreux, les prescriptions suivantes seront appliquées :

- stockage des terres végétales à l'écart des stocks utilisés pour la réalisation des remblais,
- les merlons auront une hauteur maximale de 2 m et ne seront pas compactés,
- le décapage des terres et leur régalaie seront réalisés si possible au fur et à mesure de l'avancement des travaux (pas de décapage sur l'ensemble des terrains à terrasser par anticipation),
- prise en compte des conditions climatiques : il sera par exemple éviter de régaler la terre végétale lorsqu'un évènement pluvieux significatif ou orageux est attendu.

##### Un aménagement paysager prenant en compte les spécificités écologiques du site

Les talus terrassés seront végétalisés à l'aide d'essences locales, adaptées aux conditions climatiques et pédologiques du secteur.

Les aménagements paysagers envisagés (cf. chapitre correspondant) prennent en compte la diversité des milieux traversés. Ils ont été conçus de manière à renforcer les secteurs écologiques présentant des enjeux de conservation (plantation de prunelliers aux abords du passage inférieur de la route des Alouettes par exemple).

#### VI.2.2.3. Mesures spécifiques à la lutte contre les espèces invasives

##### Mesures préventives

Les mesures préventives visent à éviter l'import sur le chantier de nouvelles espèces invasives (telles que l'Ambroisie ou la Berce du Caucase).

Pour ce faire :

- l'entreprise en charge de la réalisation des travaux devra justifier, préalablement à l'arrivée sur site de tout engin, que les véhicules ne sont pas intervenus au cours des deux derniers mois sur des zones contaminées par des espèces invasives.
- Dans le cas contraire, l'engin devra être lavé dans son entier (y compris le dessous de caisse et les pneus) afin de s'assurer qu'aucune graine ne risque de contaminer le chantier.

Enfin, afin d'éviter la contamination du site par des espèces invasives extérieures (telles que l'Ambroisie), l'ensemencement sera effectué rapidement après la réalisation des terrassements et des opérations de modelage des terrains mis à nus.

##### Mesures de lutte contre le Robinier faux Acacia

La réalisation des travaux de terrassement permettra de supprimer environ 25 000 m<sup>2</sup> de Robinier faux acacia.

Pendant les travaux, la démarche mise en place sera la suivante :

- coupe des Robiniers faux acacia et arrachage des souches. Les déchets verts seront évacués vers un centre agréé pour destruction (incinération).
- Idéalement, il convient de décaper la terre végétale et de l'évacuer vers un centre agréé pour traitement. Toutefois, au vu de la superficie concernée (plus de 2 ha), cette méthode est difficile à mettre en œuvre (problème de la destination des terres).

Ainsi, une solution alternative pourra être envisagée, par exemple :

- o broyage sur place de la terre végétale,
- o remise en place de la terre végétale en profondeur,
- o mise en place d'un géotextile,
- o apport de terre végétale (au moins 1 m),
- o réalisation de plantations denses de type arbustif afin d'éviter la reprise des robiniers.

En effet, le Robinier faux acacia supporte mal l'ombre et la concurrence.

#### VI.2.3. MESURES EN FAVEUR DES INSECTES

##### VI.2.3.1. Mesures en faveur de la Laineuse du prunellier

La Laineuse du prunellier présente plusieurs phases sensibles lors de son développement :

- le stade « œuf », du fait de l'immobilité des individus ;
- le stade chenille, en raison de sa faible mobilité, de son regroupement en nid communautaire et de son régime alimentaire spécifique basé essentiellement sur les feuilles de prunelliers ;
- le stade chrysalide, avec son immobilité.

Les habitats favorables à la Laineuse du prunellier constitués de fourrés de prunelliers et/ou d'aubépines sont localisés au niveau du passage supérieur de la route forestière de l'Alouette à proximité immédiate de l'emprise du projet.

En phase chantier, les mesures envisagées sont les suivantes :

- matérialisation avant le démarrage de travaux de l'emprise précise du chantier (mesure d'évitement).

Cette mesure, simple et efficace, permettra de limiter significativement les impacts prévisionnels du projet sur la Laineuse du prunellier en préservant les lieux de ponte.

##### VI.2.3.2. Mesures en faveur du Grand Capricorne

Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'études BIOTOPE a mis en évidence une station de Grand Capricorne en bordure de la piste forestière de l'Alouette, piste pouvant potentiellement être utilisée par les engins de chantier pour accéder à l'autoroute.

Comme pour la Laineuse du prunellier, les habitats favorables au Grand Capricorne feront l'objet d'un balisage. Celui-ci sera réalisé à titre préventif, les pieds étant situés en bordure de piste. Ce balisage, réalisé à l'aide de rubalise, informera les conducteurs d'engins sur la présence d'une zone sensible et évitera tout roulage inoportun d'engin sur la station.

En condition sèche, la piste pourra être arrosée au tant que besoin pour éviter l'envol de poussières.

#### VI.2.4. MESURES EN FAVEUR DES REPTILES

##### ✚ Mesures d'évitement

Comme indiqué dans l'analyse des impacts, les reptiles sont des espèces relativement mobiles sensibles aux vibrations induites par les engins de chantier. Naturellement les individus tendront à s'écarter des dangers potentiels et à se diriger vers les zones non influencées par les activités humaines (zones de travaux).

Il ne s'avère donc pas nécessaire, dans le cas présent de mettre en place des mesures d'évitement.

##### ✚ Mesures de réduction et d'accompagnement en phase chantier

En phase chantier, afin de permettre aux reptiles de trouver facilement des zones refuges et/ou de substitution (notamment des lieux de pontes), les mesures suivantes seront mises en place :

- matérialisation in situ, à l'aide de piquets colorés par exemple, des limites de la zone de chantier – au-delà de cette limite physique, la circulation des engins de chantier sera interdite.

Cette mesure simple à mettre en œuvre permettra de conserver intact les zones ne nécessitant pas d'être remaniées dans le cadre des travaux. Il s'agit principalement des espaces situés entre la limite des travaux et la clôture délimitant le domaine concédé ;

- lors des opérations de coupes des arbustes et arbres présents dans l'emprise des travaux, une partie des branches et bois sera conservée et entreposée en petits tas le long de la clôture. De même, lors des opérations de terrassements, certains blocs issus des zones remaniées pourront être entreposés en tas le long des clôtures, à l'écart des zones de circulation des engins.

Cette mesure simple à mettre en œuvre et efficace permettra de créer des refuges, de diversifier les habitats et d'augmenter la disponibilité des proies.

#### VI.2.5. MESURES EN FAVEUR DES AMPHIBIENS

##### VI.2.5.1. Mesures d'évitement : phase préparatoire

##### ✚ Interdire l'accès aux fossés aux individus adultes

Les expertises écologiques réalisées dans le cadre du projet ont démontré que les amphibiens se reproduisent au niveau des bassins de rétention et non au niveau des fossés de collecte des eaux pluviales. Toutefois, des individus adultes peuvent fréquenter les fossés pour leur alimentation notamment.

Afin de réduire le risque d'écrasement des adultes en phase chantier, il sera mis en place des barrières (cf. schéma ci-après) entre les mois d'août et de février précédents le démarrage des travaux, barrières visant à interdire l'accès des batraciens au fossé. La mise en place de barrières est privilégiée à la mise en place de filet à batraciens, ceux-ci constituant des barrières infranchissables par les reptiles et les petits mammifères.

Ces barrières, mises en place lors de la phase terrestre des amphibiens visent à interdire leur retour vers les bassins et/ou fossés lors de leur reproduction (phase aquatique). Les aménagements étant mis en œuvre lorsque les amphibiens sont absents de la zone, leur déplacement des individus en phase chantier ne sera pas nécessaire. C'est pourquoi la demande de dérogation présentée au CNPN porte uniquement sur le risque de destruction accidentel des individus en phase chantier (écrasement).

Au vu du linéaire de fossés concernés par les travaux (12 km), il n'est pas envisageable de mettre en place de tels équipements sur l'ensemble du réseau pluvial. Les barrières seront positionnées préférentiellement sur les secteurs identifiés comme favorables aux amphibiens, sur lesquels des observations ont été réalisées courant 2011 / 2012 par le bureau d'études BIOTOPE.

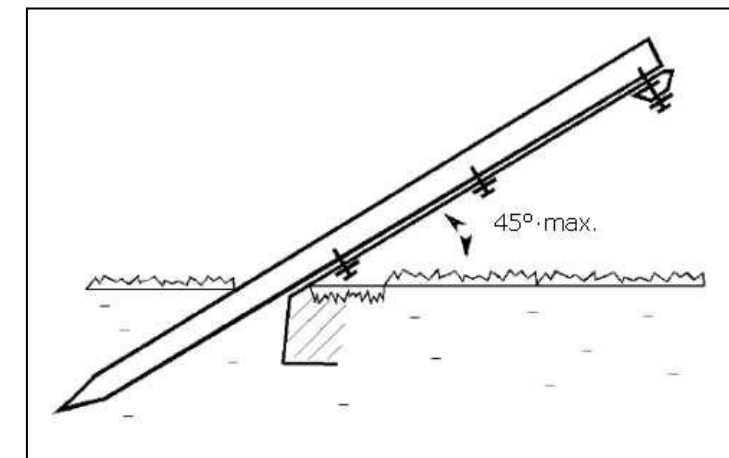


Figure n°141 : Schéma de principe d'une barrière à sens unique

(Source : BIOTOPE d'après ENGLISH NATURE (2001))



Photographie n°89 : Exemples : dispositifs installés sur le centre de stockage de déchets SITA Nord à Lewarde (59)

(Source : BIOTOPE)

Ces barrières seront constituées d'une bâche en polypropylène tissé (toile de paillage) ou de panneaux de bois, de 50 cm de large et enterrée sur 10 cm environ, tendue sur des piquets de bois et inclinée à 40° (45° maximum), permettant le franchissement de la zone d'extension vers la zone préservée.

La technique utilisée a l'avantage de fonctionner de manière totalement autonome sans aucune assistance humaine. Elle nécessite toutefois au moins une visite par mois pour vérifier le bon état de la clôture et l'absence de passage à sa base. Compte tenu de la spécificité de l'opération, sa mise en place sera suivie par un expert écologue.

Cette mesure va par la même occasion permettre le passage des reptiles, qui se trouveraient dans la zone de travaux, vers la zone sécurisée, évitant ainsi de bloquer les individus situés entre les voies et les barrières.

✚ Interdire l'accès aux batraciens aux bassins de rétention modifiés dans le cadre du projet

Dans le cadre du projet :

- 2 bassins de rétention seront modifiés (le grand bassin situé au niveau du passage supérieur de la route forestière de l'Alouette et le grand bassin situé à proximité du centre d'exploitation de Cofiroute),
- 1 bassin de rétention sera abandonnés (le petit bassin situé au niveau du passage supérieur de la route forestière de l'Alouette),
- 1 bassin sera créé (dans la boucle de l'échangeur A71/A85)
- 1 bassin de rétention sera reconverti en bassin écologique à vocation écologique (bassin de rétention situé au niveau du passage supérieur de la piste forestière de la Plaine).

Les espèces d'amphibiens se déplacent entre leur site de reproduction et leur site d'hivernage voir de repos. Lors du chantier pour limiter la destruction d'individus d'amphibiens il est prévu d'isoler la zone de travaux à l'aide de barrières temporaires semi-perméables qui permettront aux animaux situés au sein de la zone de projet d'en sortir et les empêcheront de pénétrer dans la zone de travaux.

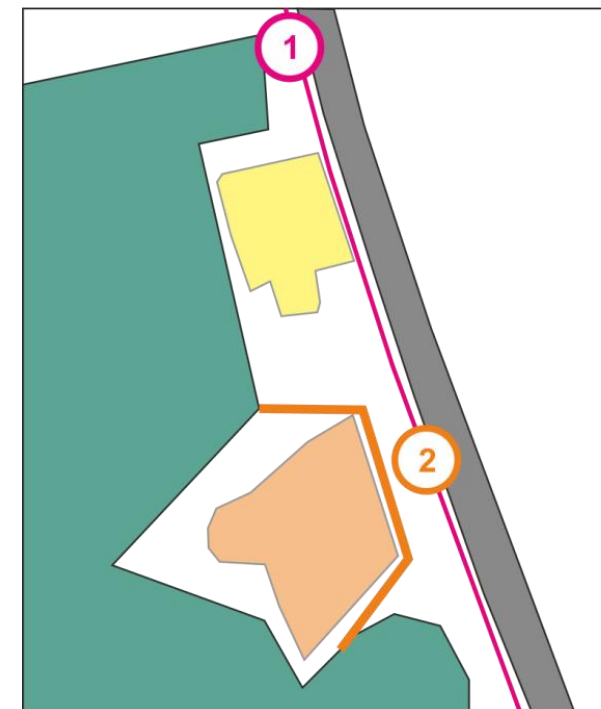
Les mesures d'interdiction d'accès aux batraciens en période de reproduction seront appliquées aux deux bassins modifiés dans le cadre du projet. Les mesures mises en place sont les suivantes :

- avant la période de reproduction (février – mars 2013) : des barrières à batraciens seront positionnées entre les fossés pluviaux et le bassin de rétention : l'objectif de cet aménagement est de pousser les jeunes sortant du bassin à l'opposé de l'autoroute (vers la forêt et les petits bassins non modifiés),
- au terme de la période de reproduction (juillet – août 2013), les bassins de rétention seront isolés par des filets anti-batraciens : l'objectif est d'empêcher les adultes de revenir pondre dans les bassins l'année suivante,
- à la fin de l'automne 2013 / début de l'hiver 2014, les deux bassins seront entièrement curés. Les boues issues du curage feront l'objet d'analyses visant à justifier de leur caractère inerte. En l'absence de pollution des boues, celles-ci seront régaliées au fond des petits bassins situés à proximité. L'objectif de cette mesure est « d'attirer » lors des périodes de reproduction suivantes les amphibiens vers les bassins non modifiés situés à proximité. En effet, en période de reproduction, les amphibiens retrouvent les lieux de pontes grâce, entre autre, aux facteurs olfactifs,
- mise en place en février / mars 2014 d'une barrière anti-batracien empêchant les jeunes de retourner vers le bassin modifié,
- réalisation début 2014 des travaux de modification des bassins.

Exemple d'application concret des mesures : cas des bassins situés à proximité du passage inférieur de l'Alouette

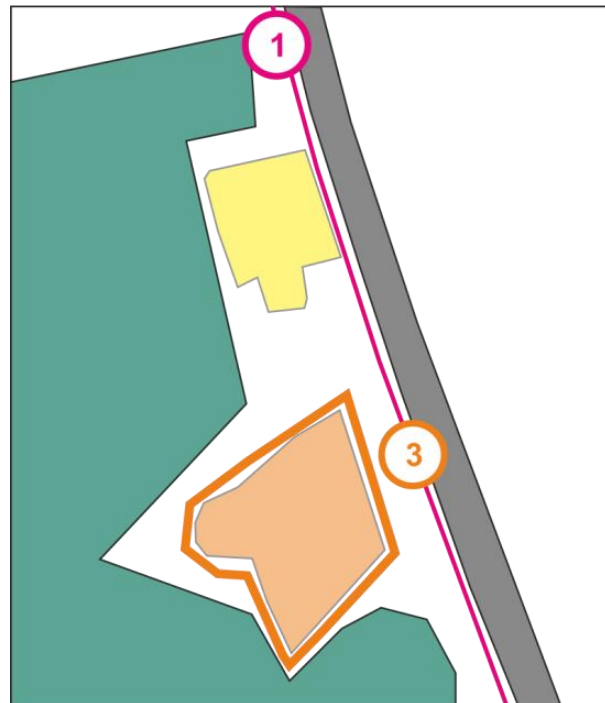


- 1 : Bassin de rétention abandonné au terme des travaux d'élargissement
- 2 : Bassin modifié dans le cadre des travaux.



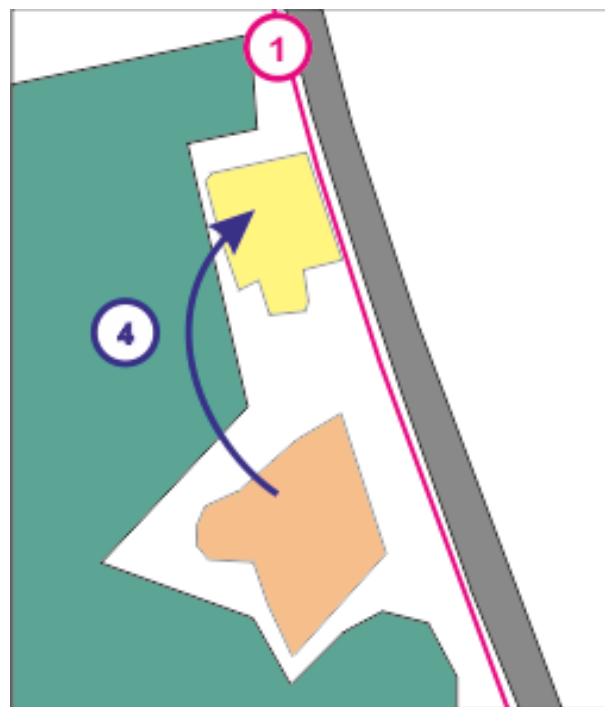
Etape 1 : Mise en place des barrières empêchant l'accès au réseau pluvial

- Période : février 2013
  - Objectif : interdire l'accès aux fossés aux adultes
- Etape 2 : Mise en place des barrières empêchant les jeunes de retourner vers l'autoroute
- Période : Juillet – août
  - Objectif : Diriger les jeunes vers la forêt.



Etape 3 : Mise en défend du bassin modifié

- Période : fin automne / début de l'hiver 2013
- Objectif : interdire l'accès aux fossés aux adultes



Etape 4 :

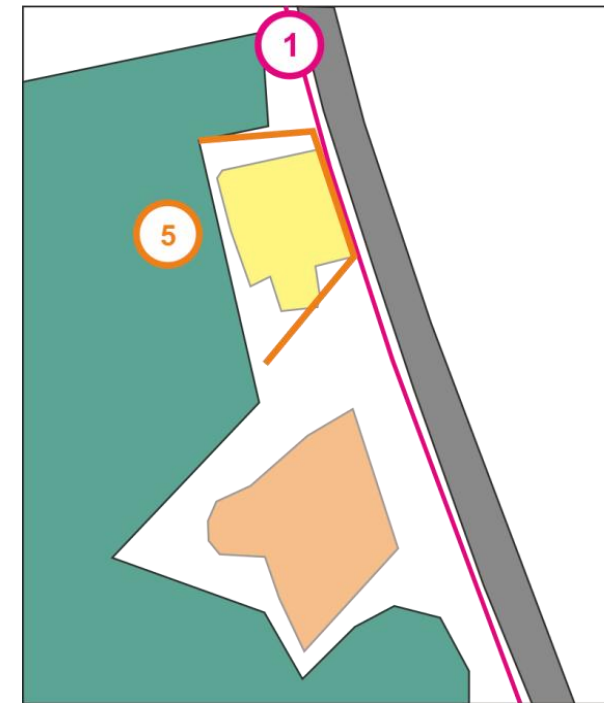
Analyse de la qualité des boues du bassin

Curage du bassin

- Période : avant février 2014
- Objectif : récupérer la partie superficielle du substratum

Régalage des matériaux sur le fond du 2<sup>ème</sup> bassin

- Période : avant février 2014
- Objectif : favoriser l'utilisation du 2<sup>ème</sup> bassin comme zone de reproduction.



Etape 5 : Mise en place des barrières anti-batracien et réalisation des travaux

- Période : début 2015
- Objectif : empêcher les individus adultes d'aller vers la zone de chantier.

VI.2.5.2. Mesures d'évitement en phase chantier

✚ Entretien strict des pistes de circulation en période de reproduction des amphibiens

En période de chantier la circulation des engins de chantier risque de créer des ornières. Par temps pluvieux, ces ornières se remplissent d'eau formant ainsi des conditions de reproduction idéales pour les espèces pionnières d'amphibiens. Lors de la circulation des engins de chantier, il existe donc un risque de destructions des lieux de pontes et des individus.

Afin de s'affranchir de ce risque, un entretien strict des pistes de chantier sera réalisé en période de reproduction des amphibiens (du mois de mars au mois de juillet), à savoir :

- contrôle visuel hebdomadaire de l'état des pistes,
- comblement systématique des ornières.

✚ Suivi de l'efficacité des mesures

En phase chantier, une surveillance régulière sera réalisée au niveau des barrières anti-amphibiens afin de s'assurer de leur bon état (absence de trou notamment). Par ailleurs, lors de ce contrôle les individus (amphibiens et reptiles) éventuellement piégés seront libérés et déplacés à l'extérieur du périmètre de travaux.

#### VI.2.6. MESURES EN FAVEUR DES OISEAUX

Afin de réduire le dérangement vis-à-vis des oiseaux en phase chantier, les opérations de coupes des arbres et arbustes seront réalisées en dehors de la période de nidification, entre les mois d'août et d'octobre.

#### VI.2.7. MESURES EN FAVEUR DES CHIROPTERES

Courant 2013, le gîte impact par le projet sera condamné afin d'éviter qu'un individu ne l'occupe lors des opérations de coupe.

Afin d'éviter la perturbation des individus, le travail de nuit sera évité à proximité des routes de vol (passage inférieur de l'Alouette et passage supérieur de la Plaine) et des zones de gîtes (à proximité des boisements hors domaine concédé).

Si le travail de nuit est indispensable, le chantier sera éclairé de façon très localisé : éclairage de la seule zone de travaux et non de ses alentours afin de réduire l'effet barrière.

#### VI.2.8. MESURES EN FAVEUR DES MAMMIFERES TERRESTRES

Dans le cadre du projet, il n'apparaît pas nécessaire de mettre en place des mesures dédiées à la grande ou à la petite faune.

### VI.3. MESURES EN PHASE EXPLOITATION

#### VI.3.1. MESURES EN FAVEUR DES HABITATS NATURELS, DE LA FLORE PROTEGEE ET DES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES ET/OU PATRIMONIALE

Au niveau des secteurs présentant des enjeux écologiques :

- habitats de la Laineuse du prunelier,
- station de Grande Sanguisorbe,
- arbres pouvant être utilisés comme gîte à chiroptères,

les modalités d'entretien pourront être adaptées pour permettre leur pérennisation dans le temps.

Au niveau des bassins de rétention, les modalités d'entretien actuelles (curage sur 3/4 des ouvrages seulement) seront reconduites, permettant de favoriser la colonisation du substratum par les espèces végétales et animales.

Sur les zones anciennement plantées de Robinier faux acacia, une surveillance sera réalisée les premières années. Les éventuelles jeunes plantules seront arrachées annuellement et incinérées.

De même, une surveillance sera réalisée au niveau des talus les premières années afin de s'assurer qu'aucun pied d'Ambrosie ou de Berce du Caucase n'est venu contaminer les abords de l'autoroute. En cas de découverte d'un pied, celui-ci sera arraché et brûlé.

#### VI.3.2. MESURES EN FAVEUR DE LA LAINEUSE DU PRUNELLIER

Le projet d'aménagement paysager intègre la plantation de bosquets de prunelliers, plante hôte de l'espèce. Ces aménagements permettront d'augmenter la superficie d'habitat de l'espèce.

#### VI.3.3. MESURES EN FAVEUR DES REPTILES

Afin de pérenniser au sein du domaine concédé la diversité biologique relative au compartiment reptile, il sera maintenu, au terme des travaux, quelques tas de pierres en limite du domaine concédé (à proximité de la clôture), à l'écart des zones de fauchage mécaniques (pour des raisons de sécurité vis-à-vis du personnel d'entretien et des clients de l'autoroute).

#### VI.3.4. MESURES EN FAVEUR DES AMPHIBIENS

Dans le cadre de l'exploitation de l'autoroute A71, la planification des travaux d'entretien des bassins de rétention et des fossés intégrera le calendrier écologique des amphibiens (pas de curage des bassins entre les mois de février – mars et juillet – août). De même, l'entretien des fossés sera réalisé préférentiellement à l'automne ou en hiver.

Par ailleurs, dans le cadre du projet, il sera mis en place un double réseau de fossés pour collecter les eaux de ruissellement :

- un réseau dit « de récupération des eaux à traiter » : Ce premier réseau a pour objectif de collecter les eaux de ruissellement provenant des surfaces bitumées de l'autoroute et potentiellement polluées par les hydrocarbures et métaux lourds. Ce réseau acheminera les eaux vers les bassins de rétention autoroutiers.
- Un réseau dit « de récupération des eaux naturelles » : ce second réseau collectera les eaux de ruissellement provenant des surfaces « naturelles ».

Ce dernier rejettera les eaux directement dans le milieu naturel, puisqu'il n'est pas considéré comme pollué. Le réseau récupérant les eaux non polluées sera rendu attractif par l'arrivée d'espèces pionnières végétales typiques des milieux humides, créant ainsi une zone favorable aux amphibiens, mais aussi à la faune aquatique telle que les odonates,...

Le fossé de collecte des eaux de ruissellement des dépendances vertes de l'autoroute pourra être asséché pendant une partie de la saison, mais devrait présenter une végétation humide bien développée qui servira de support au déplacement des espèces (corridor de déplacement) pour rejoindre les points encore en eau.

#### VI.3.5. MESURES EN FAVEUR DES OISEAUX

En phase exploitation, aucune mesure spécifique dédiée aux oiseaux n'est envisagée dans le cadre du projet.

#### VI.3.6. MESURES EN FAVEUR DES CHIROPTERES

En phase exploitation, aucune mesure spécifique dédiée aux chiroptères n'est envisagée dans le cadre du projet.

### VI.3.7. MESURES EN FAVEUR DES MAMMIFERES TERRESTRES

En phase exploitation, aucune mesure spécifique dédiée à la grande et à la petite faune n'est envisagée dans le cadre du projet.

### VI.4. MESURES EN FAVEUR DES ESPECES A L'ORIGINE DE LA DESIGNATION DE LA ZSC « SOLOGNE »

Au niveau des bassins de rétention du Verdin et du Verdin affluent 2 à modifier, il n'est pas possible de mettre en place des mesures d'évitement, le positionnement des surprofondeurs étant lié à des contraintes techniques (fonctionnement hydraulique des ouvrages).

Dans le cadre du projet, les habitats communautaires situés à proximité de la zone de chantier seront également balisés. Cette mesure vise à mettre en oeuvre une zone tampon autour des deux étangs situés à proximité du projet et contenant les deux habitats d'intérêt communautaire. De ce fait les habitats présents dans ces étangs seront isolés du chantier afin d'éviter leur destruction. La mesure concerne les 2 habitats d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » (les colonies d'utriculaires et gazons des bordures d'étang acidiphile et peu profond) localisés dans les deux étangs situés au sud Est de la passerelle agricole. Cofiroute s'engage à ne pas impacter les habitats présents dans ces étangs. Une visite avec un écologue permettra de délimiter la zone d'habitat afin qu'aucune destruction n'est lieu.

Enfin, l'ensemble des mesures définies précédemment contribue à préserver et à assurer la conservation des espèces à l'origine de la désignation de la ZSC « Sologne ».

De ce fait, aucune mesure complémentaire n'est donc nécessaire dans le cadre du projet.

### VI.5. MESURES COMPENSATOIRES

#### VI.5.1. COMPENSATION DE ZONES HUMIDES

Après analyse des résultats d'inventaires terrain, 4,1 ha de zones humides ont été identifiés sur l'aire d'étude étroite à partir des critères végétation et habitats.

Il a été calculé que 0,46 ha de zones humides se trouvant dans l'emprise directe du projet et impactés lors des travaux.

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) stipule que dès lors que la destruction d'une zone humide ne peut être évitée, des mesures compensatoires doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation porte sur une surface au moins égale à 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme (disposition 8B-2).

La mesure d'accompagnement relative à l'aménagement écologique du bassin autoroutier déconnecté est acceptable pour rentrer dans la compensation des zones humides détruites sur l'emprise du projet (cf. paragraphe suivant).

En effet, le futur bassin déconnecté est actuellement situé dans des friches herbacées, qui lors de l'aménagement pourront être gérées de façon à obtenir à moyen terme un complexe de milieux à tendance humide, favorable à plusieurs cortèges d'espèces animales et végétales.

Les abords du bassin actuels sont constitués de 0,37 ha de friches herbacées. Cette partie sera aménagée en prairie pour être favorable à la création d'un complexe humide.

#### VI.5.2. CONVERTION D'UN BASSIN DE RETENTION ABANDONNE DANS LE CADRE DU PROJET EN ZONE HUMIDE A VOCATION ECOLOGIQUE

L'objectif de la mesure est de disposer d'une zone d'eau douce conséquente et suffisamment attractive pour favoriser la reproduction des amphibiens (notamment les espèces rares en région Centre comme le Triton marbré), mais aussi les oiseaux nicheurs, en migration ou en hivernage liés aux zones humides, les insectes (notamment les odonates) ainsi que la flore hygrophile.

Un bassin sera déconnecté du réseau routier et restera en eau. Il est proposé d'aménager ce bassin d'une manière écologique et attractive.

Selon les affinités écologiques des différentes espèces cibles, plusieurs types de strates végétales devront être présents. Le bassin aura les caractéristiques suivantes :

- une forme naturelle non géométrique (prévoir des diverticules)
- les pentes seront les plus douces possibles (environ 20%), au moins sur un côté. L'autre côté pourra avoir une pente plus forte afin de maintenir une zone refuge plus profonde ;
- les zones en eau seront plus profondes en leur centre (jusqu'à 1,5 mètre) ;
- la végétalisation se fera de préférence de façon spontanée ;
- aucun poisson n'y sera introduit.

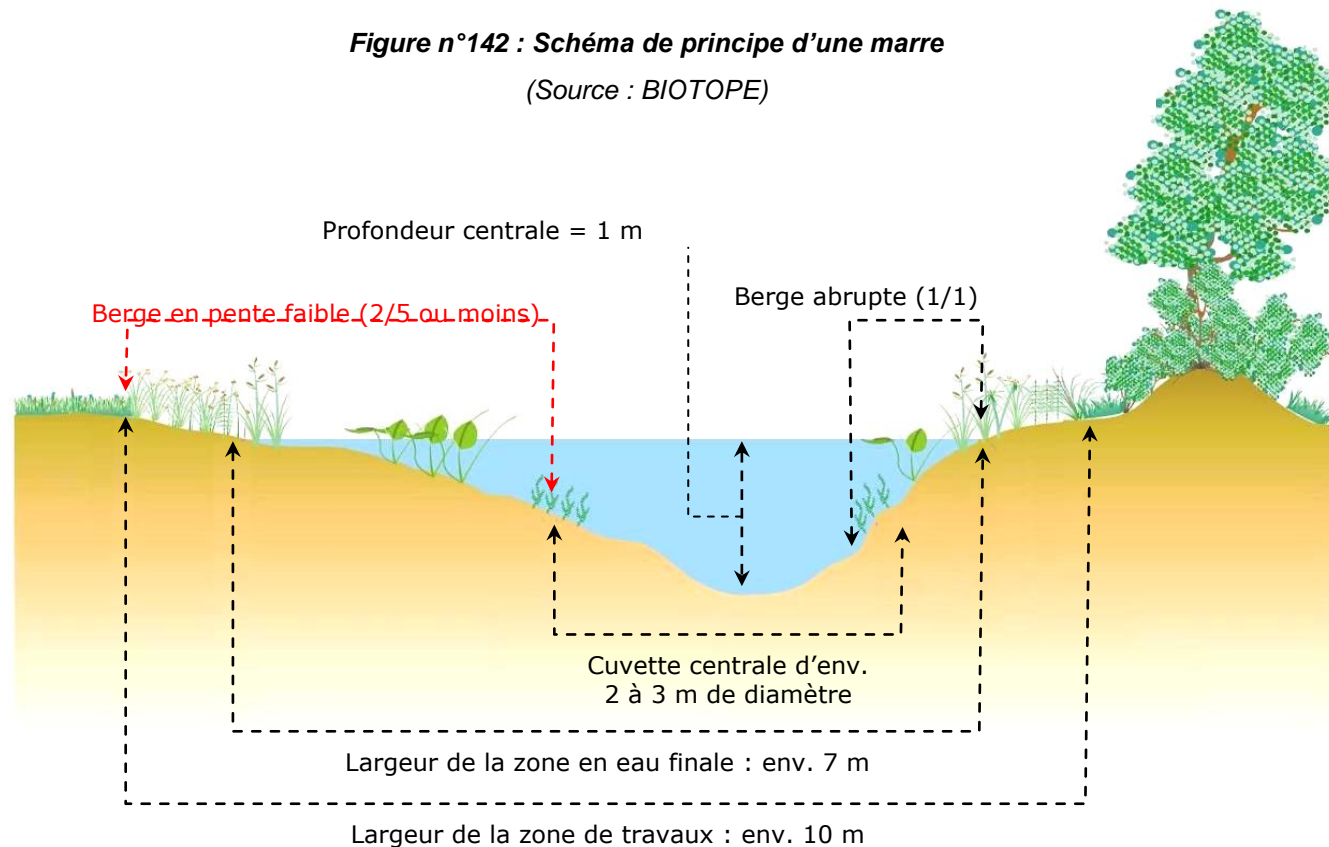
Afin de maintenir son intérêt sur le long terme, le bassin devra être entretenu un minimum. Les principes de gestion sont les suivants :

- une fauche des berges, à raison de 50% par an (dans le but de maintenir des zones refuges chaque année) ;
- un débroussaillage en cas de colonisation ligneuse trop importante des berges ;
- un curage partiel localisé dès que nécessaire.

Remarque : dans le cadre des études préalables, des analyses sur les sédiments ont été réalisées. Les résultats obtenus sont conformes aux seuils réglementaires. En cas d'accident sur le tronçon de l'autoroute A71 raccordé au bassin de rétention à déconnecter et à réaménager, de nouvelles analyses seront réalisées. Le cas échéant, en cas de pollution avérée des sédiments, ceux-ci seront curés et évacués hors du site préalablement au réaménagement du bassin.

Figure n°142 : Schéma de principe d'une marre

(Source : BIOTOPE)



## VI.6. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

### VI.6.1. MISE EN ŒUVRE D'UN ILOT DE VIEILLISSEMENT

Dans le cadre du projet, Cofiroute envisage de mettre en place un îlot de vieillissement en mesure d'accompagnement général du projet.

Les parcelles retenues par Cofiroute correspondent à des terrains dont la société est propriétaire, situé à l'ouest de l'autoroute A71, au nord de l'autoroute A20. La superficie gérée en îlot de vieillissement sera de l'ordre de 1ha.

L'objectif de cet îlot de vieillissement est de proposer à la faune locale un habitat se différenciant des bois entretenus de la forêt de Vierzon, favorables aux oiseaux, chiroptères, amphibiens et reptiles.

Cet îlot sera géré par une association et/ou en partenariat avec l'ONF, sur la durée de la concession autoroutière.

A travers cette mesure d'accompagnement, Cofiroute s'engage donc à participer à préserver sur du moyen terme les habitats favorables pour les chauves-souris, les oiseaux, les amphibiens mais contribue aussi à la conservation des zones humides.

### VI.6.2. CREATION D'HABITATS FAVORABLES A LA LAINEUSE DU PRUNELLIER AU NIVEAU DES TALUS AUTOROUTIERS

Cette mesure consiste à créer des zones d'habitats favorables à la Laineuse du prunellier sur les nouveaux talus autoroutiers créés.

L'habitat de la Laineuse du prunellier est constitué de fourrés arbustifs de prunelliers.

Le principe de cette mesure est donc d'implanter des fourrés à prunelliers sur les nouveaux talus autoroutiers à différents endroits afin de permettre la dispersion de l'espèce entre d'une part la population au niveau du passage supérieur et le site Natura 2000 et d'autre part entre la population du passage supérieur vers la population du sud localisé dans une propriété privée.

Différentes prescriptions techniques doivent être respectées afin de garantir les conditions optimales pour l'accueil de la Laineuse du prunellier :

- La strate arbustive des fourrés doit être constituée, à plus de 70%, de prunelliers.
- Les haies ou fourrés de prunelliers doivent être implantés en crête des talus autoroutiers et plutôt orientés sud - sud/ouest.
- Plusieurs îlots d'environ 100 m<sup>2</sup> seront créés pour permettre à l'espèce de se disperser en « pas japonais ».
- La mise en œuvre d'une gestion conservatoire des fourrés : laisser évoluer certaines zones pionnières, rajeunir les zones vieillissantes, tout en conservant/favorisant une certaine diversité des ligneux arborescents (chênes, saules, bouleaux). La gestion des fourrés par broyage et l'utilisation de produits phytosanitaires (insecticides, pesticides,...) sont à proscrire. Les travaux de taille des arbres dans ces fourrés sont à réaliser entre octobre et mars, tout en favorisant une intervention en octobre, afin d'éviter toute intervention en période sensible pour la Laineuse du prunellier. Les résidus de taille seront laissés sur place.

La création de ces fourrés arbustifs sur les talus autoroutiers est à mettre en parallèle avec la mesure suivante « Création de talus autoroutiers en liaison avec le contexte écologique local ». Ces deux mesures permettront de créer conjointement une mosaïque d'habitats ouverts et semi-ouverts, favorable à un ensemble d'espèces protégées (Laineuse du prunellier, reptiles,...), et/ou patrimoniales (orthoptères patrimoniaux comme le Criquet pansu) ou intégrée à la biodiversité « ordinaire ».

#### Préparation du sol

La constitution d'un sol de nature proche de celui présent en Sologne est primordiale pour la réussite de l'opération.

Les terres de remblais utilisées pour les travaux proviendront préférentiellement de l'aire d'étude (réutilisation des matériaux constituant les talus actuels). En cas de nécessité de terre de remblais supplémentaire, elle devra provenir de carrières en Sologne afin que la nature du sol s'approche au maximum des conditions locales.

### ✚ Végétalisation

En termes de physiologie de la végétation, il sera favorisé une végétation de type friche herbacée en pied de talus, à proximité immédiate de la route, pour des raisons de sécurité. Sur la pente et en crête de talus, les faciès de landes seront favorisés en alternance avec les fourrés à prunelliers favorables à la Laineuse du prunellier.

L'objectif est de retrouver une flore locale, ainsi la colonisation naturelle sera favorisée. Néanmoins, elle peut être incitée par le transfert de dalles de sols des talus actuels.

Un ensemencement et des plantations en faible densité peuvent également être envisagés pour stabiliser le talus (5 à 10 g/m<sup>2</sup>).

#### Liste des espèces pouvant être semées :

Espèces de landes : Calluna vulgaris, Cytisus scoparius, Erica cinerea,

Espèces herbacées : Asphodelus albus, Viola canina, Polygala serpyllifolia, Poacées (=graminées) : Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Molinia caerulea, Agrostis capillaris, Deschampsia flexuosa, Festuca ovina, Festuca rubra, Festuca tenuifolia.

### VI.6.3. CREATION DE TALUS AUTOROUTIERS EN LIAISON AVEC LE CONTEXTE ECOLOGIQUE LOCAL

Cette mesure consiste à créer des talus autoroutiers dont la végétation sera la plus proche possible du contexte écologique local. La zone de projet traverse ce territoire si particulier qu'est la Sologne, avec une flore relativement caractéristique des milieux acides et plus ou moins humides.

La constitution des talus devra donc s'approcher au mieux de la constitution actuelle du sol.

A terme, l'objectif est d'obtenir des faciès diversifiés de milieux ouverts et semi-ouverts, allant de la friche herbacée à la lande sèche.

### VI.6.4. REHABILITATION DU PASSAGE INFÉRIEUR DE LA PISTE FORESTIÈRE DE LA PLAINE POUR LE RENDRE ATTRACTIF POUR LA FAUNE

Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'études Biotope dans le cadre du projet montre que le passage inférieur de la piste de la Plaine est très rarement emprunté par la faune. Dans le cadre du projet, Cofiroute envisage de réhabiliter ce passage afin de le rendre plus attractif pour la faune et améliorer les échanges transverses à l'autoroute A71 sur la section à aménager (mesure d'accompagnement).

Plusieurs éléments peuvent expliquer la non attractivité du passage inférieur pour la faune :

- la typologie du sol : les amphibiens et de nombreux mammifères sont très réfractaires à la résonance et aux vibrations de la structure,
- l'environnement proche du passage inférieur (effet tunnel),
- la largeur de l'ouvrage (pour la grande faune, une largeur minimale de 7 m est nécessaire).

En mesure d'accompagnement du projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, Cofiroute envisage de réhabiliter l'ouvrage pour le rendre plus attractif. Les améliorations envisagées sont les suivantes :

- améliorer le revêtement du sol. L'apport d'humus n'étant pas techniquement viable, d'autres solutions sont actuellement en cours de réflexion. Cet aménagement permettra de favoriser le déplacement des amphibiens (raison olfactive) et de diminuer l'effet de résonance ;
- créer un écotome boisé en maintenant une strate végétale décroissante jusqu'au passage inférieur pour faciliter la descente des chiroptères vers l'ouvrage et offrir une meilleure luminosité à l'approche du tunnel ;
- créer une zone rase herbacée aux extrémités du passage inférieur afin d'augmenter la luminosité à l'intérieur de l'ouvrage et limiter l'effet tunnel ;
- planter des haies convergeant vers le passage inférieur pour créer un entonnoir de végétation permettant de guider la faune vers le passage et limiter les nuisances lumineuses et auditives induites par le trafic autoroutier.

La mise en œuvre de cette mesure sera réalisée en partenariat avec l'association Sologne Nature Environnement.

## VI.7. MESURES DE SUIVI SCIENTIFIQUE PROPOSEES

L'ensemble des mesures proposées fera l'objet de l'accompagnement d'un écologue « à pied d'œuvre » tout au long du chantier.

Un suivi scientifique des mesures d'insertion écologique du projet et de l'évolution des aménagements en faveur de la faune et de la flore devra être mis en œuvre jusque cinq ans après la mise en route de l'élargissement. Le suivi sera mis en œuvre par des experts écologues. Il fera l'objet de rapports annuels et un final au bout de cinq ans.

Mesures	Mise en œuvre de la mesure	Efficacité de la mesure sur les cinq ans
Baliser pour éviter toute destruction des stations d'espèces végétales et d'habitats d'espèces à préserver	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification des mises en défens...	Suivi tous les ans pendant les 5 premières années de la station de Grande Sanguisorbe.
Lutter contre la dissémination des plantes invasives	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification de l'extraction et de la gestion des déchets	Suivi à N+2 et n+5 de l'évolution des pieds d'espèces invasives sur les secteurs remaniés.
Identifier la zone de chantier et la piste pour les engins	Accompagnement d'un écologue en phase chantier pour la définition des pistes d'accès et le choix des zones d'installation de chantier Vérification de l'installation de clôture de chantier...	/



Mesures	Mise en œuvre de la mesure	Efficacité de la mesure sur les cinq ans
Adapter les périodes de travaux en fonction des cycles de vie de la faune et de leur localisation	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification du respect des périodes de travaux selon le type de milieu (milieux aquatiques et humides / milieux arbustifs / milieux arborés)...	/
Isoler la zone de chantier vis-à-vis des amphibiens et des reptiles	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification du système de barrière, à l'installation et pendant l'utilisation ...	Suivi de l'évolution des populations des amphibiens pendant les travaux puis année n de mise en route, n+ 3 et n+5
Préserver les habitats de la Laineuse du prunellier	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification du respect des périodes et des méthodes débroussaillage...	Suivis tous les 2 ans dès la phase chantier jusque 5 ans après la mise en route de la présente Laineuse du prunellier (1 passage en avril et & en septembre/octobre)
Aménagement écologique du bassin autoroutier déconnecté du futur réseau d'assainissement	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification des aménagements, validation des espèces végétales plantées...	Suivis pendant les travaux des populations d'odonates et amphibiens puis année n+2 et n+5
Création de talus autoroutiers en liaison avec le contexte écologique local	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification des prescriptions techniques de travaux...	Suivis de l'évolution de la végétation année n+2 et n+5 après mise en route
Création d'habitats favorables à la Laineuse du prunellier au niveau des talus autoroutiers	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification des prescriptions techniques de travaux...	Passage d'un écologue à N+2 et N+5 sur les nouvelles plantations des fourrés de prunellier afin de vérifier la colonisation par la Laineuse.
Création d'un réseau double de fossés	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification des prescriptions techniques de travaux...	Suivis tous les 2 ans pendant les 5 premières années de s amphibiens et odonates
Prévenir le risque de pollution accidentelle des eaux	Accompagnement d'un écologue en phase chantier. Vérification des précautions en phase chantier. Vérification de la mise en place d'un réseau de fossés séparatif entre les eaux de ruissellement des bandes roulantes de l'autoroute et celles des dépendances vertes.	Sans objet.
Mise en œuvre d'un îlot de vieillissement		Définition d'un plan de gestion
Réhabilitation du passage inférieur de la piste forestière de la Plaine	Accompagnement d'un écologue en phase chantier	Suivi réalisé à n+2, n+5 et n+10 pour vérifier l'efficacité de la mesures.

Tableau n°108 : Proposition de suivi des mesures d'insertion écologique proposée

Les suivis proposés devront suivre les précisions techniques suivantes :

- Un suivi de la station de Grande Sanguisorbe (*Sanguisorba officinalis*) observée au niveau des bassins de rétention au sud du pont supérieure, à l'ouest de l'autoroute. Ce suivi consistera en un pointage des pieds de Grande Sanguisorbe afin de suivre l'évolution de la population.
- Un suivi de la végétation des talus créés le long de l'A71. Ce suivi sera basé sur des relevés phytosociologiques qui permettront d'analyser l'évolution des formations végétales.
- Un suivi « Laineuse du prunellier » s'effectuera sur les habitats créés sur les talus autoroutiers et au niveau des secteurs connus. Ce suivi s'articulera autour de deux modes de prospections complémentaires : recherche des nids communautaires de chenilles sur les prunelliers en avril et recherche des adultes par des piège-lumineux à l'automne (octobre).
- Un suivi des amphibiens; Ce suivi sera effectué en période de reproduction afin de connaître les différentes espèces d'amphibiens susceptibles d'utiliser ces secteurs.
- Un suivi des odonates pourrait être également proposé sur les mêmes secteurs que pour les amphibiens car ce sont de bons indicateurs de la qualité des milieux aquatiques.
- Un suivi des reptiles pourrait être proposé sur les talus autoroutiers, notamment sur les secteurs où des aménagements spécifiques à ce groupe ont été réalisés. Ce suivi pourrait se faire à partir de plaques bitumées laissées sur le site pendant la totalité du suivi et relevé régulièrement pendant la saison favorable.

Les résultats de ces suivis permettront d'ajuster les opérations de gestion afin de répondre au mieux aux objectifs fixés pour chaque mesure ou aménagement.

## VI.8. SYNTHÈSE DES MESURES ET ESTIMATION DES COÛTS

Le tableau ci-dessous présente les coûts estimatifs par mesure. Chaque coût comprend la fourniture, la pose du matériau et le soutien technique.

Intitulé de la mesure	Coût indicatif ou éléments de calcul du coût final
Baliser pour éviter toute destruction des stations d'espèces végétales et d'habitats d'espèces à préserver	Base 700 € HT/ journée d'écologue. Un volume de 8 jours. + coût de la mise en défens : 5000 €
Lutter contre la dissémination des plantes invasives	Base 700 € HT/ journée d'écologue. Nombre de jour à évaluer.
Identifier la zone de chantier et la piste pour les engins	Base 700 € HT/ journée d'écologue. Nombre de jour à évaluer.
Adapter les périodes de travaux en fonction des cycles de vie de la faune et de leur localisation	Pas de surcout.
Prévenir du risque de pollution accidentelle des eaux	Base 700 € HT/ journée d'écologue. Sur une base de 10 visites tous le long de la vie du chantier Pas de surcout par rapport aux aménagements prévus pour préserver la qualité des eaux (double fossés séparatifs).

Intitulé de la mesure	Coût indicatif ou éléments de calcul du coût final
Isoler la zone de chantier vis-à-vis des amphibiens et des reptiles	Base 15,00 €HT / ml (fourniture + pose) ; Linéaire estimatif maximum : 6 km Coût total estimatif : 70 000 €
Préserver les habitats de la Laineuse du prunellier	Base 700 € HT/ journée d'écologie. Estimation de 8 jours de visites + coût de la mise en défens : 1000 €
Aménagement écologique du bassin autoroutier déconnecté du futur réseau d'assainissement	Montant de la modification du bassin et du suivi estimé à 20 000 €.
Création de talus autoroutiers en liaison avec le contexte écologique local	Surcoût négligeable, les dépendances sont intégrées au projet initial. Surcoût possible dus au choix des espèces. Pas de surcoût en cas de colonisation spontanée de la végétation. Surcoût possible dû au choix et donc de la provenance des granulats.
Création d'habitats favorables à la Laineuse du prunellier au niveau des talus autoroutiers	Base 700 € HT/ journée d'écologie. Nombre de jour à évaluer. Plantation de prunellier : 0,76 €/arbuste de 3 branches ou plus. Plantation de haie bocagère : en moyenne 7 €/ mètre linéaire (selon l'essence requise)
Création d'un réseau double de fossés	Pas de surcoût par rapport à la création du réseau de fossés (aménagement prévu).
Baliser pour éviter toute destruction d'habitats d'intérêt communautaire à préserver	Base 700 € HT/ journée d'écologie. Nombre de jour à évaluer.
Mise en œuvre d'un îlot de vieillissement	Convention avec l'ONF (tarif à évaluer avec l'ONF – montant estimé à 15 000 €) Pas de surcoût d'aménagement.
Réhabilitation du passage inférieur de la piste forestière de la Plaine	Montant de la modification de l'ouvrage et du suivi estimé à 25 000 €.
Mesurer l'efficacité des mesures d'insertion écologique	Base 700 € HT/ journée d'écologie. Nombre de jour à évaluer.

## VII. MESURES EN FAVEUR DU DEVELOPPEMENT URBAIN ET ECONOMIQUE

En l'absence d'impact, aucune mesure complémentaire n'est prévue dans le cadre du projet. Rappelons néanmoins que la fluidification du trafic en période de pointe sur l'autoroute A71 (et indirectement sur l'autoroute A20) permettra de faciliter l'accès aux futures zones économiques prévues sur la commune de Vierzon au nord de l'autoroute A71, l'est de l'échangeur A71/A20.

## VIII. MESURES EN FAVEUR DES ACTIVITES RIVERAINES

### VIII.1. MESURES EN FAVEUR DES ACTIVITES AGRICOLES

En l'absence d'impact sur l'agriculture, aucune mesure n'est envisagée.

### VIII.2. MESURES EN FAVEURS DES ACTIVITES INDUSTRIELLES, ARTISANALES ET DE SERVICES

La seule activité économique située à proximité de la zone de chantier est la Maison de Pays.

#### ✚ Mesures en phase chantier (mesures de réduction)

Dans le cadre du projet, aucune mesure spécifique dédiée à cet établissement n'est envisagée, celui-ci bénéficiant des mesures mises en place pour les autres compartiments (lutte contre les poussières à la source, réduction des émissions sonores à la source ...).

#### ✚ Mesures en phase exploitation (mesure de réduction)

Les aménagements paysagers prévus dans le cadre du projet permettront d'effacer rapidement les traces des travaux, permettant au secteur de retrouver une ambiance paysagère proche de la situation actuelle au bout de quelques années. De ce fait, aucune mesure complémentaire n'est envisagée.

## IX. MESURES EN FAVEUR DES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

### Mesures en phase travaux (mesures d'évitement et de réduction)

Le seul risque naturel affectant la zone de projet est le risque incendie. Afin de réduire les risques de départ de feux et de propagation en cas d'incendie, les mesures suivantes seront mises en place :

- mise en place d'une citerne en phase chantier,
- équipement des engins de chantier d'extincteur,
- pas de brûlage des déchets verts sur site.

### Mesures en phase chantier

Le projet constitue en soi une mesure de réduction du risque lié au transport de matières dangereuses. En effet, en fluidifiant le trafic, le risque d'accident diminue.

Aucune mesure complémentaire n'est donc envisagée.

## X. MESURES EN FAVEUR DES PAYSAGES

### X.1.1. MESURES D'ÉVITEMENT EN PHASE CHANTIER

Afin de réduire les impacts paysagers pour les riverains, les prescriptions suivantes seront appliquées :

- pas d'installation de chantier à proximité du passage supérieur de la RD 2020.

### X.1.2. MESURES DE RÉDUCTION EN PHASE EXPLOITATION

#### X.1.2.1. Choix de la palette végétale

La palette végétale proposée est liée à l'évocation des paysages forestiers du site. Les plantations se déclinent suivant plusieurs motifs :

- des arbres isolés, sujets de grande taille pour offrir des ponctuations,
- des boisements de feuillus sont utilisés en premier plan des boisements traversés,
- des massifs arbustifs sont utilisés pour couvrir les talus,
- des massifs de prunellier (présentant également un intérêt écologique vis-à-vis de la Laineuse du prunellier),
- des bosquets de lisière, à base de bouleaux,
- des haies forestières qui viennent en pied de remblai ou en crête de déblai et offrent un écran visuel.

X.1.2.2. Secteur des Prés de Theillay

L'élargissement de l'autoroute implique des déboisements dans le merlon ferroviaire situé côté ouest.

Des reboisements sont proposés lorsque de grands pans de talus sont défrichés. Ils s'accompagnent de plantations arbustives sur les petits déblais.

Par ailleurs, il est préconisé la plantation d'une haie entre le merlon situé le long de l'autoroute et la voie de desserte du lieu-dit la Petite Relaudières. Si les emprises disponibles ne permettent la mise en place de cette haie, le talus orienté vers la ferme sera végétalisé à l'aide d'arbustes de taille hétérogène.

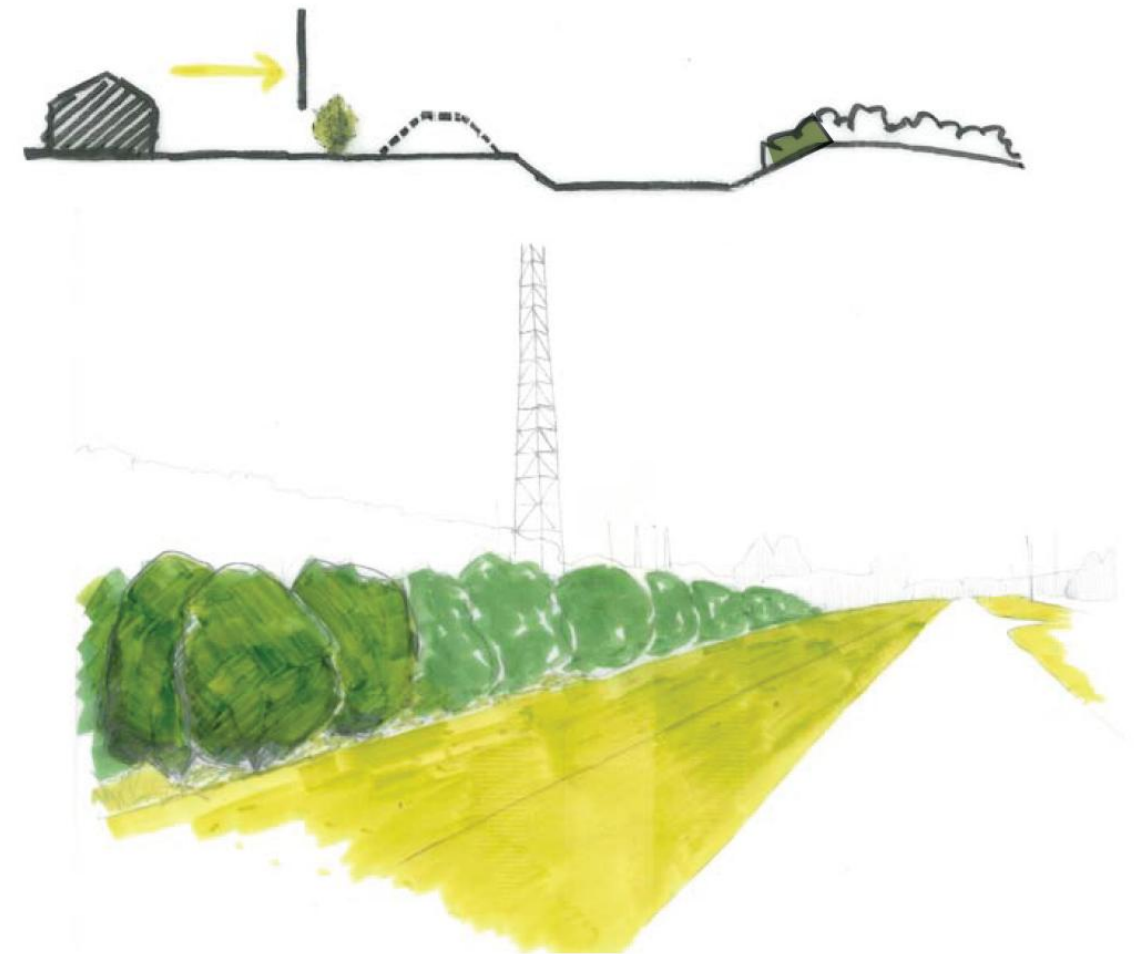
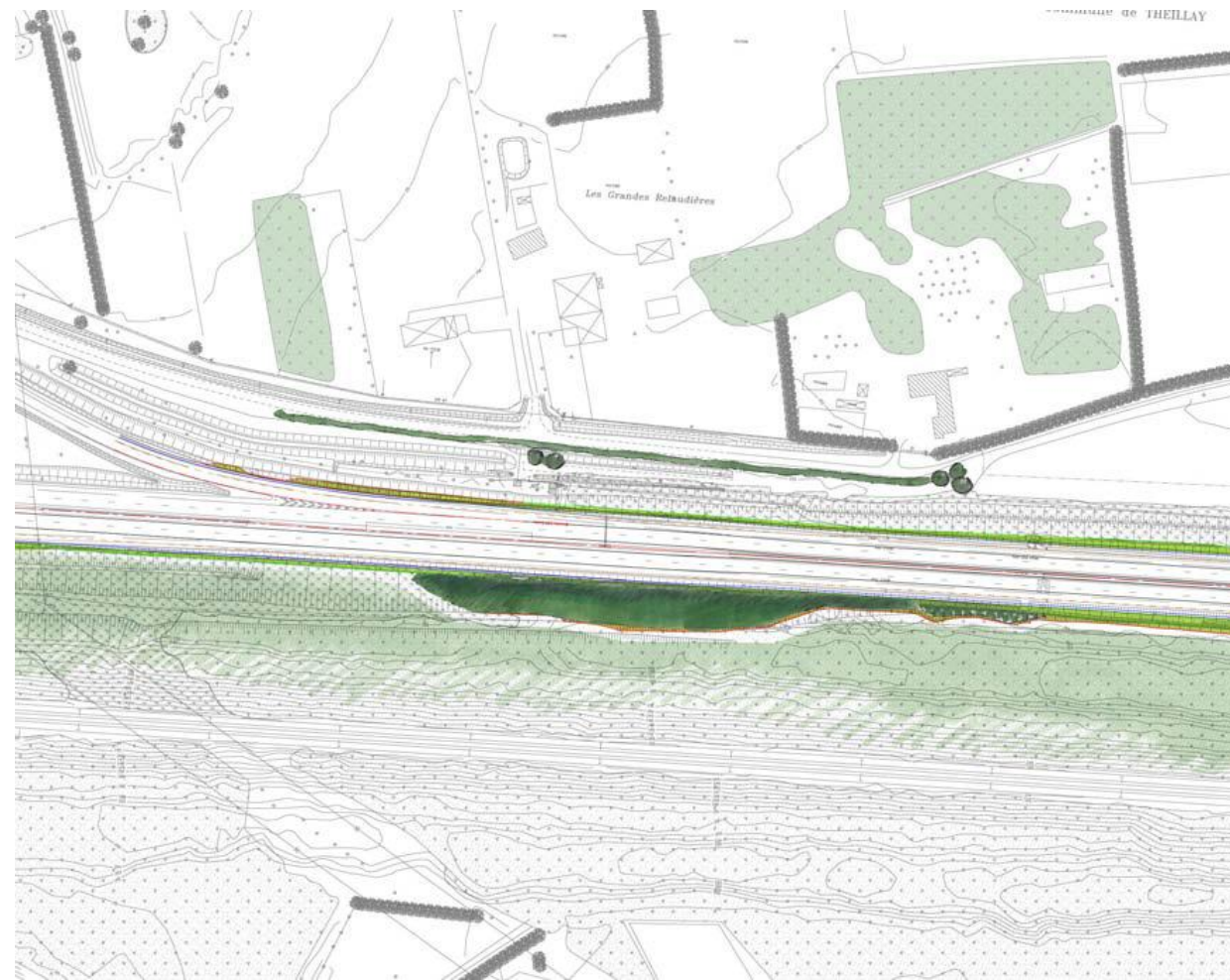


Figure n°143 : Schéma de principe des aménagements paysagers au niveau des Prés de Theillay  
(Source : SETEC International)

X.1.2.3. La Pinède et les talus boisés

La pinède est une parcelle en renouvellement composée de pins maritimes et de pins sylvestres qui offrent une composition assez graphique. Alors que cette parcelle va se densifier, l'idée est de conserver en transition entre ces bois et l'autoroute un premier plan avec quelques feuillus plus épars et un sous-bois assez présent (par ex. de fougères).

Entre la pinède et la piste forestière de l'Alouette, les talus pourront être couverts d'une végétation arbustive feuillue basse (à base de prunelliers et d'aubépines), ponctuée de bosquets allongés à base de bouleaux.

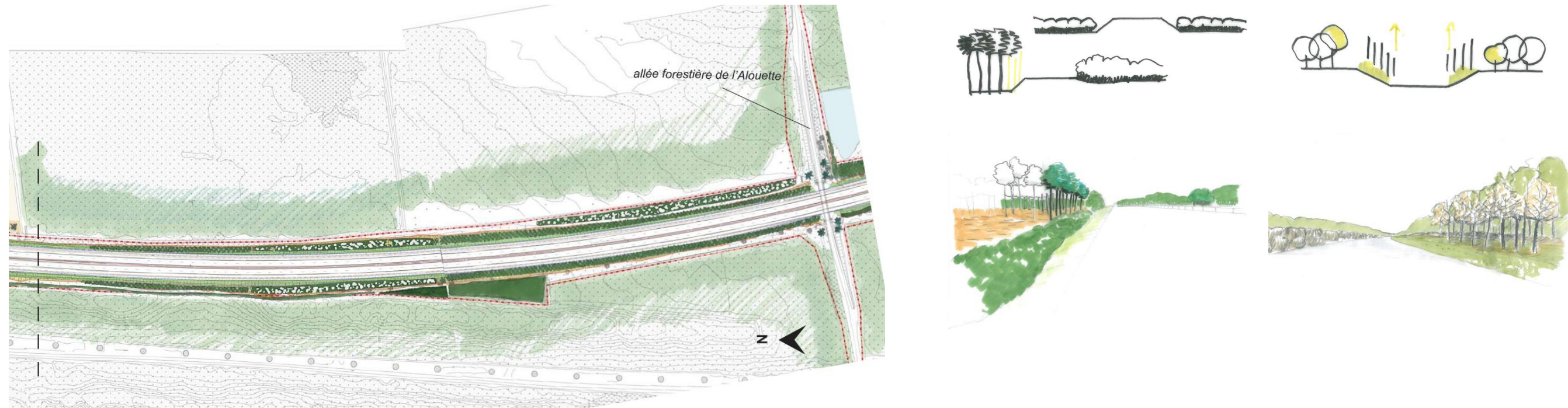


Figure n°144 : Schéma de principe des aménagements paysagers au nord du passage inférieur des Alouettes

(Source : SETEC International)

X.1.2.4. Petits bois et talus herbeux – Vallon des chênes

Les petits bois

De nombreux bassins et un étang ont été aménagés dans le talweg traversé par l'autoroute sur son côté ouest. L'ouverture doit rester dégagée pour l'accès technique aux bassins et ne peut être boisée mais l'environnement boisé appelle à atténuer l'impact de l'ouverture pour les clients. Par ailleurs les petits bois coté est manquent d'une lisière marquée.

La plantation de haies de part et d'autre de la voie est un moyen de reconstituer un cadre boisé structuré.

Les talus herbeux

Les grands talus évasés situés au passage d'une butte pourront être mis en valeur et animés par des bosquets de petits arbres (pins, érables champêtres...).

Le vallon des chênes

Ce passage surplombant au-dessus du vallon est magnifique. Des plantations de bruyères sur les bas-côtés et les talus pourront apporter une touche de couleur

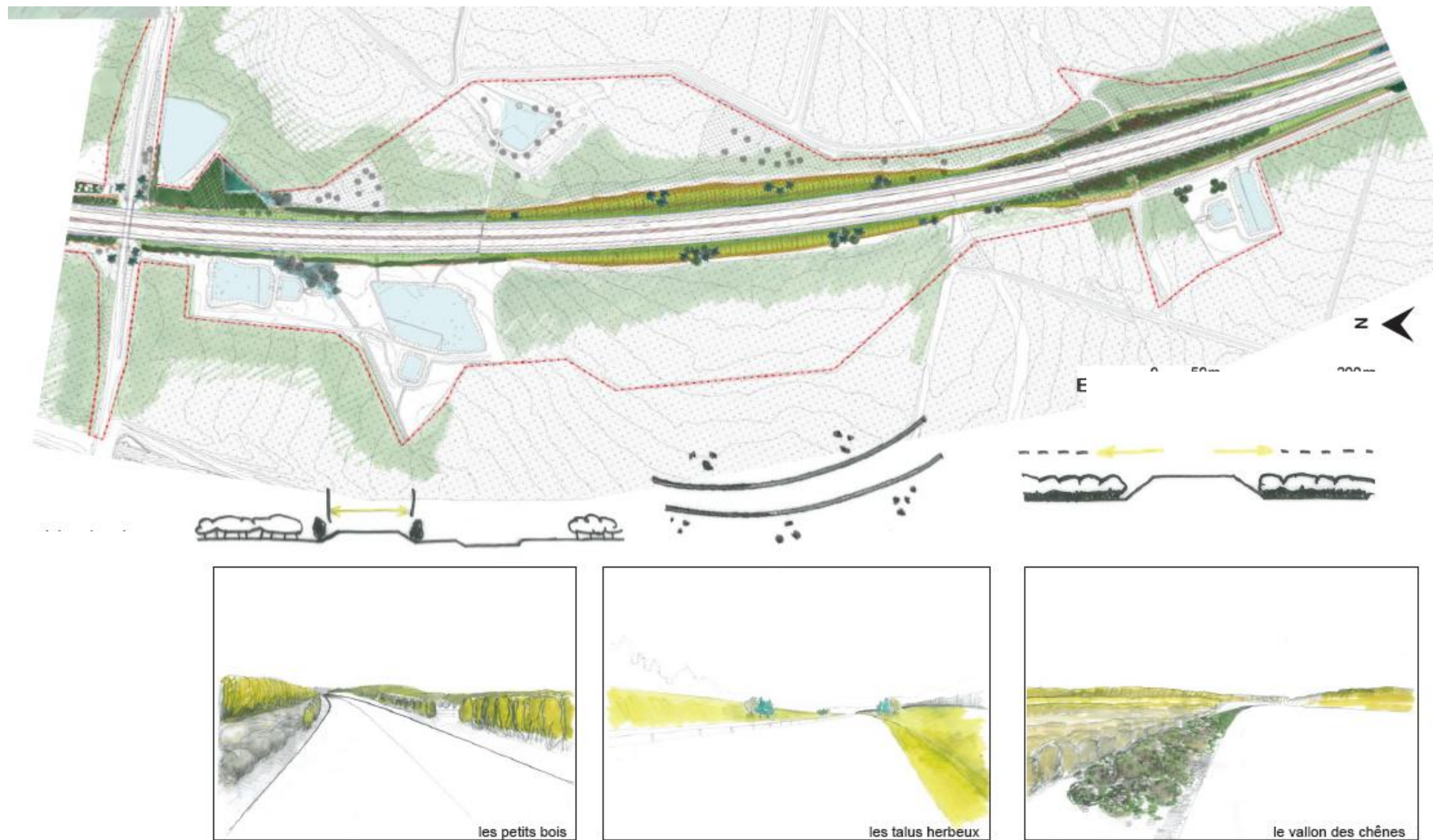


Figure n°145 : Schéma de principe des aménagements paysagers au sud du passage inférieur des Alouettes

(Source : SETEC International)

X.1.2.5. La grande forêt de chênes

Les grands talus qui marquent le passage du coteau de Vierzon sont surplombés par une haute futaie de chênes.

Les talus sont mis en valeur avec des massifs arbustifs disposés symétriquement de part et d'autre de la voie et associant conifères et feuillus pour un effet de densité tout au long de l'année.

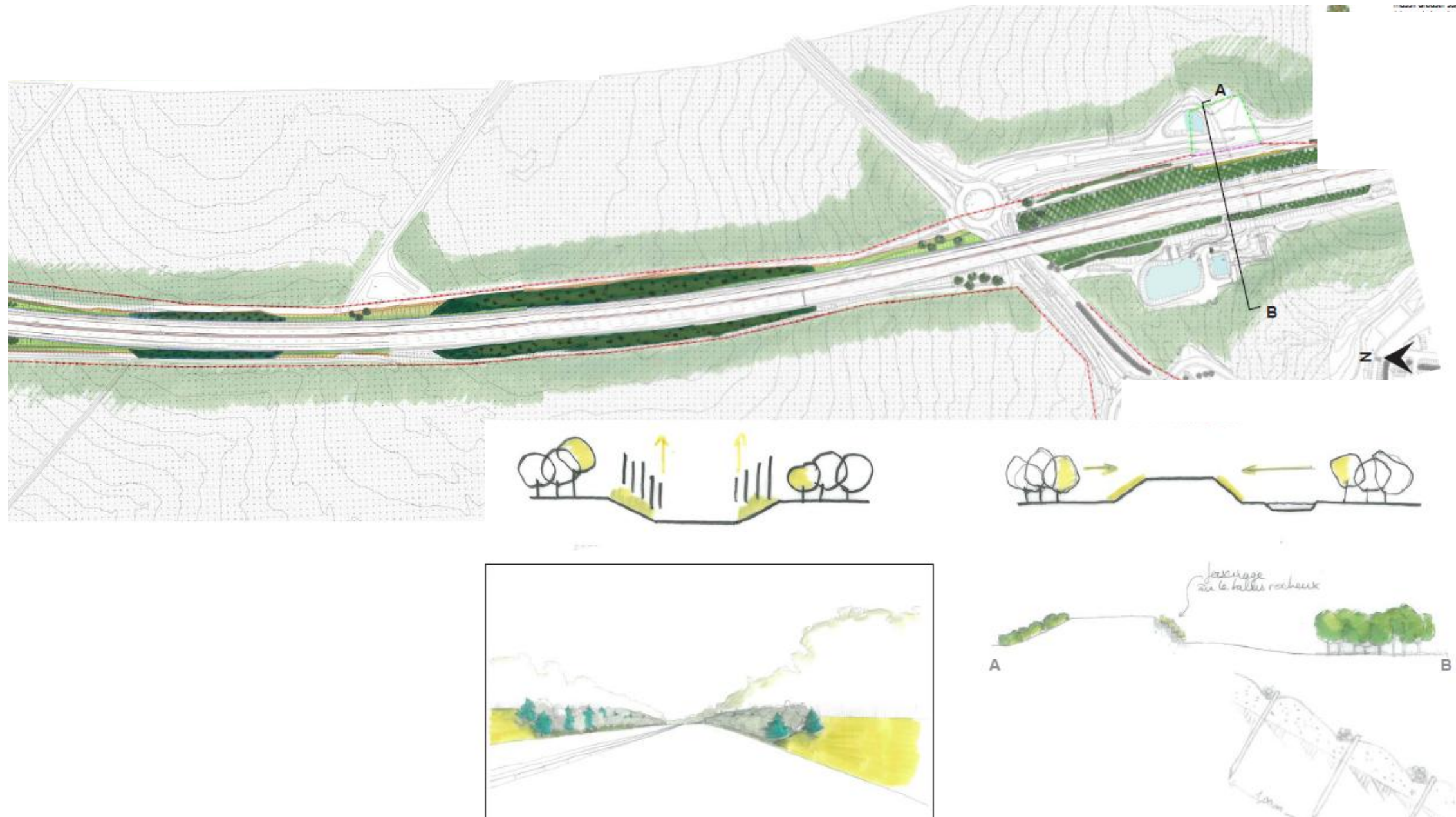


Figure n°146 : Schéma de principe des aménagements paysagers au nord et au niveau du passage inférieur de la RD2020

(Source : SETEC International)

## X.2. MESURES DE SUIVI DES PLANTATIONS

Afin de s'assurer de la reprise de plantations, un suivi sera réalisé les deux premières années après la réalisation des semis et/ou plantation. Dans ce cadre, les pieds n'ayant pas repris seront remplacés.

Les années suivantes, dans le cadre de l'entretien courant de la végétation comprise dans l'emprise du domaine concédé, un contrôle visuel des plantations sera réalisé.

## X.3. COUT DES AMENAGEMENTS PAYSAGERS

Le coût des aménagements paysagers est estimé à 180 000 € HT répartis comme suit. Ce montant intègre les mesures de suivi

Type de plantations	Superficie ou linéaire	Coût HT (création + entretien sur 2 ans)
<b>Massifs</b>		
- Massifs d'arbustes mésophiles à moyen et grand développement (0,5 unité / m <sup>2</sup> )	6 508 m <sup>2</sup>	58 572 €
- Lisière mésophile (1 unité / m <sup>2</sup> )	4 845 m <sup>2</sup>	33 915 €
- Massifs d'arbustes avec bruyère en mélange (0,5u / m <sup>2</sup> )	5 595 m <sup>2</sup>	50 335 €
- Massifs d'arbustes de type ornemental, de moyen et grand développement (1 unité / m <sup>2</sup> )	2 242 m <sup>2</sup>	24 662 €
- Haie arbustive (1 unité / 1,5 ml)	235 ml	3 525 €
<b>Arbres</b>		
- Betula (7 unités)		2 156 €
- Quercus robur (12 unités)		3 696 €
- Populus nigra (6 unités)		1 848 €
- Salix alba (3 unités)		924 €
<b>TOTAL</b>		<b>179 653 €</b>

## XI. MESURES EN FAVEUR DU PATRIMOINE

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est envisagée. En cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques, les services de la DRAC compétents en seront immédiatement informés et le chantier arrêté, conformément au cadre réglementaire.

## XII. MESURES EN FAVEUR EN FAVEUR DES POPULATIONS RIVERAINES

### XII.1. MESURES RELATIVES A LA REDUCTION DES EMISSIONS SONORES

#### XII.1.1. MESURES EN PHASE CHANTIER

Afin de réduire les émissions sonores en phase chantier, les engins de terrassement seront équipés du système du « cri du Lynx ».

Par ailleurs, les riverains seront tenus informés régulièrement de l'avancement des travaux, notamment ceux réalisés de nuit (concertation continue).

#### XII.1.2. MESURES EN PHASE EXPLOITATION

Les protections acoustiques existant à l'heure actuelle seront maintenues Le projet n'induisant pas de modification significative des niveaux sonores, aucune mesure complémentaire n'est envisagée.



## XII.2. MESURES ENVISAGEES POUR REDUIRE L'IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR

La pollution atmosphérique liée à la circulation routière peut être limitée de deux manières :

- réduction des émissions de polluants à la source ;
- intervention au niveau de la propagation des polluants.

Les émissions polluantes dépendent de l'intensité des trafics, de la proportion des poids lourds, de la vitesse des véhicules et des émissions spécifiques aux véhicules. Ainsi, outre une modification technique sur les véhicules (par ailleurs en évolution permanente), on peut limiter les émissions en modifiant les conditions de circulation (limitation des vitesses à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules ...). La réduction des vitesses des véhicules peut être appliquée sur des sections routières soumises à des limitations de vitesses relativement élevées. Ceci pourrait donc être envisageable dans le cas de l'A71. En ce qui concerne la restriction d'accès à l'A71 pour certains véhicules comme les poids lourds, s'agissant d'une voie de liaison autoroutière, cette solution n'est pas envisageable.

Par ailleurs, plusieurs mesures peuvent être mises en place, dans les projets routiers, pour jouer un rôle dans la limitation de la pollution atmosphérique à proximité d'une voie. Les remblais, la végétalisation des talus et les protections phoniques limitent la dispersion des polluants en facilitant sa dilution et sa déviation. De plus, la diffusion de la pollution particulaire peut quant à elle être piégée par ces écrans physiques (protection phonique) et végétaux (plantation). Les protections phoniques, en plus de limiter l'impact sonore, entraînent ainsi une diminution des concentrations induites par la voie de l'ordre de 10 à 30% à une distance de 70 à 100 m du mur<sup>1</sup>, c'est à dire là où l'impact de la voie est significatif. La plantation d'écran végétaux (de préférence des conifères, qui capturent mieux les particules), peut également conduire à une diminution sensible des concentrations (10, voire 20 ou 40% suivant les conditions de vent)<sup>2</sup>. Compte-tenu du contexte rural du projet d'aménagement de l'A71, ces aménagements semblent néanmoins peu pertinents.

### XII.2.1. MESURES ENVISAGÉES POUR RÉDUIRE L'IMPACT SUR LA SANTÉ

Les résultats de la présente étude sanitaire montrent que les émissions atmosphériques de l'A71 peuvent être à l'origine d'effets sur la santé des populations présentes dans la bande d'étude, et principalement à proximité de l'A71, dans le cadre du scénario actuel uniquement. La diminution des émissions de plusieurs polluants dans le futur tend à diminuer leurs concentrations, et donc le niveau de risque qui leur est associé. Bien qu'il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables à la pollution atmosphérique générée par le trafic automobile, des actions peuvent toutefois être envisagées pour limiter cette pollution, et de ce fait les risques pour la santé des personnes exposées.

Les actions énoncées précédemment pour réduire les émissions polluantes à la source et limiter la dispersion de ces polluants, participent également à la réduction des risques pour la santé des individus.

<sup>1</sup> D'après le Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique de l'Ecole Centrale de Lyon, 2005

<sup>2</sup> D'après Nasrullah et al. 1994 et Beckett et al. 2000

### XII.2.2. PROPOSITION DE PROTOCOLE DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

D'après les résultats de l'étude sanitaire, il existe des risques sanitaires pour la population résidant à proximité directe de l'A71. Toutefois, ces risques concernent le scénario initial uniquement, et deviennent non significatif dans le futur. Les polluants responsables de ces risques sont principalement les particules diesel, puis dans une moindre mesure le benzo(a)pyrène pour le risque cancérigène. Pour les risques non cancérigènes, l'acroléine, puis les particules diesel sont les principaux responsables.

Afin de vérifier la diminution des concentrations attendues au niveau du domaine d'étude, un suivi des niveaux de concentrations observés en COV (pour suivi de l'acroléine) et HAP (pour suivi du benzo(a)pyrène) pourrait être envisagé. La distinction des particules diesel parmi l'ensemble des poussières n'est pas possible, une mesure de poussières globales n'est donc pas utile. Ce suivi pourrait se faire à un rythme annuel, via une campagne qui pourrait être réalisée par l'association de surveillance de la qualité de l'air locale Lig'Air.

### XII.2.3. COUTS DES MESURES DE SUIVI

Le cout de la campagne de suivi de la qualité de l'air est estimé à 25 000 € HT.

## XII.3. REDUCTION ET GESTION DES DECHETS

### XII.3.1. MESURES EN PHASE CHANTIER

Dans le cadre des travaux, les déchets prévisibles sont les suivants :

- déchets verts : ils pourront en fonction de leur nature être broyés sur place, utilisés dans le cadre de mesures pour la faune (cf. chapitre VI précédent) ou être évacués vers une déchetterie.
- Les déchets verts comprenant des espèces invasives seront incinérés hors du site ;
- des déchets métalliques (glissières de sécurité, portiques ...) : ils seront recyclés via la filière adéquate,
- des déchets de type béton et bitumineux : ils seront valorisés via la filière de recyclage des déchets issus du BTP.

L'entreprise en charge de la réalisation des travaux devra fournir à Cofiroute les bordereaux d'évacuation et d'acceptation par les sites spécialisés des différents types de déchets.

### XII.3.2. MESURES EN PHASE EXPLOITATION

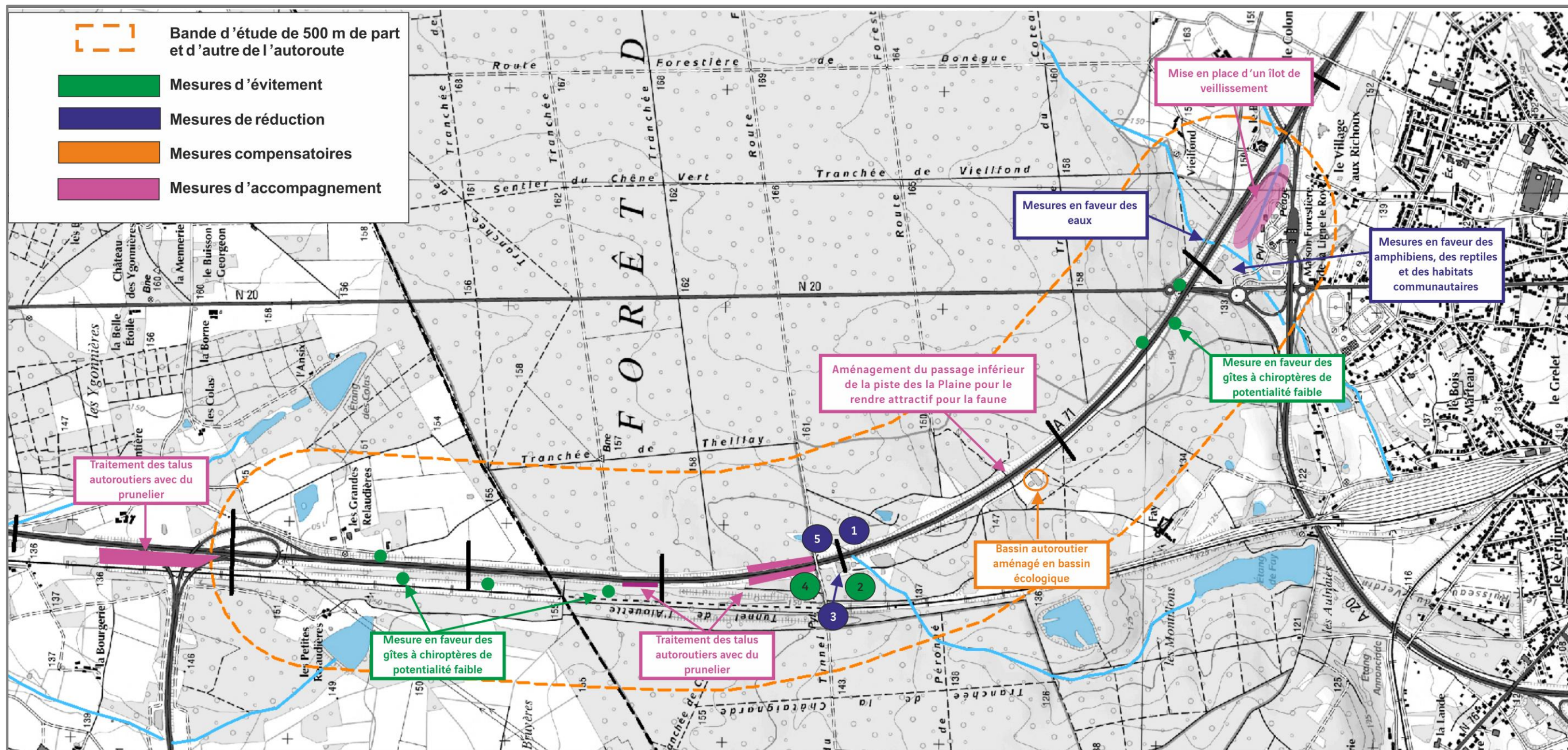
Les déchets provenant de l'exploitation de l'infrastructure et de l'entretien de ses abords seront évacués via les mêmes filières que celles actuellement mises en place.

Aucune mesure complémentaire n'est envisagée dans le cadre du projet.

### XIII. SYNTHÈSE DU COUT DES MESURES ET DE LEUR SUIVI

Mesures en faveur	Phase chantier		Phase exploitation	
	Mesures	Suivi	Mesures	Suivi
- du climat et de la réduction des gaz à effet de Serre	Intégrées au coût de l'opération	5 000 €	-	-
- de la ressource minérale, de la stabilité des terrains et du relief	Intégrées au coût de l'opération		Intégrées au coût d'exploitation	
- de la préservation de la qualité des sols et de leurs usages	Intégrées au coût de l'opération		Intégrées au coût d'exploitation	
- de la préservation des eaux souterraines et superficielles	3 300 000 €	10 000 €	Intégrées au coût d'exploitation	
- des milieux naturels	60 000 €	125 000 €	Intégrées au coût d'exploitation	15 000 €
- du développement urbain	-	-	-	-
- des activités riveraines	Intégrées au coût de l'opération		Intégrées au coût d'exploitation	
- du paysage	180 000 €		Intégrées au coût d'exploitation	
- de la qualité et du cadre de vie	-	25 000 €	Intégrées au coût d'exploitation	
<b>TOTAL</b>	<b>3 540 000 €</b>	<b>165 000 €</b>		

Le coût globale des mesures environnementales mises en place dans le cadre du projet est évalué à 3 705 000 € environ (hors phase exploitation), correspondant à 11,5% environ du coût de l'opération.



- 1 - Mesures d'évitement et de réduction en faveur des eaux du Verdin
- 2 - Mesures d'évitement en faveur de la station de Grande Sanguisorbe
- 3 - Mesures d'évitement et de réduction en faveur : des amphibiens, des reptiles et des habitats communautaires
- 4 - Mesures d'évitement en faveur de la Laineuse du Prunelier
- 5 - Mesures d'évitement en faveur des habitats communautaires limitrophes de la zone de chantier

Figure n°147 : Carte de synthèse des principales mesures environnementales envisagées dans le cadre du projet

VOLET X :

PRESENTATION DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES – PRESENTATION DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT.

## I. MOYENS ET METHODES DES AUTEURS

### I.1. PRESENTATION DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT, DES CONTRIBUTEURS ET DE LEURS QUALIFICATIONS

La présente étude d'impact a été réalisée sous la responsabilité d'ERIC SAUNER, Directeur Adjoint au Département Infrastructures, avec la collaboration d'Olivier DEMOUTH et de Vincent GALLET de la société COFIROUTE, par Morgane LE GUILCHER du bureau d'études BLG Environnement. L'élaboration de l'étude d'impact s'est en outre appuyé sur les expertises réalisées par les bureaux d'études BIOTOPE, GENIVAR, SETEC International, NUMTECH, Air BE, LPC de Blois et ARCADIS.

Prestataires	Thématique	Contributeur	Qualification
	Approche généraliste	Morgane LE GUILCHER	Ingénieur Maître en Génie de l'Environnement - Spécialisation en Environnement et Aménagement en Région Méditerranéenne (Institut Universitaire Professionnel de Marseille Provence) – 2001 Diplôme de 3 <sup>ème</sup> cycle en « Maîtrise d'ouvrage en aménagement urbain, environnement et paysage » – 2002. + de 10 ans d'expérience dans la réalisation des études d'impact et des évaluations environnementales.
	Expertise faune flore Définition des impacts Définition des mesures et des moyens de suivi Evaluation des incidences sur la ZSC « Sologne »	Ludivine DOYEN	Directrice d'étude, chef de l'agence Centre-Bourgogne, chef de projet écologue confirmée, entomologiste
		Virginie BIHAIS	Chef de projet écologue pluridisciplinaire, spécialiste des zones humides
		Marion JAOUEN	Chef de projet écologue adjoint, chiroptérologue
		Sébastien LESNE	Botaniste - phytosociologue
		Damien Avril	Botaniste- phytosociologue
		Rénauld BOULNOIS	Botaniste – phytosociologue Contrôle qualité
		Julien TRANCHARD	Fauniste pluridisciplinaire, spécialiste des vertébrés terrestres, chiroptérologue
		Franck LETERME	Fauniste pluridisciplinaire, spécialiste des oiseaux et des mammifères
		Antonin DHELLEMMME	Fauniste pluridisciplinaire, herpétologue
		Thomas ROUSSEL	Entomologiste

Prestataires	Thématique	Contributeur	Qualification
	Expertise faune flore Définition des impacts Définition des mesures et des moyens de suivi Evaluation des incidences sur la ZSC « Sologne »	Alexandre LERCH	Entomologiste
		Laurent PHILIPPE	Fauniste pluridisciplinaire, spécialiste de la faune aquatique (poissons, crustacés et moules d'eau douce) et mammifères
		Pierre-Antoine REGELE	Pédologue (pour les inventaires zones humides)
	Etude hydrogéologique Etude hydraulique Etude géotechnique	Cécile LLOVEL	Ingénieur hydrologue – hydraulicien ayant une grande expérience (12 ans) dans le domaine des problématiques environnementales liées aux infrastructures linéaires. Directrice de projet en charge du volet Eau
		Richard TUPHE	Géologue
	Expertise hydrogéologique	Philippe MUET	Docteur en hydrogéologie – Plus de 20 ans d'expériences en bureau d'étude
		Olivier RANGER	Technicien chargé des mesures de terrain
	Aspects « Loi sur l'Eau »	Sébastien GUILLOT	Chef de projet, au sein de l'agence de Bourges, titulaire d'une MST IMACOF (Université de Tours) et présentant 18 années d'expérience dans ce domaine d'études. Il a contrôlé les études en interne.
		Aymeric DESMOULINS	Ingénieur hydraulicien diplômé de l'ENGEES de Strasbourg, il a eu en charge l'établissement des études techniques hydraulique et d'assainissement (A.P).
		Alice ROUSSEAU	Ingénieur en environnement et titulaire d'un MASTER 2 REMAC (Université de Clermont-Ferrand). Elle présente 6 années d'expérience et a réalisé le dossier loi sur l'eau.
	Etude Air et Santé	Emmanuelle DUTHIER	Chef de projet
		Steeve LEUREAU	Ingénieur d'étude qualité de l'air
	Mesures de la qualité de l'air	Christophe VIENNE	Chef de projet Air – Conseil – Industrie
	Bilan GES	Agnes LEGRAND-TIGER	Stratégie Carbone, Plan Climat

Prestataires	Thématique	Contributeur	Qualification
Laboratoire Régional de Blois CETE Nromandie Centre	Etude bruit	Bernard BONHOMME Lionel SEGAUD Alain LEGRAND	Chargés d'études acoustique
COFIROUTE (cellule trafic)	Etude trafic	J. DELONS	
	Etude socio-économique	Jean Marie NAËL	

## I.2. ETUDES SPECIFIQUES REALISEES DANS LE CADRE DU PROJET

Le tableau ci-joint liste les études spécifiques réalisées dans le cadre du projet :

Thème	Etude d'environnement	Date/rendu	Prestataire
Contexte géologique	Etude géotechnique	Décembre 2011	GENIVAR
Eaux superficielles	Etude hydraulique	Janvier 2012	GENIVAR
Patrimoine naturel	Etude faune/flore	Novembre 2012	BIOTOPE
Contexte paysager	Etude paysagère	Novembre 2012	BLG Environnement / SETEC
Milieu humain	Etude socio-économique	Novembre 2011	ARCADIS
Cadre et qualité de vie	Etude trafic	Mars 2012	Cofiroute
	Etude de bruit	Janvier 2012	LRB Laboratoire Régional de Blois
	Etude air et santé	Mars 2012	BLG Environnement/ Numtech

## I.3. METHODOLOGIES UTILISEES DANS LE CADRE DE L'ETUDE D'IMPACT (HORS ETUDES SPECIFIQUES)

### I.3.1. DEMARCHE GENERALE

La description détaillée du projet et la connaissance de l'état initial de l'environnement sur le site et ses abords constituent le préalable indispensable à l'évaluation des impacts. Le recueil des informations disponibles et la phase d'observations sur le terrain ont été réalisés dans un souci d'objectivité et d'exhaustivité.

La démarche et le raisonnement consistant à estimer les impacts attendus sont caractérisés par :

- une démarche inductive qui part des faits, observations et mesures, qui critique ses résultats et tient compte de l'expérience ;
- un souci d'objectivité pour les prévisions, tout en laissant une part de subjectivité aux appréciations évaluées non mesurables ;
- une incertitude des résultats escomptés qui sont relatifs (et jamais absolus) et sous-entendent le rôle non négligeable de l'imprévisible et du hasard ;
- un raisonnement rigoureux et scientifique, méthodique, à l'inverse d'une approche basée sur une opinion, caractérisée pour cette dernière par une appréciation ou basée sur des sentiments, des impressions et des goûts.

### I.3.2. GUIDES METHODOLOGIQUES

Les guides techniques et méthodologiques consultés dans le cadre de l'étude sont les suivants (liste non exhaustive) :

- Guide méthodologique sur les études d'environnement dans les projets routiers – projets urbains et interurbains – Ministère de l'équipement, des transports et du logement – direction des routes – octobre 1997
- Guide méthodologique sur « le dossier d'étude d'impact » - projets routiers, SETRA, CERTU, 1996
- L'étude d'impact sur l'environnement, objectifs, cadre réglementaire et conduite d'évaluation, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, direction de la Nature et des Paysage, D4E – 2001, réalisée par le BCEOM
- Guide relatif à la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact (DIREN Midi-Pyrénées, Biotopie novembre 2002)
- Les guides SETRA, l'eau et la route, 8 volumes (1993-1999)
- Le guide bruit et études routières, manuel du chef de projet – Ministère de l'équipement, des transports et du logement – direction des routes – octobre 2001, SETRA / CERTU,
- Guide méthodologique « les études d'environnement dans les projets routiers, volet air » du SETRA, CERTU, publié en juin 2001, et sa note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières de février 2005

- Le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact et la grille d'analyse de l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) de février 2000
- Le guide « GTPOR » - Guide Technique sur le traitement de la pollution d'origine routière, doctrines et méthodes, d'aout 2007, SETRA
- Le guide méthodologique« Cours d'eau et ponts » - juillet 2007 du SETRA
- Le guide technique de l'assainissement routier, « GTAR », d'octobre 2006
- Le guide méthodologique« Chantiers routiers et préservation du milieu aquatique », juillet 2007, du SETRA
- Le guide technique « Drainage routier », du SETRA, mars 2006
- « Recommandations pour l'assainissement routier »- SETRA LCPC
- « Le guide technique sur les aménagements pour la petite faune », SETRA
- « Le guide outils juridiques pour la protection des espaces naturels », SETRA
- La note de la CE « Gérer les sites Natura 2000, les dispositions de l'article 6 de la directive Habitats 92/43/CEE »
- Guide méthodologique du Ministère de l'Ecologie – D4E « Application de l'article L414-4 du code de l'environnement (chapitre IV, section I)- évaluation appropriée des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000 – Contenu type de l'évaluation appropriée des incidences des projets et programmes- décembre 2001
- Evaluation des plans et projets ayant des incidences significatives sur les sites Natura2000, Guide de conseils méthodologiques de l'article 6, paragraphes 3 et 4, de la directive « Habitats » 92/43/CEE.
- Suivi environnemental de phase de réalisation et contrôle des résultats par Walter BRUNNER, Envico AG.
- Guide pratique : Mise en œuvre d'un suivi environnemental de chantier, GREIE, 2000
- Les coûts des mesures d'insertion environnementales – Note d'information – SETRA 2009.

### I.3.3. DEMARCHE DU BUREAU D'ETUDES ET INTERVENANTS

Les services consultés dans le cadre de l'élaboration de l'étude d'impact sont les suivants :

- Agence de l'Eau Loire Bretagne ;
- Préfectures du Cher et du Loir-et-Cher ;
- Conseils Généraux du Cher et du Loir-et-Cher ;
- DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ;
- Direction Régionale des Affaires Culturelles ;
- Agence Régionale de la Santé ;
- Directions Départementales des territoires du Che et du Loir-et-Cher ;
- ONEMA ;
- Fédérations de Pêche du Cher et du Loir-et-Cher ;

- INSEE ;
- Communautés de Communes ;
- Mairies de Vierzon et de Theillay ;
- Météo France et METEORAGE ;
- Ministère de l'Environnement.

Une collaboration étroite a été menée entre les ingénieurs de BLG Environnement et COFIROUTE.

### I.3.4. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES ET QUALIFICATION DE L'ETAT INITIAL

#### Bande/ Aire d'étude :

Le volet a été apprécié à partir de données cartographiques

#### Situation géographique et accessibilité :

Le volet a été apprécié à partir de données cartographiques et d'observations sur le terrain.

#### Contexte climatique :

Les données (rose des vents et statistiques globales sur l'année 2011) ont été fournies par les services de la météorologie nationale (Météo France) pour les stations de Bourges et de Romorantin-Lanthenay.

#### Contexte topographique / relief :

Le volet a été apprécié à partir de données cartographiques, carte IGN et d'observations sur le terrain.

#### Contexte géologique et stabilité des terrains :

- Carte géologique 1/50 000ème n°491 « Vierzon » - BRGM,
- Etude géotechnique réalisée par GENIVAR sur le linéaire à aménager – 2011,
- Cartographie de l'aléa retrait et gonflement des argiles – BRGM.

#### Contexte hydrogéologique (eaux souterraines) :

Ce volet a été abordé d'après des études existantes et de données cartographiques.

#### Eaux superficielles :

- Etude hydrologique réalisée par GENIVAR sur le linéaire à aménager – 2012,
- Données cartographiques Carmen – DREAL Centre.

#### Patrimoine naturel :

- Etude faune flore réalisée par Biotope sur le linéaire à aménager – 2011,
- Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique – Ministère de l'écologie, IFEN, Service du Patrimoine Naturel, MNHN – 2011,
- Atlas des zones naturelles protégées du 41 – DIREN Centre – 2008.

- ✚ Documents de planification urbaine :
  - Plan Local d’Urbanisme de Vierzon,
  - Plan Local d’Urbanisme de Theillay,
  - PPRI de Vierzon,
  - Reconnaissance terrain (recensement du bâti).
- ✚ Milieu Humain
  - Etude socio-économique réalisée par ARCADIS – 2011,
  - Résumé statistique Theillay – INSEE – 2011,
  - Résumé statistique Vierzon – INSEE – 2011,
  - Carte de localisation des ZAC – Communauté de communes de Vierzon,
  - Cartographie INAO,
  - Données AGRESTE Loir et Cher,
  - Données AGRESTE Cher.
  - Les observations de terrain et l’utilisation de la vue aérienne du secteur ont été nécessaires pour aborder l’occupation du sol.
- ✚ Contexte paysager :
  - Etude paysagère réalisée par SETEC – 2012,
  - Atlas des paysages Vierzon,
  - Reconnaissance terrain (photographies).
- ✚ Contexte patrimonial :
  - Inventaire général du patrimoine – Mérimée,
  - Plan Local d’Urbanisme de Vierzon,
  - Plan Local d’Urbanisme de Theillay.
- ✚ Cadre de vie :
  - Etude qualité de l’air et santé réalisée par Numtech - 2012.
  - Etude de trafic, Cofiroute – 2012
  - Etude acoustique, LRB – 2012

### I.3.5. EXTRAIT DES SITES INTERNET CONSULTES

Thème	Site internet
Contexte topographique / relief	<a href="http://www.cartes-topographiques.fr">http://www.cartes-topographiques.fr</a>
Contexte géologique / stabilité des terrains	<a href="http://infoterre.brgm.fr">http://infoterre.brgm.fr</a> <a href="http://www.argiles.fr">http://www.argiles.fr</a> <a href="http://www.inondationsnappes.fr">http://www.inondationsnappes.fr</a>
Contexte hydrogéologique (eaux souterraines)	<a href="http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/">http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/</a>
Eaux superficielles	<a href="http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/">http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/</a> <a href="http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr">http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr</a>
Patrimoine naturel	<a href="http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/">http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/</a>
Contexte paysager	<a href="http://www.pilote41.fr">http://www.pilote41.fr</a>
Contexte patrimonial	<a href="http://www.pilote41.fr">http://www.pilote41.fr</a> <a href="http://www.culture.gouv.fr">http://www.culture.gouv.fr</a> <a href="http://www.lavois.org">http://www.lavois.org</a> <a href="http://www.culturecommunication.gouv.fr">http://www.culturecommunication.gouv.fr</a>
Milieu humain	<a href="http://www.oncfs.gouv.fr">http://www.oncfs.gouv.fr</a> <a href="http://agreste.agriculture.gouv.fr">http://agreste.agriculture.gouv.fr</a> <a href="http://agriculture.gouv.fr">http://agriculture.gouv.fr</a> <a href="http://www.inao.gouv.fr">http://www.inao.gouv.fr</a> <a href="http://www.centre.drivre.gouv.fr">http://www.centre.drivre.gouv.fr</a> <a href="http://www.prim.net">http://www.prim.net</a> <a href="http://monumat.brgm.fr">http://monumat.brgm.fr</a> <a href="http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/">http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/</a>
Cadre et qualité de vie	<a href="http://www.securite-routiere.gouv.fr">http://www.securite-routiere.gouv.fr</a> <a href="http://www.enroute.centre-ouest.developpement-durable.gouv.fr">http://www.enroute.centre-ouest.developpement-durable.gouv.fr</a> <a href="http://www.developpement-durable.gouv.fr">http://www.developpement-durable.gouv.fr</a> <a href="http://www.ars.centre.sante.fr">http://www.ars.centre.sante.fr</a>



Thème	Site internet
Autres sites	<a href="http://www.cher.pref.gouv.fr">http://www.cher.pref.gouv.fr</a>
	<a href="http://www.loir-et-cher.gouv.fr">http://www.loir-et-cher.gouv.fr</a>
	<a href="http://www.cher.equipement-agriculture.gouv.fr">http://www.cher.equipement-agriculture.gouv.fr</a>
	<a href="http://www.cg41.fr">http://www.cg41.fr</a>
	<a href="http://www.cg18.fr">http://www.cg18.fr</a>
	<a href="http://www.regioncentre.fr">http://www.regioncentre.fr</a>
	<a href="http://www.ville-vierzon.fr">http://www.ville-vierzon.fr</a>
	<a href="http://www.paysdevierzon.com">http://www.paysdevierzon.com</a>
	<a href="http://www.grande-sologne.com">http://www.grande-sologne.com</a>
	<a href="http://www.cc-vierzon.fr/actualites">http://www.cc-vierzon.fr/actualites</a>
	<a href="http://www.officedetourismedevierzon.com/informer">http://www.officedetourismedevierzon.com/informer</a>
	<a href="http://www.theillay.com">http://www.theillay.com</a>
	<a href="http://www.sologne-des-rivieres.fr">http://www.sologne-des-rivieres.fr</a>
	<a href="http://www.tourisme-solognedesrivieres.fr">http://www.tourisme-solognedesrivieres.fr</a>

## II. METHODOLOGIES MISES EN ŒUVRE PAR THEMATIQUE ET DIFFICULTES RENCONTREES (HORS EXPERTISES)

### II.1. BANDE / AIRE D'ETUDE

Dans le cadre de la présente étude d'impact, la bande d'étude (ou aire d'étude) retenue pour la caractérisation de l'état initial correspond à une bande de 500 m de large de part et d'autre du tronçon de l'autoroute A71 à aménager.

En fonction des thématiques abordées, l'aire d'étude a été étendue ou réduite en tant que besoin, pour disposer d'une vision plus globale du territoire (pour volet « Milieu humain » par exemple) ou au contraire d'éléments plus précis de connaissance (pour le volet « Milieux naturels » par exemple).

La bande d'étude intègre le domaine concédé à COFIROUTE.

### II.2. CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL

#### II.2.1. NOTIONS D'ENJEUX ET DE CONTRAINTES

L'état initial du site et de son environnement vise à établir un état « zéro » permettant :

- d'évaluer les enjeux environnementaux.

L'enjeu environnemental est déterminé en fonction de la valeur attribuée par les acteurs à un bien ou à une situation environnementale. Cette valeur peut être menacée ou améliorée par les évolutions constatées. Dans la notion d'enjeux, il y a une notion de conservation, d'objectif à atteindre et/ou de valeur (patrimoniale, pécuniaire, affective). L'appréciation du niveau d'enjeux environnemental peut faire référence aux niveaux de protection définis par le cadre de réglementaire et/ou aux mesures existantes mises en œuvre pour le préserver, mais demeure souvent subjective.

Par ailleurs, dans la notion d'enjeu environnemental, l'interaction entre plusieurs thématiques est souvent prise en compte, les différents compartiments environnementaux ne pouvant être strictement fractionnés, car en étroite relation.

- de définir les contraintes réglementaires, techniques et/ou d'usages devant être prises en compte dans le cadre du projet.

Il s'agit d'éléments réglementaires, techniques ou environnementaux devant être pris en compte dans la conception du projet – les contraintes peuvent influencer les choix techniques, le déroulement des travaux et/ou l'organisation du chantier.

- d'établir un état de référence permettant d'évaluer à court, moyen et long termes l'incidence du projet sur son environnement mais également l'efficacité des mesures envisagées.

Dans certains cas, un enjeu fort est associé à un niveau de contrainte forte.

Ex : présence d'une espèce protégée dans l'emprise du projet : l'enjeu de conservation est fort et le cadre réglementaire visant à assurer la protection de l'espèce est très contraignant, d'où un niveau de contraintes fort.

Dans d'autres cas, il peut y avoir un enjeu fort, mais un niveau de contraintes s'appliquant au projet faible.

Ex : l'enjeu de conservation d'un monument historique peut être fort, mais le niveau de contraintes vis-à-vis du projet faible en l'absence d'axe de perception visuel reliant le monument et le projet.

En conclusion, le niveau d'enjeux est évalué par rapport à la valeur intrinsèque du compartiment environnemental et/ou de l'objet ; le niveau de contraintes est évalué quant à lui en rapport avec la nature du projet.

## II.2.2. CONTEXTE CLIMATIQUE, TOPOGRAPHIE, GEOLOGIE ET STABILITE DES TERRAINS

### II.2.2.1. Contexte climatique

Le contexte climatique a été analysé sur la base des données météorologiques de la station de Météo de Bourges et de Romorantin.

 Difficultés rencontrées :

Les données météorologiques de ces deux stations permettent d'appréhender le climat régional mais ne permettent pas de connaître précisément les spécificités du climat local.

### II.2.2.2. Contexte topographique, géologique et stabilité des sols

L'analyse de la topographie a été réalisée à partir des données topographiques existantes (données COFIROUTE). L'analyse de ces données n'a pas levé de difficultés particulières.

La description du contexte géologique a été réalisée sur la base de l'étude géotechnique réalisée par GENIVAR (cf. études spécifiques).

L'intégration de cette étude dans l'étude d'impact n'a pas présentée de difficultés particulières.

## II.2.3. EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

La description de la ressource en eau souterraine et superficielle a été réalisée sur la base de l'étude géotechnique réalisée par GENIVAR (cf. études spécifiques).

L'intégration de cette étude dans l'étude d'impact n'a pas présentée de difficultés particulières.

## II.2.4. DOCUMENTS D'URBANISME, OCCUPATION DU SOL ET POPULATION RIVERAINE

### II.2.4.1. Documents d'urbanisme

Dans le cadre de l'opération, la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme a été vérifiée. Lorsque cela s'est avéré nécessaire, des analyses plus fines sur le plan juridique ont été réalisées (problématique liée à la Loi Littoral notamment).

L'analyse de cette thématique n'a pas rencontré de difficultés particulières.

### II.2.4.2. Occupation du sol

L'analyse de l'occupation du sol a été réalisée en première approche à partir des données bibliographiques existantes (carte IGN, photographie aérienne, données INSEE ...), puis par des reconnaissances de terrains.

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée sur cette thématique.

### II.2.5. EMISSIONS SONORES

La description l'ambiance sonore a été réalisée sur la base de l'étude acoustique a été réalisée par le Laboratoire des Ponts et Chaussée (LPC) de Blois (cf. études spécifiques).

L'intégration de cette étude dans l'étude d'impact n'a pas présenté de difficultés particulières.

### II.2.6. PATRIMOINE ET PAYSAGE

La description du contexte paysager a été réalisée sur la base paysagère a été réalisée par le bureau d'études SETEC Internationale (cf. études spécifiques). Le volet patrimonial a été réalisé sur la base des données disponibles auprès des services de la DRAC et des communes concernées par le projet

L'intégration de l'étude paysagère dans l'étude d'impact et la réalisation du volet « patrimoine » n'ont pas présenté de difficultés particulières.

## II.3. EVALUATION DES IMPACTS

L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement a été réalisée sur la base :

- du retour d'expériences du rédacteur de l'étude d'impact,
- du retour d'expériences de COFIROUTE sur des opérations similaires,
- de l'analyse des impacts liés à l'autoroute A71 en situation actuelle,
- la consultation des guides techniques et des personnes dépositaires des informations.

Les données utilisées pour la caractérisation de l'état initial étant complètes, l'évaluation des impacts du projet n'a pas rencontré de difficultés particulières.

Les chapitres suivants abordent les impacts prévisibles du projet pour chaque thématique abordée dans l'état initial. Certains impacts peuvent être communs à plusieurs compartiments environnementaux en raison des interrelations existant entre les différentes thématiques.

Pour chaque effet potentiel, sont décrits : ses origines, la nature de l'impact, son évaluation.

L'analyse des effets du projet sur son environnement a permis de définir les impacts prévisibles du projet :

- en phase chantier,
- en phase exploitation (c'est-à-dire entre les campagnes de travaux).

Ces impacts peuvent être :

- Directs / indirects
- Permanents (c'est-à-dire se poursuivant une fois l'action réalisée) ou temporaires (c'est-à-dire que l'impact et/ou la nuisance et son effet cessent dès l'arrêt de l'action) ;
- Positifs ou négatifs.

L'évaluation des impacts présente les impacts bruts (c'est-à-dire sans prise en compte des mesures d'évitement et/ou de réduction) et les impacts résiduels après mise en œuvre des mesures prévues dans le cadre du projet.

L'appréciation de l'impact prend en compte :

- le niveau d'enjeux évalué dans l'état initial,
- la résilience du compartiment écologique (c'est-à-dire la capacité du milieu à se régénérer suite à la perturbation),
- la nature de l'impact (destruction, dérangement, dégradation du contexte paysager, nuisances sonores ...),
- le type d'impact : direct ou indirect,
- la durée de l'impact : permanent ou temporaire.

Dans le cadre du projet, l'appréciation globale de l'impact est évaluée selon quatre niveaux :

- nul : pas d'impact du projet sur la thématique étudiée,
- négligeable à faible : l'impact du projet sur la thématique n'induit pas de perte de valeur du compartiment écologique / patrimoniale,
- moyen : l'impact induit une perte de valeur écologique et/ou patrimoniale. Toutefois, une part importante de l'impact peut être absorbée par le compartiment environnemental du fait de sa forte représentativité aux alentours du projet et/ou du potentiel de régénération et/ou d'adaptation du compartiment écologique,
- fort (voire très fort) : l'impact induit une perte irréversible.

Lorsque les impacts résiduels ne sont pas faibles ou nuls, il convient de mettre en place des mesures compensatoires.

## II.4. ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Le traitement de cette thématique, introduit par la réforme des études d'impact de décembre 2011, est relativement nouveau et n'a pas fait l'objet à ce jour de guide ou note technique.

Plusieurs difficultés ont été rencontrées dans le cadre de l'étude, à plusieurs niveaux de l'analyse :

- le porter à connaissance des projets devant être pris en compte,
- le caractère évolutif des projets devant être pris en compte, demandant une veille régulière,
- la mise à disposition des études d'impact des projets devant être pris en compte pour l'analyse des effets cumulés. Ces dernières n'ayant pu être récupérées, l'analyse a été réalisée de manière qualitative.

## II.5. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS CADRES

L'analyse de la compatibilité du projet avec les principaux documents cadres s'appliquant au projet (SDAGE, DCE, Plan de Gestion de l'Ubaye, documents d'urbanisme, Schéma National des Infrastructures de transport ...) n'a pas présenté de difficulté. En effet, les prescriptions de ces différents documents ont été intégrées dès sa conception dans le projet.

Par contre des difficultés ont été rencontrées pour la récupération des documents cadres (notamment départementaux) portant sur les thématiques n'étant pas en lien direct avec le projet. De ce fait, l'exhaustivité de l'analyse de la compatibilité du projet avec les documents cadres ne peut être garantie.

## II.6. DEFINITION DES MESURES ET DES MOYENS DE SUIVI

Les impacts prévisibles du projet ont pu dès le démarrage de la mission être clairement identifiés, du fait de la qualité des données disponibles pour l'analyse de l'état initial.

Dans le cadre du projet, une démarche itérative a été mise en place entre COFIROUTE, BLG Environnement et les différents contributeurs. Ainsi le projet est le fruit de plus près de 2 ans de travail, afin de prendre en compte au mieux les sensibilités environnementales du site, et de laisser toute la place nécessaire à la concertation, notamment avec les administrations. Ce travail a permis d'optimiser le projet proposé ici, pour qu'il s'intègre au mieux à l'environnement du site, tout en conservant son but premier : sécuriser les clients de l'autoroute A71.

En cas d'impact possible du projet sur un compartiment environnemental, des réflexions ont été engagées en vue de mettre en place des mesures d'évitement permettant de supprimer l'impact. Lorsque cela s'avère impossible ou que les mesures d'évitement vont à l'encontre des objectifs du projet, une recherche de mesures de réduction a été engagée.

### III. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE DANS LE CADRE DES ETUDES SPECIFIQUES ET DIFFICULTES RENCONTREES

#### III.1. ETUDE GEOTECHNIQUE

##### Approche bibliographique

Le bureau d'étude GENIVAR a utilisé les données techniques fournies par Cofiroute :

- Plans topographiques de l'existant - Transmis par COFIROUTE - 2 fichiers dwg non datés ;
- Autoroute A71 Section A85-A20 - Etude préliminaire d'élargissement à 2x3 voies - Dossier de plans - EGIS - Transmis par COFIROUTE - Document daté du 18/01/2010 ;
- Autoroute A71 Section A85-A20 - Etude préliminaire d'élargissement à 2x3 voies - Note de synthèse - EGIS - Transmis par COFIROUTE - Document d'étude daté du 04/01/2010 ;
- Autoroute A71 Section A85-A20 - Etude préliminaire d'élargissement à 2x3 voies - Evaluation financière - EGIS - Transmis par COFIROUTE - Document d'étude daté du 04/01/2010 ;
- Autoroute A71 Orléans-Clermont-Ferrand - Section Salbris-Bourges-Sud - Avant-projet - 2.1.3. Rapport Géologique Général / 2.2.1.1. Liste des sondages / 2.2.1.3. Sondages PR 94.0 à 72.0 / 2.2.2. Terrassements et Emprunts / Profil en long géotechnique / Vue en plan géologique - Transmis par COFIROUTE - Documents datés de 1981 (date à vérifier) ;
- Autoroute A71 Orléans-Clermont-Ferrand - Section Salbris-Bourges-Sud - PI9 - Rapport d'étude des sols de fondation - société MENARD - Transmis par COFIROUTE - Document daté de mars 1982.

##### Investigations terrains

Les sondages in-situ et essais en laboratoire utilisés dans le cadre de cette étude proviennent de deux sources différentes :

- les sondages in-situ et essais en laboratoire dans le cadre de l'avant-projet de l'autoroute A71 de 1981/1982 :
  - o réalisés en 1973 et 1974 par le CETE de Rouen,
  - o réalisés en 1978 et 1979 par le Service Géologique Régional Centre,
  - o réalisés en 1982 par la société MENARD.
- les sondages in-situ et essais en laboratoire dans le cadre de la présente étude proposés par GENIVAR et réalisés par la société KAENA (sondages in-situ en septembre et octobre 2011, essais en laboratoire en novembre et décembre 2011).

Pour les sondages antérieurs à 1982, seuls les sondages dans la section étudiée (entre les PR 172 et 177) ont été repris et utilisés.

Aucune difficulté rencontrée.

#### III.2. ETUDE HYDRAULIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

##### Approche bibliographique

Les préconisations issues du guide technique de pollution routière du SETRA (Service d'Étude Technique des Routes et Autoroutes) daté d'août 2007 par rapport aux eaux souterraines ont été reprises intégralement, tandis que pour les eaux superficielles une adaptation, intégrant les modifications de la caractérisation du bon état des masses d'eau superficielles, a été proposée.

##### Difficultés :

Le secteur à l'étude dispose cependant de peu de données bibliographiques sur les milieux physiques interceptés.

##### Investigations terrains

Le bureau d'étude GENIVAR a donc engagé plusieurs types d'investigations complémentaires :

- inventaire points d'eau (un propriétaire n'a pas autorisé GENIVAR à effectuer la visite),
- expertise hydro-éco-morphologique des écoulements en présence,
- mesures qualité des eaux souterraines,
- mesures de la qualité des eaux superficielles.

L'inventaire exhaustif des points d'eau présents dans une bande de 250 m de part d'autre de l'autoroute a été mené de la façon suivante :

- requête à la Banque de données du Sous-sol (BSS),
- requête auprès des mairies de Vierzon et de Theillay,
- requête au service de police de l'eau des départements du Cher et du Loir-et-Cher,
- requête auprès de l'Office National des Forêts (ONF),
- vacation de terrain en septembre, repérage des points d'eau et mesures des niveaux

##### Difficultés :

Les campagnes basses eaux n'ont pas été possibles en 2011 car le secteur présentait un assec sévère et prolongé du mois d'août à la mi-novembre. Celle-ci n'a pu être réalisé qu'à la fin du printemps;

La campagne de hautes eaux n'a pu débuter que courant décembre, soit un mois après la remise en eau des milieux. Sur un des prélèvements du Verdin l'épisode de crue n'a pas permis de mettre en œuvre les protocoles.

### III.3. EXPERTISE FAUNE/FLORE

#### III.3.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

L'aire d'étude « étroite » peut être décrite comme la zone susceptible d'être affectée directement par le projet d'élargissement de l'autoroute A71 (secteur Vierzon).

Elle correspond à la future emprise du projet. D'une largeur moyenne de 30 m de part et d'autre de l'autoroute A71 actuelle, elle couvre une superficie d'environ 47 ha.

La notion d'aire d'étude « éloignée » est importante. En effet, outre les impacts directs, elle prend en compte l'impact indirect que peut avoir un projet.

L'aire d'étude éloignée couvre une surface d'environ 132 ha, avec une largeur moyenne de 100 m de part et d'autre de l'autoroute actuelle.

#### III.3.2. BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE

ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed, 2003. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (coll. Parthénope), 480 p.

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999 – Les chauves-souris maîtresses de la nuit. D&N, 265 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 – Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. BIOTOPE, 576p.

AVES. 2010. Etude de la mortalité des chiroptères du Mas de Leuze. Rapport Energie delta. 38p

BAERWALD, E., EDWORTHY, J., HOLDER M. & BARCLAY R. 2009. A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat

BARATAUD com pers. (2004) : Distance de perception des chiroptères avec un D 980 en milieu ouvert et sensibilité des espèces aux éoliennes.

BARATAUD M, 2003 – Variabilité acoustique et possibilités d'identification de sept espèces de chiroptères européens appartenant au genre Myotis. 27 p.

BARATAUD M., 1992 – Reconnaissance des espèces de Chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrasons : le point sur les possibilités actuelles. In : Actes du 16ème colloque francophone de mammalogie, Grenoble 1992. Museum d'histoires naturelles, Grenoble : 58-68.

BARATAUD M., 1992b – L'activité crépusculaire et nocturne de 18 espèces de Chiroptères, révélée par marquage luminescent et suivi acoustique. Rhinolophe 9 : 23-57.

BARATAUD M., 1996 – Ballades dans l'in audible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Ed. Sittelle. Double CD et livret 49p.

BARATAUD, M. 2002. Acoustic method for European bat identification. CD + booklet 14p. Sittelle publisher, Mens (France).

BELLMANN H. & LUQUET G. (1995). - Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe Occidentale. Delachaux & Niestlé ed., 383 p.

BRITZKE, E. R, B. A SLACK, M. P ARMSTRONG, & S. C LOEB. 2010. « Effects of Orientation and Weatherproofing on the Detection of Bat Echolocation Calls ». Journal of Fish and Wildlife Management.

BRUSLE J. & J-P. QUIGNARD, 2001. Biologie des poissons d'eau douce européens. Tec&Doc éd., 625 pp.

CREN MIDI-PYRENEES. 2008. Etude complémentaire pour le pré-diagnostic chiroptérologique du projet éolien de Bertholène (Aveyron). 9p.

COFIROUTE, 2010 – Protéger la ressource en eau. NOÉ ET KNOÉ : Des dispositifs simples et innovants. 4p

DIETZ C., VON HELVERSEN O. & NILL D. 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. 400p.

DIJKSTRA K.-D.B. (2007). – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé Ed. : 320 p.

Directive Habitat : Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage (JO L 206 du 27.7.1992, p.7)

DIREN – Actualisation de l'inventaire d'intérêt écologique, faunistique et floristique - Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre. Diren Centre, 8 janvier 2003

DOMMANGET et al. (2009) - Document préparatoire à une liste rouge des odonates de France métropolitaine complété par la liste des espèces à suivi prioritaire.

DREAL CENTRE, 2003. Guide des espèces et milieux déterminants ZNIEFF en Région Centre. 78 pp.

DUQUET M. et MAURIN H., 1992. Inventaire de la faune de France. Muséum National d'Histoire Naturelle et Nathan Éditeur, 415 p.

FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P., MAURIN H. & coll., 1997, Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, vol. 24. Paris, Service du patrimoine naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'Environnement, 225 p.

FLAQUER, CARLES, IGNACIO TORRE, & ANTONI ARRIZABALAGA. 2007. Comparison of sampling methods for inventory of bat communities. Journal of Mammalogy 88, n° 2: 526-533.

FRENCH B. et al., 2001. Habitat variables affecting the occurrence of Neomys fodiens (Mammalia, Insectivora) in Kent, UK. Folia zoologica, 2001, vol. 50, n°2, pp. 99-105.

GRAND D. & BOUDOT (2006) – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, Biotope Ed. : 480 p.

Habitats et Espèces du patrimoine naturel de Bourgogne – éléments rassemblés par J.C. Weidmann et E. Lemaire (DIREN) d'après proposition du Conservatoire des sites naturels bourguignons. Mars 1999.

IUCN, 2009. Liste rouge des poissons de France métropolitaine. Tableau 2p.

KALKMAN et al. (2010) – European red list of dragonflies

KEITH P. & J. ALLARDI, 2001. Atlas des poissons d'eaux douces de France. MNHN éd., 387 pp.

LAFRANCHIS T. (2000) - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, BIOTOPE Ed. : 448 p.

LAFRANCHIS T. (2007) – Papillons d'Europe. Diatheo Ed. : 379 p.

LARSON, D. J., & J. P. HAYES. 2000. « Variability in sensitivity of Anabat II bat detectors and a method of calibration ». Acta Chiropterologica 2 (2): 209-213.

LEBRUN J. (2008) - Contribution à la conservation de Eriogaster catax (Linnaeus, 1758) sur le site Natura 2000 de la "Vallée de l'Argenton" (Deux-Sèvres). Entomo Fauna

LIMPENS H.J.G.A., TWEESK P. et VEENBAAS G. (2005). Bats and Road Construction - Brochure about bats and the ways in which practical measures can be taken to observe the legal duty of care for bats in planning, constructing, reconstructing and managing roads. Livret technique. 24p.

MANIL (2011) – La nouvelle liste rouge française de l'UICN (Lepidoptera : Rhopalocera). Lépidoptères, 20 (48), 47.

MESCHEDE, A. & HELLER K.-G., 2003 – Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. Le Rhinolophe. n° 16.

MILLER, B. W. 2001. « A method for determining relative activity of free flying bats using a new activity index for acoustic monitoring ». *Acta Chiropterologica* 3 (1): 93-105.

MILNE, DJ, M. ARMSTRONG, A. FISHER, T. FLORES, & CR PAVEY. 2004. « A comparison of three survey methods for collecting bat echolocation calls and species-accumulation rates from nightly Anabat recordings ». *Wildlife Research* 31 (1): 57-63.

MITCHELL-JONES A. J. & al. (1999) – The atlas of European Mammals. T & AD Poyser, 484 p.

MITCHELL-JONES A.J., BIHARI Z., MASING M. & RODRIGUES L. 2007. Protection et gestion des gîtes souterrains pour les chiroptères, Eurobats Publication Series N°2 (version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 38p.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, WWF (1994) - Le livre rouge, inventaire de la faune menacée en France. Nathan, 176 p.

NOWICKI F., CARSIGNOL J., BRETAUD J-F. & BIELSA S., 2008 – Routes et chiroptères : Etat des connaissances. SETRA, 251p.

O'FARRELL, MICHAEL J., & WILLIAM L. GANNON. 1999. « A Comparison of Acoustic versus Capture Techniques for the Inventory of Bats ». *Journal of Mammalogy* 80 (1): 24-30.

Réactualisation de l'inventaire ZNIEFF en Limousin, Liste des espèces déterminantes – Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel.

ROUE S.Y. & BARATAUD M., 1999 – Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, vol. spéc. n° 2.

RUSSO, D. & G. JONES. 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography* 26, n° 2: 197-209.

SARDET E. & DEFAUT B. (2004) – Les Orthoptères menacés en France. *Matériaux Orthopédiques et Entomocénétiques*, 9, 125-137.

SCHOBER W. & GRIMMBERGER E., 1987 – Guide des chauves-souris d'Europe. D & N. 223 p.

SETRA, 2005 – Guide technique. Aménagements et mesures pour la petite faune. 264p.

SETRA, 2006 – Bilan d'expériences. Routes et passages à faune. 40 ans d'évolution. 57p.

SETRA, 2008 – Rapport bibliographique Routes et chiroptères. Etat des connaissances. 253p.

TOLMAN T. & LEWINGTON R (1999) – Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé Ed. : 320 p.

TUPINIER Y. 1996. L'univers acoustique des chiroptères d'Europe. Société Linnéenne de Lyon. 133p.

VACHER J-P. & GENIEZ M. (cords), 2010. Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. *Biotope*, Méze (coll. Parthénope); Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.

VAN SWAAY et al. (2010) – European red list of butterflies

Références internet :

<http://www.libellules.org/famille/-coenagrionidae-zygopteres.html>

<http://www.lepinet.fr/especes/nation/carte.php?e=l&id=30030>

<http://www.faunaeur.org>

[www.iucn.org/fr](http://www.iucn.org/fr)

<http://www.sfepm.org>

<http://inpn.mnhn.fr>

<http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/>

III.3.3. PERSONNES RESSOURCES CONSULTEES

Différentes personnes ressources ont par ailleurs été consultées afin d'affiner notre expertise sur cette mission.

Personnes ressources contactées dans le cadre de cette étude		
Nom	Structure	Nature des informations recueillies
Patricia BEDON	DREAL Centre	Informations concernant les sites Natura 2000 à proximité
Anne BEYLOT	CBNBP	Informations concernant la flore
Luc BARBIER	ONCFS région Centre	Informations concernant les déplacements de la grande faune
M. BOUTEVILLAIN	ONEMA du Cher	Pas d'informations disponibles sur le secteur d'étude.
M.ROUSSEAU	Fédération de pêche du Cher	Pas d'informations disponibles sur le secteur d'étude.
Aurélien BARBOIRON (administratrice du réseau national « Ongulés sauvages »)	ONCFS	En dehors de la carte transmise par monsieur BARBIER de l'ONCFS sur la localisation de « libre circulation du Cerf élaphe établie en 2009 sur la région Centre », elle ne dispose pas d'autres informations sur le secteur d'étude.
François REITZ (responsable du Centre National d'Etudes et de Recherche Appliquée « Petite faune sédentaire de plaine »)	ONCFS	Pas d'informations disponibles sur le secteur d'étude.
/	Nature 18	Pas d'informations disponibles sur le secteur d'étude.
Lorraine BOURGET	Sologne Nature Environnement	Pas d'informations disponibles sur le secteur d'étude.
Laurent ARTHUR	Muséum d'Histoire Naturelle de Bourges et association « Chauve-qui-peut » ?	Pas d'informations disponibles sur le secteur d'étude.

Personnes ressources contactées dans le cadre de cette étude		
Nom	Structure	Nature des informations recueillies
Francis Olivereau	DREAL Centre	Information dans le cadre de deux réunions concernant les enjeux et les mesures du projet, le dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées ainsi que sur la réglementation des zones humides.

### III.3.4. DATES DE PROSPECTION ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les dates de prospection des différents groupes biologiques respectent leur cycle biologique afin d'optimiser la détection des individus (périodes de reproduction, de vol,...).

Prospections de terrain et informations météorologiques		
Date	Météorologie	Commentaires
21/04/2011	Temps ensoleillé, 24 à 5°C, vent faible	Inventaire diurne et nocturne des amphibiens et des reptiles
22/04/2011	Ciel sans nuages, vent léger	Recherche spécifique des chenilles de la laineuse du prunellier – Evaluation des zones à enjeu – Inventaire général de la diversité entomologique Inventaire diurne et nocturne des amphibiens et des reptiles
29/04/2011	Temps ensoleillé, vent faible	Inventaires des oiseaux et des mammifères terrestres
09/05/2011	Temps ensoleillé, pas de vent	Inventaires des oiseaux et des mammifères terrestres
18/05/2011	Temps ensoleillé	Inventaires de la flore et cartographie des habitats
25/05/2011	Temps ensoleillé, 26° à 3° C, vente faible	Inventaire diurne et nocturne des amphibiens et des reptiles
02/06/2011	Ciel légèrement nuageux, pas de vent	Recherche spécifique des chenilles de la laineuse du prunellier – Inventaire général de la diversité entomologique – complément inventaire rhopalocères
09/06/2011	Temps nuageux avec belles éclaircies, 19° à 7° C, vent faible	Inventaires des oiseaux et des mammifères terrestres Inventaire diurne des reptiles
09/06/2011	Ciel dégagé, vent moyen à faible, 18 à 11°C	Inventaire nocturne des chauves-souris
20/06/2011	Nuit clair, vent faible	Inventaires des oiseaux et des mammifères terrestres
30/06/2011	Temps ensoleillé	Inventaires de la flore et cartographie des habitats
09/07/2011	Ciel nuageux, vent moyen	Inventaire général de la diversité des odonates et des orthoptères
18/07/2011	Temps nuageux avec averses, vent moyen	Inventaires des mammifères terrestres
16/08/2011	Ciel nuageux, vent léger	Inventaire général de la diversité des odonates et des orthoptères – complément inventaire rhopalocères

Prospections de terrain et informations météorologiques		
Date	Météorologie	Commentaires
24/08/2011	Ciel dégagé, vent faible, 20 à 10°C	Inventaire nocturne des chauves-souris
10/10/2011	Temps ensoleillé	Inventaires de la faune aquatique et des mammifères semi-aquatiques
13/10/2011	Chasse nocturne	Recherche spécifique des imagos de la Laineuse du prunellier
20/10/2011	Temps ensoleillé, vent faible	Inventaires des oiseaux en période de migration
08/02/2012	Temps neigeux, vent moyen	Inventaires des oiseaux en période de migration/hivernage
08/02/2012	Temps neigeux, vent moyen	Recherche cavité sur les arbres favorables aux chauves-souris
18/02/2012	Temps brumeux puis éclaircies, vent faible	Inventaires des oiseaux (recherche des pics)
29/02/2012	Temps ensoleillé, 12 à 1° C, vent faible	Inventaire diurne et nocturne des amphibiens et des reptiles
01/03/2012	Temps nuageux, brume, 12 à 3° C, vent faible	Inventaire diurne et nocturne des amphibiens et des reptiles (dossier CNPN)
23/03/2012	Ciel dégagé, 21 à 8°C, vent faible à nul	Inventaire diurne et nocturne des amphibiens et des reptiles (dossier CNPN)
12/04/2012	Temps ensoleillé	Recherche spécifique des chenilles de la laineuse du prunellier
01/06/2012	Ciel couvert, belles éclaircies, 25 à 12°C, vent moyen	Inventaire diurne et nocturne des amphibiens et des reptiles (dossier CNPN)
25/07/2012	Temps ensoleillé	Inventaire de la flore et des habitats

### III.3.5. METHODOLOGIE UTILISEE POUR LES INVENTAIRES

#### III.3.5.1. Flore et habitats naturels

##### Nomenclature

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site [www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org)).

Pour les habitats naturels et semi-naturels, la nomenclature utilisée est celle de CORINE BIOTOPES, référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat décrit.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE (dite directive « Habitats/Faune/Flore ») possèdent également un code spécifique. Parmi ces habitats d'intérêt européen, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte à l'échelle européenne et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code est alors complété d'un astérisque \*).

### ✚ Méthodologie de terrain et de cartographie

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.

Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher à la typologie CORINE BIOTOPES à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement végétal.

L'expertise de terrain a eu pour but de cartographier les habitats patrimoniaux présents sur le site selon la typologie CORINE BIOTOPES et de mettre en évidence l'état de conservation des habitats d'intérêt européen. Un relevé phytocoenotique (= liste d'espèces végétales) a été réalisé par milieu cartographié.

Les espèces protégées et patrimoniales ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels.

La cartographie des habitats a utilisé les fonds IGN scan25, l'orthophotographie aérienne et le plan masse de l'usine couplés au Système d'Information Géographique MapInfo TM.

#### III.3.5.2. Poissons, crustacés et naïades

Les inventaires concernant la faune aquatique prennent en compte les poissons, les crustacés (écrevisses) et les mollusques bivalves (moules d'eau douce).

Les inventaires ont été réalisés le 10/10/2011 en bonnes conditions météorologiques (beau temps).

Une déclinaison des habitats favorables à l'ichtyofaune (poissons) a été réalisée à partir de l'observation des potentialités au niveau de chaque cours d'eau. Les aspects « frayères » ont été particulièrement étudiés. Les espèces ont été observées à la jumelle. Aucune pêche électrique ou capture n'a été effectuée.

Les mollusques bivalves ont été recherchés via la collecte de coquilles trouvées en berges ou dans le lit des cours d'eau : laisses de crues, terriers de Rats musqués, Ragondins... .

Aucune prospection nocturne n'a été réalisée pour mettre en évidence la présence d'écrevisses patrimoniales.

Ces prospections ont été complétées par une consultation des services départementaux de l'Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et de la Fédération de pêche du Cher.

#### III.3.5.3. Amphibiens

Les amphibiens présentent une répartition spatio-temporelle particulière et utilisent pour la plupart trois types de milieux au cours de l'année : habitat d'hivernage (très souvent les boisements), habitat de reproduction (points d'eau de toutes natures) et habitat d'estivage (secteurs plus ou moins humides). Ils empruntent par ailleurs des corridors de manière assez systématique d'une année sur l'autre ; l'ensemble correspondant à leur domaine vital. Chaque espèce possède un cycle biologique particulier, il existe des espèces précoces et des espèces tardives.

Ainsi, plusieurs prospections ont été réalisées afin de couvrir l'ensemble du peuplement potentiel de l'aire d'étude, de fin février à fin mai.

Les prospections sont essentiellement réalisées au niveau des différents points d'eau (lieux de concentration des individus en période de reproduction) et de leurs abords immédiats. Chaque prospection se déroule en journée et en début de nuit (période de forte activité) selon la méthode suivante :

- Recherche visuelle directe des adultes, larves et pontes, à terre et en milieu aquatique (à l'aide d'une lampe en conditions nocturnes) ;
- Ecoute des chants pour l'identification des anoues (grenouilles et crapauds).

Les amphibiens ont fait l'objet de prospections complémentaires spécifiques dans un rayon de 500 mètres autour des bassins concernés par le projet afin d'évaluer les potentialités de connexion et report des individus sur les habitats aquatiques alentours en cas de disparition de ces bassins. Certains points d'eau situés dans des propriétés privées n'ont pu être prospectés en tout ou partie.

#### III.3.5.4. Reptiles

Les reptiles sont recherchés sur l'ensemble des habitats favorables : lisières forestières, haies, talus, zones xérophiles, bords de points d'eau...

Les prospections consistent essentiellement en une recherche diurne à vue (et à l'ouïe) des reptiles, de préférence lors de journées couvertes mais chaudes et moites au printemps et à la fin de l'été. Les reptiles sont diurnes mais on peut également observer certains serpents de nuit, en été, principalement au niveau des zones humides.

Les reptiles ont tendance à rechercher, pour s'abriter ou réguler leur température interne, des refuges à la surface du sol (pierres plates, rochers, souches...). Ces micro-habitats ont été recherchés et inspectés sur l'aire d'étude. En outre, des plaques ondulées bitumées d'environ 1m<sup>2</sup>, jouant le même rôle que ces refuges naturels, ont été disposées sur certains secteurs jugés favorables, permettant ainsi d'augmenter les observations et surtout de révéler des espèces discrètes. Ces plaques ont été mises en place dès le début de l'étude pour une meilleure intégration dans le milieu et optimiser les chances d'observation. Les plaques ont été régulièrement relevées par les différents experts travaillant sur l'aire d'étude.



Exemple de plaques « reptiles » disposées sur l'aire d'étude.  
© Biotope



## III.3.5.5. Insectes

Les groupes d'insectes recherchés dans le cadre de cette étude sont les rhopalocères (papillons de jour), les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les odonates (libellules et demoiselles). Une recherche spécifique d'un hétérocère (papillon nocturne), la Laineuse du prunellier *Eriogaster catax*, a également été effectuée. En effet, son habitat, les fourrés mésophiles et les friches est présent autour de l'autoroute, qui le favorise même. Des données ponctuelles concernant d'autres espèces d'hétérocères ont été ajoutées. La nomenclature utilisée est celle retenue par le site internet Fauna europea.

Pour les rhopalocères et les odonates, la chasse à vue et une capture des imagos au filet à papillons ont été pratiquées. Les anisoptères patrouilleurs (les grandes libellules ne se posant que rarement), ont été déterminés aux jumelles. Un fauchage au filet a été effectué pour la détermination des orthoptères. Enfin, des indices de la présence de coléoptères saproxylophages patrimoniaux (se nourrissant de bois mort) ont été recherchés grâce à l'examen d'arbres anciens et/ou abimés. Les galeries et les loges, ainsi que les trous de sortie des larves traduisent cette présence.

En ce qui concerne la prospection de la Laineuse du prunellier, les nids de chenilles ont été recherchés à la base des prunelliers et des aubépines. Aux premiers stades, les chenilles sont grégaires et tissent une toile caractéristique sur les troncs de ces arbustes. Les recherches se font tôt dans la saison pour deux raisons : la première est la facilité de repérage des nids sur les arbres avant la repousse des feuilles, et, la seconde est qu'il faut anticiper la dispersion des chenilles pour une confirmation de l'identification.

Les objectifs de ces expertises sont doubles : premièrement, il s'agit de repérer les espèces patrimoniales et/ou protégées, et deuxièmement, d'évaluer la qualité et l'intérêt des habitats en place pour l'entomofaune (capacité d'accueil d'espèces des habitats).

Limites de l'étude : Un nombre de passages sur le terrain (4 passages) ne suffit pas à dresser un inventaire exhaustif des insectes réellement présents, même pour quelques groupes peu compliqués comme les rhopalocères ou les orthoptères : certaines espèces par leur rareté, leur faible effectif ou par la brièveté de leur apparition (en tant qu'imago), peuvent passer inaperçues. Il en est de même pour la cartographie exacte des habitats des espèces les plus patrimoniales, forcément approximative du fait de la difficulté de recherche des larves. Néanmoins, l'étalement de ces sorties à des périodes adéquates permet à l'expert de se faire un avis des cortèges probables d'insectes étudiés selon le type d'habitat, en fonction du temps dont il dispose.

## III.3.5.6. Avifaune

Les noms scientifiques et français utilisés dans cette étude proviennent de la « Liste officielle des Oiseaux de France », diffusée par la Commission de l'Avifaune Française en 2007.

Oiseaux nicheurs

Afin d'évaluer les cortèges des oiseaux nicheurs sur l'ensemble de la zone d'étude, nous avons réalisé des inventaires ponctuels de manière à échantillonner l'ensemble des milieux présents. Ces observations ont été complétées par des consultations et une analyse bibliographique. L'objectif principal était de contacter les espèces remarquables présentes sur les aires d'étude.

Trois techniques de prospection complémentaires ont été utilisées au cours de ces inventaires :

L'écoute des chants nuptiaux et cris des oiseaux à partir de parcours réalisés sur l'ensemble des aires d'étude, dans les différents milieux naturels présents (technique des I.P.A). Cette méthode d'inventaire qualitatif est valable principalement pour les passereaux. L'observateur note également les différents contacts visuels qu'il peut effectuer. Au total 11 points de relevés de ce type ont été définis sur les aires d'étude en prenant soin de balayer

l'ensemble des milieux présents. Les écoutes sur ces points ont été répétées au cours de la saison afin d'identifier l'ensemble des espèces (nicheurs précoces, migrateurs tardifs...);

Pour les oiseaux ne se détectant pas par le chant (rapaces et grands échassiers essentiellement), une prospection visuelle classique a été réalisée. Celle-ci a noté ciblé les lisières de boisements afin de détecter la présence éventuelle de rapaces nicheurs ;

Pour les oiseaux nocturnes, exceptionnellement la technique de la repasse pour déclencher une réponse des individus présents sur la zone a été réalisée. En fonction du temps de réponse de l'espèce, la durée minimale du temps de repasse est variable. Les milieux ciblés sont, principalement, les espaces boisés (espèces forestières) et les milieux semi-ouverts.

Les deux premières méthodes ont été appliquées aux premières heures après le lever du soleil pour correspondre à une période d'activité maximale de l'avifaune. La troisième méthode correspond à une expertise nocturne.

Concernant l'inventaire des espèces précoces, telles que les pics, sur les aires d'étude, un passage spécifique a eu lieu plus tôt en saison (entre mi-février et mi-avril). C'est, en effet, à cette période de l'année que certaines espèces affirment leur territoire. La méthode de la repasse a été employée. Elle a pour but d'identifier les espèces présentes et d'estimer le nombre d'individus présents sur les aires d'étude et ses abords immédiats.

Oiseaux migrateurs

Au cours d'un inventaire des espèces migratrices, l'observateur relève, à partir de points fixes, à différentes heures de la journée selon les espèces recherchées et sur une durée appréciée en fonction de l'intérêt ornithologique du site, les différents groupes ou individus isolés en migration active.

Sur le site d'étude, cinq postes d'observation ont été utilisés pour juger de l'importance du site pour les espèces en migration active (couloirs de déplacements) et les espèces en halte migratoire. Les observations se sont déroulées sur une journée en période de migration postnuptiale, ce qui ne permet pas de recenser de façon exhaustive l'ensemble des espèces migratrices qui se succèdent tout au long de l'été et de l'automne.

Oiseaux hivernants

Les populations d'oiseaux en hivernage ont été appréhendées par une méthode similaire à celle employée pour les migrateurs. Elle a, en effet, consisté à rechercher, durant l'hiver 2011-2012 et sur l'ensemble de la zone d'étude, les aires de stationnement des oiseaux. Les observations se sont déroulées sur une journée en période d'hivernage.

Limite des inventaires oiseaux

Les dates d'inventaires sont calées de manière à prendre en considération la majeure partie des espèces d'oiseaux susceptibles d'occuper ou de survoler le site. Il reste néanmoins important de noter que les passages effectués ne permettent pas de prendre en compte toutes les espèces. Cela est particulièrement avéré lors des périodes migratoires où les déplacements d'oiseaux s'échelonnent sur au moins trois mois. Néanmoins, les sorties effectuées donnent une bonne image des enjeux des aires d'étude.

Par ailleurs, la proximité des aires d'étude avec les voies de circulation de l'autoroute a entraîné une gêne lors des inventaires d'oiseaux (perturbation de l'écoute des chants d'oiseaux).

## III.3.5.7. Mammifères terrestres

Mammifères semi-aquatiques :

Les inventaires concernant les mammifères semi-aquatiques sont axés sur la recherche de deux espèces : le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) et la Musaraigne ou Crossope aquatique (*Neomys feodiens*).

Les inventaires ont été réalisés le 10/10/2011 en bonnes conditions météorologiques (beau temps).

Une analyse des habitats a permis d'établir des potentialités de présence. Sur cette base, un inventaire de terrain a permis de rechercher des indices de présence : restes de repas (réfectoires), crotties... . Aucun piégeage n'a été effectué.

Autres mammifères

Afin d'identifier avec le plus de précision possible les mammifères qui fréquentent les abords des aires d'étude et leur mode d'utilisation du territoire, les éléments suivants ont été recueillis et localisés :

- Observations directes d'animaux ;
- Coulées et identification des espèces fréquentant ces coulées ;
- Indices de marquage territoriaux (frottis) ;
- Indices liés à l'identification des zones de quiétude (bauges, terriers...);
- Indices de fréquentation liés à la recherche alimentaire (abrutissement, grasis) ;
- Nature des habitats (boisements résineux, feuillus, mixte) et traitement sylvicole (taillis, régénération, gaulis, futaie...).

Afin de renforcer notre expertise, nous avons augmenté la pression de suivi par la pose de pièges photographiques.

Ces pièges équipés de capteur thermique et d'un large champ de visée sont utilisés en mode diurne et nocturne.

Placés idéalement sur des couloirs de circulation des animaux, à l'entrée d'un terrier ou autre, des photographies sont tirées instantanément à chaque détection d'un animal. Les informations sont stockées sur une carte de type Compact Flash.

Cette technique s'est avérée imparable pour déterminer la présence des espèces aux mœurs discrètes (cas des mustélidés).

Pour cette étude, les pièges photos ont été installés pour une durée d'environ 3 semaines sur chacun des secteurs à prospecter. Au total, huit pièges photos ont été posés, répartis sur l'ensemble des aires d'étude.

Limite des inventaires mammifères: Le taux de détectabilité varie fortement d'une espèce à l'autre, principalement pour des raisons liées à l'importance des populations (plus une espèce est abondante plus elle est détectable), aux mœurs (les espèces à tendances arboricoles laissent moins de traces que les espèces plus terrestres), au régime alimentaire (les traces de repas laissées par les carnivores sont moins détectables que celles laissées par des herbivores ou omnivores).



Piège photo installé aux abords de l'autoroute A71  
(©Biotope 2011).

### III.3.5.8. Les chiroptères

L'étude s'appuie sur l'analyse d'écoutes nocturnes de chiroptères et a pour objectif de déterminer si l'aire d'étude est une zone fréquentée par les chauves-souris, en particulier par les espèces présentant un intérêt patrimonial.

#### Evaluation des potentialités de gîte des boisements

Les boisements de l'aire d'étude ont été parcourus sur une bande de 100 m à la recherche de sujets favorables au gîte des chauves-souris. Il s'agit d'arbres présentant des cavités, des loges de pic, des décollements d'écorces et autres caries pouvant accueillir des chiroptères, en période hivernale et/ou estivale.

#### Inventaires nocturnes

Au cours de ces inventaires, plusieurs types de détecteurs d'ultrasons ont été utilisés : Pettersson D240X, Anabat SD1 et SM2Bat.

Le détecteur D 240X (Pettersson) permet d'apprécier le son en hétérodyne et en expansion de temps. La majorité des contacts ont été identifiés au niveau spécifique sur le terrain ; pour les cas litigieux, les sons ont été enregistrés et analysés ultérieurement avec le logiciel Batsound Pro version 3.31. Les contacts avec des chauves-souris ont été notés par tranche de 5 minutes ; en cas de contact continu avec un individu, un contact toutes les 5 secondes a été noté.

Le détecteur ANABAT SD1 à division de fréquence permet d'obtenir à la fois des données spécifiques et quantitatives (nombre de contacts par heure). Les ANABAT SD1 ont été disposés plusieurs heures dans différents milieux présents sur la zone d'étude en début de nuit. Les ANABAT enregistrent automatiquement l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur.

Le détecteur SM2BAT permet comme l'ANABAT SD1 d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par heure). Les SM2BAT enregistrent automatiquement l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur. Toutefois contrairement à l'ANABAT SD1, le SM2BAT permet d'obtenir des fichiers en division de fréquence mais également en expansion de temps, ce derniers systèmes étant le seule moyen d'identifier certaines espèces tel que les murins.

Les inventaires nocturnes ont été réalisés à partir de points d'écoute et de parcours pédestre nocturnes. La localisation des points d'écoute et des parcours ont été choisis des manières à couvrir l'ensemble des milieux favorables aux chauves-souris au sein de l'aire d'étude immédiate et les milieux environnants.

#### Détermination du signal et identification des espèces

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe et en pratiquant l'écholocation. A chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères.

Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propre. L'analyse de ces signaux permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.

Il existe une abondante bibliographie sur ce sujet, parmi laquelle Zingg (1990), Tupinier (1996), Russ (1999), Parsons & Jones (2000), Barataud (2002), Russo & Jones (2002), Obrist et al. (2004), Preatoni et al. (2005).

**Détermination automatique**

L'analyse des données issue des SM2Bat s'appuie sur le programme Sonochiro développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Le programme Sonochiro inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. Cette banque de sons a été rassemblée par notre équipe et nos partenaires ces 5 dernières années. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels ("random forest") qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (Armitage & Ober, 2010). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes, etc.), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable est un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Cette méthode permet de réaliser une « prédétermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert.

**Détermination « à dire d'expert »**

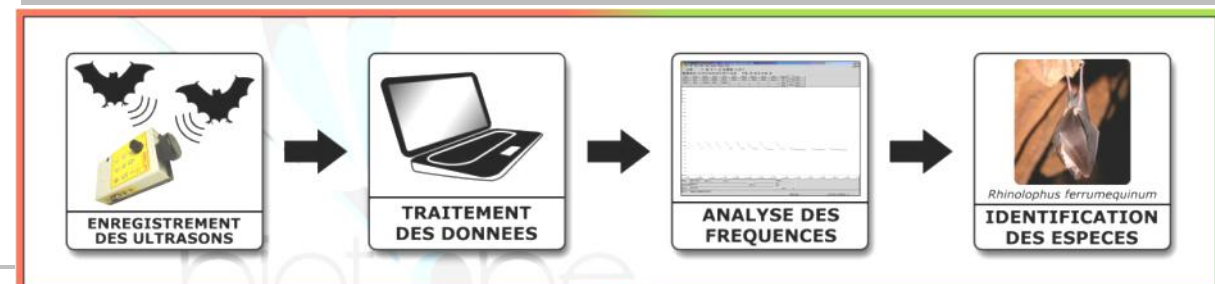
Les enregistrements sont analysés à l'aide de logiciels appropriés (Bat Sound, Anlook, Syrx) qui donnent des représentations graphiques du son (sonagrammes) et permettent de les mesurer.

Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme.

Dans l'état actuel des connaissances les méthodes acoustiques permettent d'identifier 26 espèces sur les 34 françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces (cf. tableau X).

Groupes identifiables en fonction de la qualité des enregistrements			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Rhinolophe euryale	Rhinolophus euryale	Rhinolophe euryale	
Petit Rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	Petit Rhinolophe	
Grand Rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Grand Rhinolophe	

Groupes identifiables en fonction de la qualité des enregistrements			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Grand Murin	Myotis myotis	Grands Myotis	
Petit murin	Myotis blythii		
Murin de Daubenton	Myotis daubentoni	Murin de Daubenton	Petits Myotis
Murin de capaccini	Myotis capaccini	Murin de capaccini	
Murin à moustache	Myotis mystacinus	Murin à moustache	
Murin d'Alcathoe	Myotis alcathoe	Murin d'Alcathoe	
Murin à oreilles échanquées	Myotis emarginatus	Murin à oreilles échanquées	
Murin de Bechstein	Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	
Murin de Natterer	Myotis nattereri	Murin de Natterer	Sérotules
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	Sérotine commune	
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	
Noctule commune	Nyctalus noctula	Noctule commune	
Vespère de savi	Hypsugo savii	Vespère de savi	
Pipistrelle pygmée	Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée	Pipistrelle / Minioptère
Minioptère de Schreibers	Miniopterus schreibersi	Minioptère de Schreibers	
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl / Nathusius
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhli	Pipistrelle de Kuhl	
Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	
Oreillard gris	Plecotus austriacus	Groupe des Oreillards	
Oreillard roux	Plecotus auritus		
Oreillard montagnard	Plecotus macrotis		
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	
Grande Noctule	Nyctalus lasiopterus	Grande Noctule	Groupe Molosse / Grande Noctule
Molosse de Cestoni	Tadarida teniotis	Molosse de Cestoni	



### Evaluation de l'activité, dénombrement

Dans la majorité des études qui se sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en nombre de contacts par unité de temps, en général l'heure. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main, à environ 15 secondes pour des enregistreurs de type ANABAT. Pour ces derniers d'ailleurs, pour faciliter le comptage des contacts, on a considéré qu'un fichier enregistré était égal à un contact, donc pouvant avoir une durée très courte ou un maximum de 15 secondes.

Ainsi, pour palier aux nombreux facteurs de variations de dénombrements liés au matériel (sensibilité du micro, seuils de déclenchements, paramétrages de séquençage des fichiers...) l'unité la plus pratique de dénombrement que nous utiliserons correspond à la « minute positive ». Dans cette étude, tout contact affiché correspondra donc à une minute positive c'est-à-dire une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée. Qu'il y ait un fichier d'enregistrement ou 10 au cours d'une minute, l'incrément correspondra à 1.

Les tests statistiques ont montré que les variations liées au matériel étaient moins fortes avec cette méthode. Le dénombrement des « minutes positives » évite des écarts de 1 à 10 en cas de forte activité. En cas de faible activité les résultats de dénombrement de minutes positives ou de fichiers d'enregistrements sont sensiblement les mêmes.

Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité.

L'intérêt majeur de cette unité de comptage est de pouvoir mêler des données issues de différents matériels et de différents paramétrages de matériel.

### III.3.6. DETERMINATION DES ZONES HUMIDES

#### III.3.6.1. Contexte réglementaire

L'expertise pédologique réalisée respecte les prescriptions de l'arrêté du 24 juin 2008.

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Selon cet arrêté, « Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du 1<sup>o</sup> du I de l'article L. 211-1 du code de l'environnement, pour l'application du L. 214-7-1 du même code, dès qu'il présente l'un des critères suivants :

1° Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2;

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

— soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant adaptée par territoire biogéographique ;

— soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. »

La Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement fournit une méthodologie sur la réalisation technique de la délimitation.

Ainsi, trois critères peuvent être utilisés dans le cadre de la délimitation des zones humides : les habitats, la végétation et les sols.

Pour chacun de ces critères, les deux arrêtés précisent la méthodologie de terrain à employer ainsi qu'une liste d'habitats, de sols ou d'espèces végétales indicatrices permettant de délimiter la zone humide.

#### III.3.6.2. Méthodologie de délimitation des zones humides

La stratégie de délimitation que nous proposons hiérarchise les critères de définition des zones humides listés par les textes de loi en fonction de leur accessibilité et de la rapidité de réalisation des inventaires y afférant.

Ainsi nous avons priorisé la réalisation d'une cartographie des habitats. La définition des habitats a permis également, en parallèle, la réalisation de relevés floristiques permettant d'apprécier le critère « végétation » pour la définition des zones humides. Cette carte a permis de différencier les habitats dits « humides » (H) des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (pro parte)(p) ou « non concernés » par le critère végétation. Ces deux derniers types d'habitats ont ensuite fait l'objet d'un examen pédologique, plus long à réaliser car nécessitant de nombreux carottages à intervalles réguliers.

Le critère « végétation » a été intégré au critère « habitat » et n'a donc pas été utilisé pour la délimitation des zones humides sur cette aire d'étude.

#### Le critère « habitats »

L'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 différencie deux grandes catégories d'habitats :

- les habitats H : habitat caractéristique de zones humides ;
- les habitats p : habitat « pro parte », habitat non caractéristique des zones humides.

Les habitats considérés comme non humides sont dits non concernés par l'arrêté du 24 juin 2008. Lorsqu'une cartographie surfacique des habitats établie selon la typologie Corine Biotopes et à une échelle adaptée existe, celle-ci peut alors être utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats considérés comme habitats caractéristiques de zones humides (Habitats H).

Une cartographie des habitats de type CORINE Biotopes a été réalisée en 2011.

Synthèse des zones humides selon le critère végétation présentes sur les aires d'études		
Code Corine	Habitat	Surface (m²)
22,312	Gazon amphibie à Scirpe des marais	1949,37
22,31	gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond	1363,27
87,1 x 37,24	Friche prairiale fraîche acidiphile	10109,26
87,1 x 37,312	Friche prairiale humide acidiphile à Molinie	2528,41
37.715 x 53.14 x 22.312	végétation aquatique des fossés et bords d'étangs	1491,87
89,24 x 44,1	Bassins de décantation x Saulaie arbustive	1004,75
89,24 x 53,14 x 22,32	Bassins de décantation x Roselière basse et végétation des berges exondées	5462,33
22,31	gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond	240,155
87,1 x 37,24	Friche prairiale fraîche acidiphile	6381,43
87,1 x 37,312	Friche prairiale humide acidiphile à Molinie	9977,19
37.715 x 53.14 x 22.312	végétation aquatique des fossés et bords d'étangs	526,737
89,24 x 44,1	Bassins de décantation x Saulaie arbustive	7,02856

Le critère « pédologie »

L'annexe 1 de l'arrêté du 01 octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 présente les méthodes de terrain pour la délimitation des zones humides selon des critères pédologiques ainsi que la liste des sols caractéristiques des zones humides.

Cette méthode d'inventaire a été appliquée systématiquement sur les habitats « p » déterminés précédemment selon la cartographie des habitats. Les habitats non humides ont fait également l'objet de sondages afin d'évaluer la composition du sol sur l'ensemble de l'aire d'étude étroite.

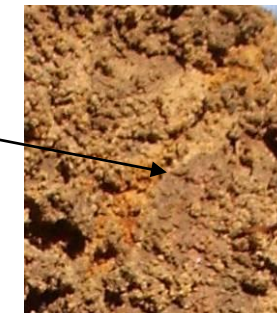
Un plan d'échantillonnage a été déterminé à une échelle adaptée à la taille de l'aire d'étude étroite et a pris en considération les critères suivants :

- la topographie du site ;
- les changements de type de végétation.

Un sondage pédologique a été réalisé à chacun de ces points à l'aide d'une tarière. La profondeur d'échantillonnage dépend de l'observation des traits pédologiques caractéristiques des zones humides (tourbes, traits rédoxiques ou traits réductiques).

Selon l'arrêté du 01 octobre 2009, « Les sols des zones humides correspondent :

- à tous les histosols car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées... ;
- à tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur... ;
- aux autres sols caractérisés par :
  - Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur... ;
  - Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur. ».



Sondage pédologique présentant des nodules rédoxiques.

Photo prise hors site  
C. LAJOUX - BIOTOPF - 2010

28 sondages pédologiques ont été réalisés le 11 juillet 2011.

Limites des inventaires pédologiques réalisés

Selon l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009, les sondages pédologiques peuvent être réalisés tout au long de l'année avec une période optimale en fin d'hiver. Toutefois, pour éviter les problèmes dus au gel des sols et respecter les délais de rendu, nous avons préféré les réaliser directement à la suite de la cartographie des habitats (juin 2011).

La difficulté majeure rencontrée sur le terrain concerne la nature même du sol des talus autoroutiers. Il s'agit souvent de sols remaniés, pour lesquels les horizons pédologiques ont été perturbés. Il est donc impossible de conclure sur le caractère « humide » du sol sur la base du critère pédologique. Un suivi piézométrique peut être mis en place afin de statuer sur le critère humide ou non de la zone.

Parfois la profondeur d'échantillonnage est limitée par la profondeur de sol, pouvant s'expliquer par l'atteinte de la roche mère ou par la présence d'éléments durs dans le sol (cailloux, durcissement du sol, bitume, ...). Cela

empêche un sondage assez profond pour avoir toutes les informations recherchées. Quoiqu'il en soit, si aucun trait pédologique caractéristique de zones humides n'est observé dans ces sols peu épais, ceux-ci sont considérés comme des sols non typiques de zones humides.

Quand tous les éléments ne sont pas présents pour conclure sans ambiguïté quant à la nature humide ou non du relevé, ils sont notés comme indéterminée (IND) dans le tableau présentant les résultats des sondages (cf. annexe). Un suivi piézométrique peut être mis en place afin de statuer sur le critère humide ou non de la zone.

### III.3.7. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LA ZSC « SOLOGNE »

L'évaluation des incidences sur le site Natura 2000 s'est appuyée sur les investigations et analyses réalisées dans le cadre de l'expertise écologique généraliste.

L'évaluation des incidences sur les espèces d'intérêt européen présentes aux abords de l'autoroute à nécessiter des investigations complémentaires, réalisées courant 2012 visant à définir la connectivité de ces populations avec celles de la ZSC « Sologne ».

## III.4. ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE

Le diagnostic socio-économique est volontairement sélectif, s'en tenant à l'analyse des éléments susceptibles de nourrir la stratégie du maître d'ouvrage du projet autoroutier.

Le diagnostic s'est appuyé sur :

- les données de l'INSEE :
  - celles issues du recensement de la population 2008 dans sa nouvelle formule - exploitation principale ;
  - les données DADS (Déclaration Annuelle de Données Sociales), formalité déclarative que doit accomplir toute entreprise employant des salariés et contenant un certain nombre d'informations relatives à l'établissement et aux salariés. Cela concerne l'ensemble des employeurs et de leurs salariés, à l'exception des agents des organismes de l'Etat. En revanche sont comprises les collectivités territoriales et la fonction publique hospitalière. Les DADS permettent de produire des statistiques sur les salaires et l'emploi.
- les données de la DIRECCTE (Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi) de la région Centre, qui publie les principaux indicateurs de la demande d'emploi à différentes échelles, dont celle des zones d'emploi de la région.
- les nombreuses études récentes disponibles, à l'échelle de la ville de Vierzon, du pays, du bassin d'habitat et de la zone d'emploi de Vierzon, et dont ont été tirés les principaux enseignements ;
- les entretiens avec Jean-François Turbil, directeur de la Direction départementale des Territoires du Cher et ses collaborateurs.

## III.5. ETUDE TRAFIC

Les prévisions de trafic à l'horizon 2030 pour la section THL\_VRN, reposent sur l'analyse des séries chronologiques et une modélisation.

Les composantes économiques suivantes sont utilisées pour la modélisation du trafic futur :

- évolution de la production manufacturée française,
- évolution de la dépense des ménages,
- évolution des tarifs des péages autoroutiers,
- évolution du prix du carburant,
- analyse du report modal.

### La production manufacturée :

La donnée utilisée est l'évolution de l'indice de production manufacturée publiée par l'INSEE depuis 1983 à 2030.

L'équation classique reliant la demande de trafic à la grandeur économique est la suivante :

$$Trafic_t = Trafic_0 \times PM^a$$

$$D = D_0 \left( 1 + k \gamma \log \left( \frac{PM}{PM_0} \right) \right)^{1/\gamma}$$

L'équation est une formulation alternative qui prend en compte un ralentissement de la croissance en fonction de l'augmentation du trafic.

### Le « report modal » et le découplage de la croissance.

Deux phénomènes ont modifié la croissance de manière transitoire :

La dérégularisation des transports routiers de marchandises, qui s'est traduite par un report modal massif vers la route, qui est actuellement stabilisée.

Le report modal massif vers la route qui est également stabilisé.

Pour cela, il a été utilisé une logistique ajustée sur la série chronologique.

Ici il est estimé que les données du report modal ne varient pas d'ici 2030.

### La prise en compte du niveau des tarifs

Les données d'évolution du prix des péages correspondent ici à la loi tarifaire générique du contrat de concession entre Cofiroute et l'Etat, soit 70% d'inflation.

A partir de simulations réalisées avec des modèles d'affectation classiques à valeurs du temps distribuées, on a retenu une formulation du type :

$$D = D_0 e^{\left( \frac{t_0}{10_0} \right) \left( \frac{t}{r 10_0} \right)}$$

où : t est le tarif (en € constant)  
 t0 est le tarif de l'année de référence  
 to le tarif optimal pour le concessionnaire (qui maximise la recette) l'année de référence  
 r est le revenu par tête, qui décrit l'évolution du consentement à payer

#### Prix du carburant

La donnée utilisée est l'évolution du prix du carburant de 1983 à 2011. L'estimation jusqu'à 2030 s'est appliquée avec une croissance géométrique de 2,8 % par an en euro

Le prix du carburant est calculé au moyen d'une formulation à élasticité constante :

$$D = D_0 \left( \frac{carb}{carb_0} \right)^{-\delta}$$

\*  
\* \*

Formellement, on a donc une « fonction de prévision » qui a la forme suivante :

$$D(x,t) = D_0 \left( 1 + k \gamma \log \left( \frac{PM(x)}{PM_0} \right) \right)^{1/\gamma} e^{\left( \frac{t_0}{t_0} \right) \left( \frac{t}{r \cdot t_0} \right)} \left( \frac{carb}{carb_0} \right)^{-\delta} I(x) \phi(x)$$

où : t est le tarif de l'année considérée  
 x est l'année 1983, 1984, ..., 2020  
 I(x) est le produit de l'ensemble des indicatrices introduites dans le modèle

### III.6. ETUDE ACOUSTIQUE

Les mesures ont été réalisées selon les recommandations de la norme NSF 31085 de novembre 2002 intitulée «Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ».

#### 🚧 Méthodologie de terrain

Les enregistrements sont faits sur 24 heures, le microphone est placé au milieu de la façade la plus exposée, à deux mètres en avant de celle-ci.

Pour les mesures, le matériel suivant a été utilisé:

- sonomètres de classe 1 de marque 01dB.
- calibre de marque Bruel & Kjaer de type 4231.
- logiciel dédié à l'analyse des mesures du bruit dans l'environnement : dBTRAIT32 V.1 commercialisé par la société 01dB.

Pour les calculs prévisionnels, le logiciel suivant a été utilisé:

- Modélisation de la propagation acoustique en milieu extérieur : MITHRA V5,1,12.

#### Météorologie

La prise en compte des conditions météorologiques pendant les mesures est nécessaire à l'interprétation des niveaux sonores ; la norme NF S 31-085 précise que les conditions météorologiques sont à prendre en compte pour les distances route/habitation supérieures à 100m.

Sur les fiches de mesure en annexe 3, sont données les conditions météorologiques observées au moment de la pose du sonomètre, pendant la nuit de mesure et le jour de retrait du matériel de mesure.

#### Sites mesurés

Trois habitations ont fait l'objet de mesures:

- Au lieu-dit « Les Grandes Relaudières » (1), la mesure a été réalisée entre le 22 et le 23 février 2011.
- Au lieu-dit « Les Grandes Relaudières », (2) plus au sud, la mesure a été réalisée entre le 22 et le 23 février 2011.
- Au lieu-dit « Les Petites Relaudières », la mesure a été réalisée entre le 16 et le 17 novembre 2011.
- Au lieu-dit « Maison du pays », route de Vieilfond, la mesure a été réalisée entre le 2 et le 5 décembre 2011.

#### Fiches individuelles

Les fiches individuelles reprennent les résultats suivants :

- une carte détaillée avec la position de l'habitation, de l'autoroute, des protections proposées éventuellement, du nord et de la position de l'appareil photo lors de la prise de vue.
- dans la partie droite, on a la description du site avec son adresse, la commune, le point de repère, le sens par rapport à l'autoroute (le sens 1 va de Paris vers la province) et la hauteur du microphone.
- une photographie prise lors de la mesure,
- les conditions météorologiques lors des périodes de jour et de nuit.
- l'évolution temporelle du LAeq mesuré et du LAeq calculé avec le trafic.
- les données de mesure, de recalage avec le TMJA 2010.
- les mesures recalées et calculées avec le TMJA 2030 en 2x2 voies, A71 uniquement.
- le calcul recalé par les mesures avec le TMJA 2030 en 2x3 voies, A71 uniquement.

### III.7. VOLET AIR ET SANTE

#### III.7.1. APPROCHE GENERALE

Les études d'impact environnemental concernant les infrastructures routières doivent être adaptées au projet étudié et à ses enjeux. Le contenu et la méthodologie d'une étude « Air et Santé » sont notamment définis par la Directive 1999/30/CE du 22 avril 1999 et son annexe VIII, le décret n°2002-213 en date du 15 février 2002, l'article R. 122-15 du Code de l'environnement concernant les infrastructures de transports terrestres ainsi que par la circulaire n°2005-273 du 25 février 2005<sup>1</sup> et plus particulièrement la note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières. Le niveau d'étude, déterminant le contenu de l'étude, est défini selon trois critères : charge prévisionnelle du trafic, densité de population et longueur du projet. Pour l'élargissement de l'autoroute A71 au nord-ouest de Vierzon, entre les bifurcations A71/A85 et A71/A20, l'étude est de niveau I. Elle comprend les phases suivantes :

- rappel des effets de la pollution sur la santé ;
- qualification de l'état initial par des mesures in situ ;
- estimation des émissions de polluants et de la consommation énergétique au niveau de l'aire d'étude pour l'ensemble des scénarios étudiés ;
- estimation des concentrations sur l'aire d'étude autour du projet pour l'ensemble des scénarios étudiés ;
- comparaison de l'impact du projet sur le plan de la santé via un indicateur sanitaire simplifié (IPP – Indice Pollution-Population – croisant les concentrations en benzène et la population) ;
- analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages/inconvénients induits pour la collectivité et mesures de réduction de l'impact ;
- étude « santé » détaillée suivant la méthodologie préconisée par le guide de l'InVS présentée dans la circulaire GDS n°61-2000 du 3 février 2000, sur l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact et la grille de lecture du guide InVS comportant la démarche d'Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) ;
- étude légère des effets sur la végétation, la faune et la flore ;
- proposition de protocoles de surveillance de la qualité de l'air (en liaison avec le réseau de surveillance de la qualité de l'air) pour des projets où des problèmes de pollutions sont à attendre ;
- changement climatique – bilan carbone.

Selon la note méthodologique de la circulaire du 25 février 2005, une étude de niveau I doit porter sur un domaine géographique intégrant le projet (dans notre cas l'autoroute A71 entre les échangeurs avec l'A85 d'une part et l'A20 d'autre part) et l'ensemble du réseau routier subissant une augmentation ou une réduction des flux de trafic de plus de 10% du fait de la réalisation de l'aménagement. Une bande d'étude est également définie autour du projet étudié. Compte tenu des données de trafics actuels et futurs, la largeur de la bande d'étude a été fixée à 300 m de part et d'autre des voies de l'A71. Il est à noter que, compte tenu du fait que l'étude comprend un seul axe de circulation, l'A71, la bande d'étude et le domaine d'étude ont été confondus.

L'étude s'appuie en grande partie sur les données de trafic fournies par Cofiroute.

<sup>1</sup> Circulaire interministérielle Équipement/Santé/Écologie du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

Conformément à la circulaire n°2005-273 du 25 février 2005, les polluants suivants ont été étudiés :

acroléine (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O);  
 dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)\*;  
 dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)\* ;  
 benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)\* ;  
 particules PM<sub>10</sub>  
 particules diesel, émises à l'échappement (fraction des PM<sub>10</sub>)\* ;  
 chrome (Cr);  
 formaldéhyde (CH<sub>2</sub>O) ;  
 1,3-butadiène (C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>) ;  
 acétaldéhyde (CH<sub>3</sub>CHO) ;  
 nickel (Ni)\*;  
 cadmium (Cd)\*;  
 benzo[a]pyrène (BaP)\*;  
 arsenic (As)\*;  
 plomb (Pb)\*;  
 mercure (Hg);  
 baryum (Ba).

Les polluants suivis d'un astérisque (\*) font l'objet d'une réglementation française ou européenne. Les autres polluants peuvent cependant avoir un impact significatif sur la santé, même s'ils ne sont pas réglementés en termes de qualité de l'air.

La réalisation de l'étude Air et Santé n'a pas présenté de difficultés particulière.

#### III.7.2. QUALIFICATION DE LA QUALITE DE L'AIR

Afin de qualifier la qualité de l'air, une campagne de mesures dans l'environnement a été réalisée par BURGEAP. Conformément à la note méthodologique du CERTU, la campagne de mesure a été adaptée aux enjeux de l'étude. Ainsi seuls 2 des 16 polluants étudiés dans le cadre d'une étude de niveau I ont été mesurés : le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), polluants considérés comme de bons indicateurs de la pollution atmosphérique émise par le trafic routier.

##### Méthodologie du prélèvement et de l'analyse

La mesure par tubes à diffusion passive permet d'obtenir une concentration moyenne sur une période d'exposition dans une multiplicité de lieux. L'échantillonneur passif convient pour surveiller le respect des valeurs limites de longue durée, pour suivre les tendances sur plusieurs années et pour comparer simultanément plusieurs régions géographiques.

Les prélèvements ont été effectués sur une période de 14 jours du 25 novembre au 9 décembre 2011.

Lors de la campagne de mesures, 19 points ont été échantillonnés

- 17 points permettant de déterminer l'état de la qualité de l'air actuelle à proximité de l'autoroute A71 (points n°1, 2, 4, 6, 7 ainsi que les transects 1 et 2) ;
- 1 point permettant de déterminer l'état de la qualité de l'air actuelle en zone urbaine à Vierzon (point n°3) ;
- 1 point permettant de déterminer le bruit de fond de la zone (point n°5)



Conditions météorologiques pendant la campagne de mesures

Afin de valider le choix de la période de la campagne de mesures comme représentative des conditions météorologiques rencontrées dans la zone d'étude, une comparaison entre les conditions météorologiques mesurées à la station Météo France de Bourges durant cette campagne et la rose des vents décennale issue de la même station a été réalisée. Cette comparaison est présentée sur la figure suivante :

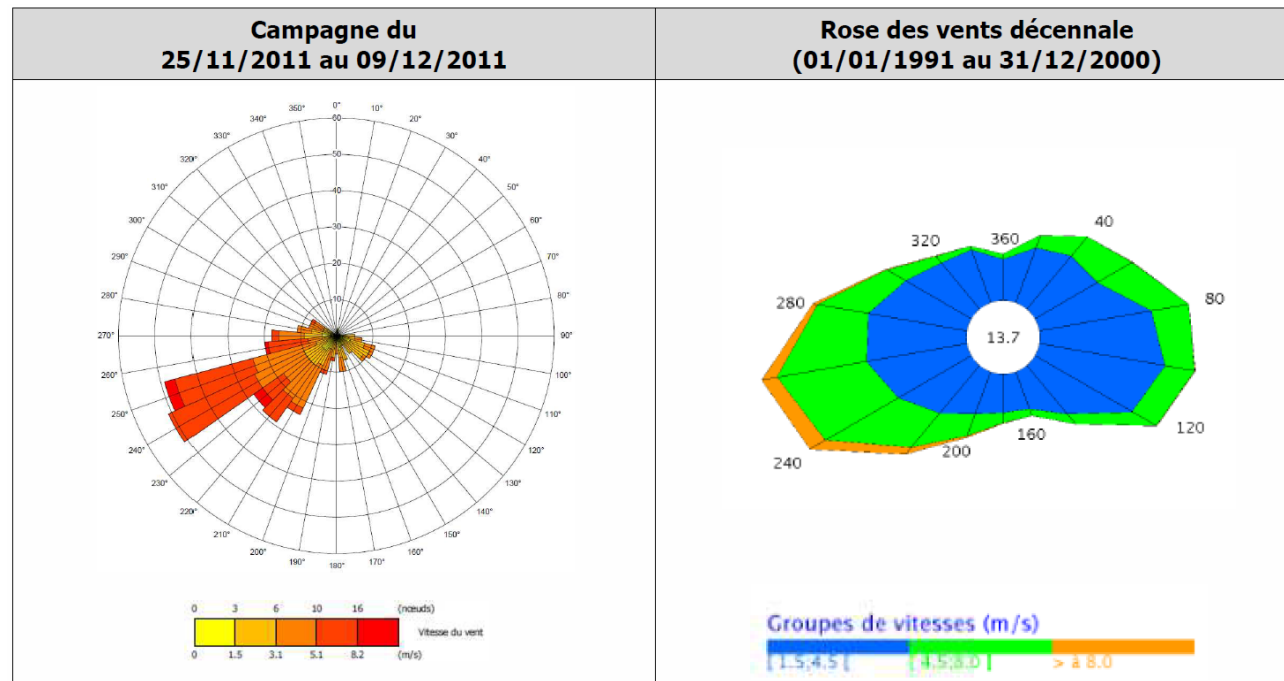


Figure n° 148- Comparaison des conditions de vent durant la campagne de mesures avec la rose des vents décennale  
(Source : Météo France, Station Météo France de Bourges)

Les conditions de vent mesurées lors de la campagne de mesures sont représentatives de celles rencontrées en moyenne sur 10 ans. En effet, lors de la campagne, on observe principalement des vents d'Ouest-Sud-Ouest à Sud-Ouest, vents dominants. Néanmoins, les vents d'Est, également très présents dans la région, ont été peu observés lors de cette campagne de mesures.

Au vu de cette comparaison, nous pouvons valider cette période de mesures d'un point de vue météorologiques : les concentrations mesurées ne sont pas influencées par des conditions de vents exceptionnelles.

Les graphiques suivants présentent l'évolution de la température et les précipitations mesurées également lors de la campagne de mesures :

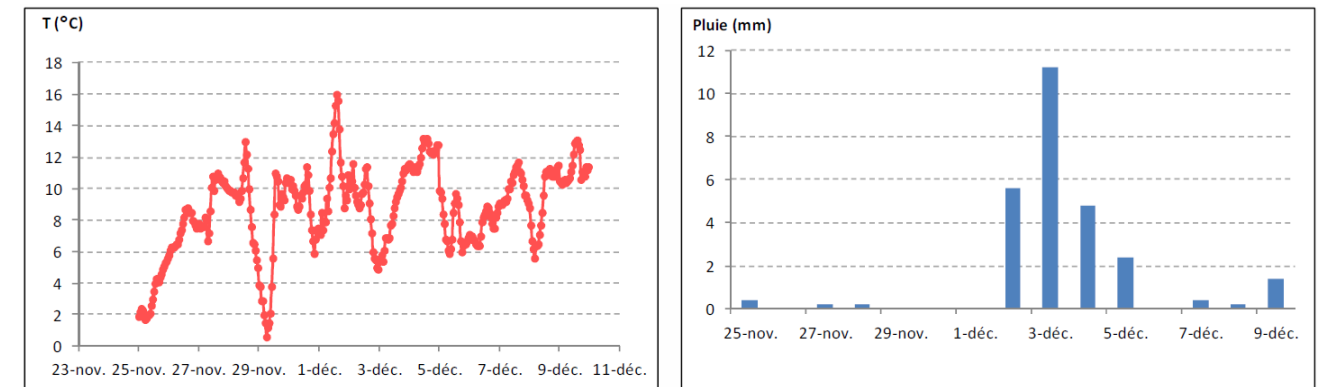


Figure n°149- Températures et précipitations mesurées lors de la campagne de mesures  
(Source: Météo France, Station Météo France de Bourges)

Lors de la campagne :

- les précipitations ont été importantes et représentatives de la période : 37.4 mm de précipitations, relevés pendant les 14 jours d'exposition ; les conditions normales saisonnières affichent les statistiques suivantes : en novembre \ décembre, la pluviométrie moyenne est de 65 mm de pluie, avec 11 jours de pluie (jours comptés uniquement pour des hauteurs de précipitations supérieures ou égales à 1 mm) ;
- la température a varié entre 1 et 14°C le matin, et entre 4 et 16°C l'après-midi, ce qui est représentatif des valeurs moyennes de la région aux mois de novembre et décembre ; la température moyenne sur la période (8.8°C) est proche de celle calculée par la station Météo France sur 12 ans (moyenne de 5.7°C entre 1971 et 2000).

Cette nouvelle comparaison permet donc de valider le choix des mesures climatologiques sur la période du 25 novembre au 9 décembre 2011.

De plus, les conditions climatiques sont favorables à une utilisation optimale des capteurs passifs (températures moyennes journalières comprises entre 5°C et 30°C).

Aussi, la répétabilité de la mesure a par ailleurs été vérifiée, de même que la non exposition des tubes au cours de leur acheminement jusqu'au point de mesure. Cette dernière vérification a conduit à une correction sur les mesures de BTEX.

Résultats bruts

Les mesures, réalisées sur une période de 14 jours consécutifs, ont été intégrées sur la période de mesure pour chaque point de prélèvement. On obtient ainsi une valeur caractéristique des conditions observées en période hivernale. Ces valeurs sont présentées dans le tableau suivant.

N° du point	Concentrations en NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Concentrations en Benzène (µg/m <sup>3</sup> )
1	21.9	2.6
2	18.3	1.8
3	22.4	2.6
4	17.4	2.1

N° du point	Concentrations en NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Concentrations en Benzène (µg/m <sup>3</sup> )
5	9.2	< 0.4
6	14.5	-
7	35.6	-
T 1-1	30.0	-
T 1-2	24.8	-
T 1-3	24.6	-
T 1-4	19.9	-
T 1-5	19.1	-
T 1-6	17.3	-
T 2-1	16.4	-
T 2-2	12.8	-
T 2-3	11.1	-
T 2-4	10.6	-
T 2-5	10.0	-
T 2-6	9.6	-

Tableau n°109: Mesures réalisées au cours de la campagne de novembre-décembre 2011

(Source : Etude Air & Santé, NUMTECH, 2012)

#### ✚ Difficultés rencontrées

Suite à une impossibilité d'accès à la zone souhaité pour l'emplacement initialement choisi du transect 2, les transects n'ont pu être positionnés de façon symétrique par rapport à l'autoroute. Les points de prélèvements relatifs au transect 2 ont donc été déplacés plus au sud, où la zone était accessible.

## III.8. BILAN GAZ A EFFET DE SERRE

### III.8.1. REFERENTIEL METHODOLOGIQUE

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre a été réalisée telle que définie dans le décret n°2011-829 du 11 juillet 2011, définissant le contenu des bilans des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) rendus obligatoires par l'article 75 de la loi Grenelle 2. Ce n'est donc pas un Bilan Carbone au sens de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME.

Conformément à ce décret, l'évaluation des gaz à effet de serre (GES) a été réalisée prend en compte le SCOPE 1 et le SCOPE 2 correspondant respectivement aux émissions directes et indirectes qui seront générées par le chantier.

- les émissions directes sont le résultat des activités menées sur le site du chantier (transports des produits, des salariés, mise en œuvre, pose, consommations d'énergies, etc.),
- les émissions indirectes résultent de tout ce qui est en amont (production des matières premières, des équipements, transports) ou en aval (utilisation sur le chantier, déchets, recyclage).

Le SCOPE 3, qui correspond aux émissions engendrées par les clients de l'infrastructure (phase d'utilisation) n'a pas été étudié dans cette partie de l'étude d'impact. Néanmoins, ces émissions ont été calculées dans le cadre de l'étude Air et Santé via le logiciel Impact de l'ADEME. Celles-ci seront utilisées pour évaluer le coût CO<sub>2</sub> d'évitement de la tonne de carbone à chaque horizon.

Deux types de données sont nécessaires pour le calcul des émissions de GES :

- les données d'activités : liste et quantités des matériaux utilisés, consommations énergétiques du chantier, etc. Ces données ont été fournies par COFIROUTE et la maîtrise d'ouvrage.
- les facteurs d'émissions : issus de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME, COFIROUTE, OMEGA TP

### III.8.2. METHODOLOGIE UTILISEES POUR LE BILAN GES PAR POSTE D'EMISSION DE LA PHASE CONSTRUCTION

#### III.8.2.1. Matériaux entrants

##### ✚ Méthode de calcul

Deux méthodes sont possibles pour l'évaluation :

- méthode par les prix : un facteur d'émission basé sur un ratio monétaire permet d'avoir une approche rapide, simple mais avec une forte incertitude.
- méthode par les quantités : les masses, volumes ou surfaces de matériaux composant un article sont identifiées et quantifiées. Ces quantités par matériaux sont ensuite multipliées par le facteur d'émission de celui-ci. Ces facteurs d'émission sont issus soit de la base de données Bilan Carbone de l'ADEME, soit d'une autre base de données, OMEGA TP. OMEGA TP est un logiciel de calcul CO<sub>2</sub> développé par un groupe de travail spécialisé dans la construction.

En fonction des données disponibles, l'une ou l'autre approche est utilisée, la méthode par les masses, plus précise, étant privilégiée lorsque cela est possible.

**Hypothèses de calcul**

La nature et les quantités exactes des matériaux entrants dans la phase de construction n'étant pas encore connues, le maître d'ouvrage les a estimées (niveau d'étude Dossier de Demande de Principe / Avant Projet Sommaire).

La méthode par les quantités a été utilisée, pour les matériaux dont le poids, le volume ou la surface a été communiqué et pour lesquels un facteur d'émissions existe.

Pour les autres, afin de comptabiliser leurs émissions et conformément aux recommandations de l'Association Bilan Carbone, ces matériaux ont été pris en compte par une approche monétaire, bien que la marge d'incertitude soit très forte. A ce jour, aucun facteur d'émission monétaire spécifique aux activités de chantier n'est disponible dans les bases de données de COFIROUTE.

Le facteur d'émission « service fortement matériel » de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME a donc été utilisé (30 KgéqC / K€), ce qui est faible et constitue probablement un biais (sous-estimation) de ce poste d'émission.

Le tableau suivant récapitule les hypothèses émises par phase de construction.

Phases de construction	Hypothèses sur les données et/ou les facteurs d'émission	Méthode de calcul
Travaux préparatoires	Cette phase comprend une étape de déboisement des talus, de démantèlement de la chaussée béton et des glissières existantes (hors périmètre).  Aucun matériau entrant n'intervient lors de cette phase de construction (d'après les données communiquées)	/
Terrassement	Les matériaux entrant lors du terrassement sont : Apports en remblais : 19 600 m3 avec 1m3 pèse 2 T Apports en terre végétale : 500 m3 avec 1 m3 pèse 1,8 T Grave liant hydraulique pour la couche de forme : 44 000 m3 avec 1m3 pèse 2 T  Tous les volumes de déblais et de terre végétale extraits directement du site et mis en décharge ont été considérés comme neutres en émissions de GES <b>en termes de « MATERIAUX »</b> . En effet, ces volumes étant directement issus du chantier, leur fabrication (antérieure) n'est pas due à ce chantier mais au précédent. Les seules émissions affectées à ces volumes sont leur transport vers la décharge présenté dans la suite du rapport. <b>En revanche, une partie de ces volumes est réutilisée sur le site, ce qui crée des émissions dites « évitées »</b> (calcul présenté dans la suite du rapport)  Les émissions prises en compte ici sont donc celles générées par : - les nouveaux apports en remblais et terre végétale ainsi que du grave liant hydraulique pour la couche de forme - la chaux vive (6 800 t) et le ciment (4 800 t) utilisés pour le traitement des déblais, arase et la couche de forme.	Le tonnage de chacun de ces matériaux est connu. La <b>méthode par les quantités</b> a donc été retenue pour le calcul des émissions
Assainissement	Les choix et les hypothèses sont explicités en annexe 1	
Chaussée	Les matériaux entrants lors de la construction de la chaussée sont : BBME 0/10 cl2 : 8 100 t GB 0/14 cl3 : 42 000 t GNT 0/31,5 : 3 600 m3 avec 1m3 pèse 2,5 T. La méthode des quantités a été appliquée pour le calcul des émissions générées par ces 3 matériaux.  Pour les autres matériaux entrants dans la construction de la chaussée (grave, bitume), lors du reprofilage de la chaussée, ou encore au niveau des accès de services et des voies latérales certaines données manquaient (tonnage, volume inconnu ou facteurs d'émission inexistant). Le calcul des émissions liées à ces matériaux a été réalisé à partir de l'approche monétaire.	Les deux méthodes sont utilisées.  Le détail est disponible en annexe 1
Equipement	Pour les équipements, les deux méthodes de calcul ont été utilisées. Le détail est disponible en annexe	

### III.8.2.2. Transport des matériaux vers le chantier

Ce poste prend en compte les émissions générées lors du transport des matériaux entrants des fournisseurs (principalement carrières) vers le chantier.

#### ✚ Méthode de calcul

La méthode de calcul utilisée est la méthode de la « tonnes.km » du bilan carbone de l'ADEME. Il faut connaître par fournisseur, le poids moyen des livraisons, le nombre de livraisons réalisées par chacun d'eux au cours de la période étudiée ainsi que la distance parcourue. Les « tonnes.km » sont obtenues en multipliant le tonnage par la distance.

Ces tonnes.km sont ensuite associées à un facteur d'émission spécifique au type de véhicule.

Le calcul des émissions n'est réalisable que lorsque le tonnage transporté est connu. Les quantités exprimées en surface ou volume ne permettent d'obtenir l'information tonnes.km. Le calcul n'a donc pas été possible pour certains matériaux.

Le tableau suivant indique les phases pour lesquelles un calcul de fret amont a pu être intégré.

Phases de construction	Calcul des émissions liées au transport des matériaux
Travaux préparatoires	Pas de matériaux entrant donc pas de fret amont
Terrassement	Le tonnage de tous les matériaux entrants est connu. Le total des émissions est comptabilisé
Assainissement	Les quantités des matériaux sont toutes exprimées en volume, surface ou à l'unité. Une recherche rapide nous a permis de donner un poids approximatif pour les matériaux suivants : Canalisation DN 300 : 2,35 m = 390 kg Canalisation DN 500 : 2,35 m = 870 kg Canalisation DN 600 : 2,35 m = 1 130 kg Canalisation DN 800 : 2,35 m = 1 680 kg Le calcul intègre ces 4 matériaux mais il n'a pas été possible d'évaluer les émissions dues au transport des autres matériaux.
Chaussée Equipement	Une partie seulement des quantités est en tonnes. Les émissions calculées sont donc partielles

Récapitulatif du calcul des émissions du transport amont par étape de construction

A noter qu'il est également possible d'évaluer ces émissions en connaissant le type de carburant utilisé par les camions et leur consommation. L'incertitude sur les émissions est alors moins forte.

#### ✚ Hypothèses de calculs

Les hypothèses émises pour le calcul des émissions liées au transport des matériaux sont valables pour toutes les étapes de construction.

La liste des fournisseurs n'est pas disponible. Une évaluation fine des émissions générées par le transport des matériaux n'est donc pas possible.

Les hypothèses émises pour le calcul sont les suivantes :

- mode de transport : Camion 45 T aller pleine charge, retour à vide ;

- distance moyenne parcourue par camion : 100 km. En effet, l'analyse des carrières existantes montre qu'il y a plusieurs carrières aux alentours de Vierzon.

Le facteur d'émission utilisé pour le calcul est celui de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME :

Fret routier entrant catégorie de PTAC plus de 21 tonnes

FE = 0,046 KgéqC/t.km

### III.8.2.3. Production de déchets

#### ✚ Méthode de calcul

La donnée utilisée ici est la masse de déchets engendrée par le chantier, par type de déchet et par traitement associé.

Dans le cadre de l'étude, seules les quantités de déblais et de terre végétale issues du terrassement ont été renseignées. Ces deux déchets sont mis en décharge. Les quantités de déchets produits lors des autres étapes de construction ne sont pas connues.

#### ✚ Hypothèses de calcul

Aucune hypothèse n'a été émise.

### III.8.2.4. Fret aval : mise en décharge des déchets

#### ✚ Méthode de calcul

De même que pour le transport des matériaux, le calcul des émissions liées au transport des déchets vers le centre de stockage se base sur la méthode de la « tonne.km ».

#### ✚ Hypothèses de calcul

- Mode de transport : camion 45T aller pleine charge et retour à vide
- Site de stockage des déchets inertes : l'analyse des décharges existantes autour du chantier montre qu'il y existe plusieurs sites situés à moins 50 km du chantier dont un site sur Vierzon.

Pour le calcul des émissions, nous avons fixé par précaution une distance moyenne de 30 km (aller pleine charge et retour à vide).

L'hypothèse la plus favorable étant le centre RIC Environnement (Route de Foecy - 18100 VIERZON) situé à environ 16 km du chantier (distance évaluée entre l'échangeur A75/A85 et le site de stockage).

Le facteur d'émission utilisé pour le calcul et correspondant aux hypothèses retenues est le même que pour le transport des matériaux : Fret routier entrant catégorie de PTAC plus de 21 tonnes

FE = 0,046 KgéqC/t.km

### III.8.2.5. Consommations de carburant – Parc de véhicules et engins

#### ✚ Méthode de calcul

Plusieurs méthodes permettent de calculer les émissions générées par l'utilisation des engins.

La méthode la plus simple présentant le moins d'incertitude, est la méthode par les consommations : il s'agit de connaître la consommation de carburant totale par engin (en litre ou en litre/h et, dans ce cas là, la durée d'utilisation des engins) ainsi que le type de carburant utilisé. La consommation est ensuite simplement multipliée par le facteur d'émission associé. L'incertitude des résultats obtenus par cette méthode est faible.

Cependant, les consommations ne sont pas disponibles et une approximation n'a pas été possible.

Le calcul des émissions a donc été réalisé à partir de facteurs d'émissions issus de la base de données « OMEGA TP ». Ces facteurs d'émissions sont des approximations faites par le groupe de travail en charge du développement de cette base de données. Pour les engins ne disposant pas de facteurs d'émissions, un facteur d'émission moyen a été appliqué. Ce facteur a été calculé à partir des facteurs d'émissions des autres engins. Celui-ci est égal à 21,76 KgéqC/h.

#### ✚ Hypothèses de calcul

Le maître d'ouvrage a listé et estimé le nombre probable d'engins par phase de construction ainsi que leur durée d'utilisation par étape de construction.

Le tableau page suivante présente les hypothèses émises.

#### Cas particulier du groupe mobile à la chaux.

Un groupe mobile à la chaux est également utilisé lors de la phase du terrassement pour le traitement de 15 000 m<sup>3</sup> de déblais (30 000 tonnes).

Les hypothèses suivantes ont été émises.

- Puissance : 200 KW
- Capacité : 200 tonnes/h
- Volume traité : 15 000 m<sup>3</sup>
- D'où durée d'utilisation : 150 heures
- Soit un totale de 30 000 KWh
- Facteur d'émission du gazole de la méthode Bilan Carbone : FE = 0,081 KgéqC/KWh

### III.8.2.6. Déplacements domicile-travail du personnel de chantier

#### ✚ Méthode de calcul

L'information recherchée est le nombre de kilomètres parcourus par les personnes pour aller travailler ainsi que le mode de transport utilisé.

#### ✚ Hypothèses de calcul

Le chantier n'étant pas encore lancé, des hypothèses ont été émises basées sur la liste probable du personnel de chantier communiquée par le maître d'ouvrage.

Chaque salarié est considéré comme possesseur d'un véhicule Diesel de 6 CV.

Le tableau ci-dessous récapitule ces hypothèses.

	<b>Phase terrassement, équipement et assainissement Durée 16 mois</b>	<b>Phase enrobés Durée 2 mois</b>
Nombre de personnes	42	26
Nombre de jours travaillés	320	40
Distances moyenne domicile-travail (km)	30	30
Nombre de trajets par jour et par personne	2	2
FE ADEME V6.1 6CV Diesel parcours mixte kg équ C / véhicules.km	0.071	0.071

Type d'engins	Etape de construction	Nombre	Durée totale d'utilisation ou moyenne Estimation maitre d'ouvrage	Nombre total d'heures d'utilisation des engins
Compacteurs	Terrassement	2	50% du temps soit 8 mois équivalent à 160 j	2880
Raboteuses	Terrassement	2	100j	1600
Arroseuse / balayeuses	Terrassement	2	50% du temps soit 8 mois équivalent à 160 j	2880
Bouteurs / Niveleuses	Terrassement	2	50% du temps soit 8 mois équivalent à 160 j	2880
Chargeuses	Terrassement	2	100 j	1600
Epandeurs / Malaxeurs	Terrassement	2	80 j	1280
Pelles	Terrassement	4	75% du temps	960
Finisseurs / alimentateurs	Chaussée	14	50% du temps soit 1 mois équivalent à 20 j	2240
Machine à coffrage glissant pour béton	Equipement	2	20 j	320
Répandeurs / gravillonneurs / ECF	Chaussée	2	60 j	960
Machine de recyclage en place à froid	Non utilisé	0	-	-
Transport sur site (camions)	50/50 Terrassement/Chaussée	4	100% du temps soit 18 mois équivalent 360 jours	11520
Transport sur chantiers de terrassements ou carrière (tombereaux)	Non utilisé	0	-	-
Camion grue 15 T	50/50 Terrassement/Chaussée	8	100% du temps soit 18 mois équivalent 360 jours	23040

## III.8.2.7. Synthèse des émissions sous-estimées / surestimées

Le tableau suivant récapitule les étapes de construction pour lesquelles les émissions de GES sont sous-estimées et surestimées.

	Matériaux entrants	Transport matériaux	Traitement des déchets	Transport déchets	Consommation des engins et véhicules
Travaux préparatoires	<b>Sous-estimées</b> Etape non comptabilisée. Les données ne sont pas suffisamment fines pour faire l'évaluation des émissions de GES				
Terrassement	Tous les postes d'émissions ont été calculés. Néanmoins plusieurs hypothèses constituent potentiellement un facteur de <b>sous-estimation</b> .				
Assainissement	<b>Sous-estimées</b> Plusieurs matériaux ont été soumis à l'approche monétaire de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME. Celle-ci constitue une incertitude forte et le facteur d'émission utilisé est probablement très inférieur à la réalité	<b>Sous - estimées</b>  Le tonnage des matériaux est indispensable au calcul.	<b>Sous - estimées</b>  Non comptabilisé Données non disponibles	<b>Sous - estimées</b>  La quantité de déchets produits n'est pas connue.	<b>Sous-estimées</b> Aucun engins n'a été attribué à cette étape de construction. Cependant, lors de la réalisation du chantier lister les engins intervenant à cette étape et mesurer leur consommation
Chaussée					
Equipement					

Concernant le transport du personnel : déplacements domicile-travail. Les émissions sont probablement sous-estimées, il faudra affiner les résultats avec les données réelles.

L'étape de terrassement est la seule étape pour laquelle une évaluation a pu être réalisée pour chacun des postes d'émission, mais plusieurs approximations ont été utilisées et constituent potentiellement des postes de sous-estimation.

#### III.8.2.8. Evaluation du coût d'évitement de la tonne carbone à chaque horizon : état initial, 2030 « fil de l'eau », 2030 avec aménagement

##### Méthode de calcul

Les facteurs d'émission utilisés pour le calcul des émissions sont ceux de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME à savoir :

- FE Diesel = 0,80 KgéqC/an
- FE essence = 0,77 KgéqC/an

##### Résultats

Les émissions de carbone générées par la construction de l'élargissement des voies sont à répartir sur la durée d'amortissement de celui-ci à savoir 9 839 TeqC à répartir sur 50 ans donc 197 TeqC/an.

##### Difficultés rencontrées

Le bilan GES est réalisé au niveau des phases amont. Ainsi, de nombreuses données nécessaires à son élaboration sont manquantes (type de matériel utilisés, consommation journalière, origine des matériaux, ...).

De ce fait, dans le cadre de l'étude il a été nécessaire d'établir de nombreuses hypothèses. En l'absence de retour d'expérience dans le domaine, les hypothèses ont été réalisées sur la base du « bon sens » commun.

##### Limites de l'étude

Compte tenu des incertitudes liées aux données d'entrée, et aussi parfois à la méthode utilisée, il faut retenir que les résultats sont exprimés en ordres de grandeur.

Les hypothèses formulées dans le rapport ont été validées par COFIROUTE ou par BLG Environnement.

VOLET XI :  
ANNEXES



ANNEXE 1 :

RESULTATS DES INVESTIGATIONS FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

(SOURCE BIOTOPE)

## I. SYNTHÈSE DES HABITATS INVENTORIÉS EN 2011

Code Corine	Habitat présent sur les aires d'étude	Surface (m²) sur l'ensemble des aires d'étude	Critère zone humide d'après le critère végétation selon l'arrêté de 2008	Enjeu
22,13	Eaux eutrophes	2613,88	NON CONCERNÉ	faible
22,312	Gazon amphibie à Scirpe des marais	1949,37	HUMIDE	moyen
22,31	gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond	1363,27	HUMIDE	fort
22,414	Colonies d'utriculaires	4332,02	PRO PARTE	fort
22,4314	végétation aquatique à Potamot nageant	782,94	NON CONCERNÉ	moyen
31,831	Ronciers	167,501	NON CONCERNÉ	faible
31,8411	Fourré à Genêt à balais	1207,75	NON CONCERNÉ	moyen
31,85	Fourré à Ajonc d'Europe	41965,66	PRO PARTE	moyen
31,85 x 87,1	Fourré à Ajonc d'Europe x autres friches herbacées	2161,87	PRO PARTE	moyen
31,8D55	Accrus forestiers de la chênaie acidiphile	36054,05	NON CONCERNÉ	faible
87,1 x 37,24	Friche prairiale fraîche acidiphile	10109,26	HUMIDE	moyen
87,1 x 37,312	Friche prairiale humide acidiphile à Molinie	2528,41	HUMIDE	moyen
37.715 x 53.14 x 22.312	végétation aquatique des fossés et bords d'étangs	1491,87	HUMIDE	moyen
81,1 x 38,2	Prairie artificielle de fauche	47461,85	PRO PARTE	faible
41,12	Hêtraie-chênaie acidiphile à houx	27093,05	NON CONCERNÉ	moyen
41,55	Chênaie acidiphile	459892,15	NON CONCERNÉ	faible
89,24 x 44,1	Bassins de décantation x Saulaie arbustive	1004,75	HUMIDE	faible

Code Corine	Habitat présent sur les aires d'étude	Surface (m²) sur l'ensemble des aires d'étude	Critère zone humide d'après le critère végétation selon l'arrêté de 2008	Enjeu
89,24 x 53,14 x 22,32	Bassins de décantation x Roselière basse et végétation des berges exondées	5462,33	HUMIDE	faible
82,2	Grandes cultures	10076,19	PRO PARTE	nul
83,312	Plantations de résineux	49987,8	NON CONCERNÉ	nul
83,324	Plantation de robiniers	1184,55	NON CONCERNÉ	nul
83,325	Plantations de feuillus ornementaux	188,998	NON CONCERNÉ	nul
84,1	Haies et alignement d'arbres	5512,82	NON CONCERNÉ	faible
86	Villes, villages et sites industriels	13557,39	NON CONCERNÉ	nul
87,1	Autres friches herbacées	58094,75	PRO PARTE	faible
87,1 x 31,8411	Autres friches herbacées x Fourré à Genêt à balais	2477,69	PRO PARTE	faible
22,31	gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond	240,155	HUMIDE	fort
22,4314	végétation aquatique à Potamot nageant	66,0522	NON CONCERNÉ	moyen
31,831	Ronciers	5450,87	NON CONCERNÉ	faible
31,8411	Fourré à Genêt à balais	5434,51	NON CONCERNÉ	moyen
31,85	Fourré à Ajonc d'Europe	38896,05	PRO PARTE	moyen
31,85 x 87,1	Fourré à Ajonc d'Europe x autres friches herbacées	605,357	PRO PARTE	moyen
31,8D55	Accrus forestiers de la chênaie acidiphile	50867,9	NON CONCERNÉ	faible
87,1 x 37,24	Friche prairiale fraîche acidiphile	6381,43	HUMIDE	moyen

Code Corine	Habitat présent sur les aires d'étude	Surface (m²) sur l'ensemble des aires d'étude	Critère zone humide d'après le critère végétation selon l'arrêté de 2008	Enjeu
87,1 x 37,312	Friche prairiale humide acidiphile à Molinie	9977,19	HUMIDE	moyen
37.715 x 53.14 x 22.312	végétation aquatique des fossés et bords d'étangs	526,737	HUMIDE	moyen
81,1 x 38,2	Prairie artificielle de fauche	2219,81	PRO PARTE	faible
41,12	hêtraie-chênaie acidiphile à houx	461,987	NON CONCERNÉ	moyen
41,55	Chênaie acidiphile	47350,2	NON CONCERNÉ	faible
89,24 x 44,1	Bassins de décantation x Saulaie arbustive	7,02856	HUMIDE	faible
83,312	Plantations de résineux	4378,03	NON CONCERNÉ	nul
83,324	Plantation de robiniers	28686,56	NON CONCERNÉ	nul
83,324 x 31,8D	Plantation de robiniers x Accrus forestiers	2218,59	NON CONCERNÉ	nul
83,325	Plantations de feuillus ornementaux	12657,29	NON CONCERNÉ	nul
86	Villes, villages et sites industriels	723,868	NON CONCERNÉ	nul
87,1	Autres friches herbacées	75017,65	PRO PARTE	faible
87,1 x 31,8411	Autres friches herbacées x Fourré à Genêt à balais	4662,16	PRO PARTE	faible
87,1 x 31,8D55	Autres friches herbacées x Accrus forestiers de la chênaie acidiphile	16657,45	PRO PARTE	faible

## II. LISTE DES ESPECES VEGETALES INVENTORIEES EN 2011

\* Les espèces surlignées dans les tableaux ci-dessus bénéficient de statuts de patrimonialité ou de protection.

Nom Latin	Nom vernaculaire
<i>Acer campestre</i> L.	Érable champêtre
<i>Acer negundo</i> L.	Érable négondo
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Érable sycomore
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille
<i>Achillea ptarmica</i> L.	Achillée ptarmique
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Agrostide capillaire
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Agrostide blanche
<i>Ajuga reptans</i> L.	Bugle rampante
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	Alisma lancéolée
<i>Alisma plantagoaquatica</i> L.	Alisma plantain d'eau
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Vulpin des champs
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Vulpin des prés
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	Orchis bouffon
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Mouron des champs
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	Fenasse
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise citronnelle
<i>Asparagus officinalis</i> L.	Asperge
<i>Asphodelus albus</i> Mill.	Asphodèle blanc
<i>Aster lanceolatus</i> Willd.	Aster à feuilles lancéolées
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	Alisma fausse renoncule
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br.	Barbarée commune
<i>Bellis perennis</i> L.	Pâquerette
<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau pendant
<i>Bidens cernua</i> L.	Bident penché

Nom Latin	Nom vernaculaire
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv.	Brachypode penné
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	Brachypode des bois
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Brome fausse orge
<i>Bromus sterilis</i> L.	Brome stérile
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Bryone dioïque
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Callune
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	Grand Liseron
<i>Campanula rapunculus</i> L.	Campanule raiponce
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Cardamine hérissée
<i>Carduus crispus</i> L.	Chardon crépu
<i>Carduus nutans</i> L.	Chardon penché
<i>Carex cuprina</i> (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern.	Laïche couleur de renard
<i>Carex flacca</i> Schreb.	Laïche flasque
<i>Carex flava</i> L.	Laïche jaunâtre
<i>Carex hirta</i> L.	Laïche hérissée
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	Laïche des bois
<i>Carex vesicaria</i> L.	Laïche à utricules renflés
<i>Carex viridula</i> Michx. subsp. oedocarpa (Andersson) B.Schmid	Laïche à tiges basses
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Châtaignier
<i>Celtis australis</i> L.	Micocoulier de Provence
<i>Centaurea jacea</i> L.	Centauree jacée
<i>Centaurea jacea</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Bonnier & Layens	Centauree noire
<i>Centaurium erythraea</i> Raf.	Érythrée

Nom Latin	Nom vernaculaire
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Céaiste aggloméré
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Céatophylle immergé
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cirse à feuilles lancéolées
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	Vergereffe de Barcelone
<i>Corylus avellana</i> L.	Coudrier
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Genêt à balais
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	Orchis tacheté
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	Canche flexueuse
<i>Dianthus armeria</i> L.	Oeillet arméria
<i>Digitalis purpurea</i> L.	Digitale pourpre
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	Panic des marais
<i>Echium vulgare</i> L.	Vipérine commune
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	Héléocharis des marais
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	Héléocharis des marais
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schult.	Scirpe à une écaille
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Épilobe à grandes fleurs
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	Épilobe à quatre angles
<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des champs
<i>Equisetum palustre</i> L.	Prêle des marais

Nom Latin	Nom vernaculaire
<i>Erica cinerea</i> L.	Bruyère cendrée
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Vergerette annuelle
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire à feuilles de chanvre
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbe faux cyprès
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	Euphorbe douce
<i>Euphrasia stricta</i> D.Wolff ex J.F.Lehm.	Euphrase dressée
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Hêtre
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	Renouée des haies
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Fétuque élevée
<i>Festuca filiformis</i> Pourr.	Fétuque à feuilles capillaires
<i>Festuca ovina</i> L.	Fétuque des moutons
<i>Festuca rubra</i> L.	Fétuque rouge
<i>Festuca</i> sp.	
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier des bois
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet accrochant
<i>Galium mollugo</i> L.	Caille lait blanc
<i>Galium uliginosum</i> L.	Gaillet aquatique
<i>Geranium dissectum</i> L.	Géranium à feuilles découpées
<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium Herbe à Robert
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre
<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W.D.J.Koch	Ache faux cresson
<i>Hieracium murorum</i> L.	Épervière des murs
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Piloselle
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse
<i>Hordeum murinum</i> L.	Orge des rats
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	Écuelle d'eau
<i>Hypericum humifusum</i> L.	Millepertuis couché
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis commun

Nom Latin	Nom vernaculaire
<i>Hypericum pulchrum</i> L.	Millepertuis élégant
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Porcelle enracinée
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iris des marais
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.	Jonc à fleurs aiguës
<i>Juncus articulatus</i> L.	Jonc à fruits brillants
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	Jonc aggloméré
<i>Juncus effusus</i> L.	Jonc épars
<i>Lactuca serriola</i> L.	Laitue sauvage
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Gesse des prés
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Liondent d'automne
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Marguerite
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Linaire commune
<i>Linum bienne</i> Mill.	Lin à feuilles étroites
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Chèvrefeuille des bois
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier commun
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	Lotier des fanges
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Luzule des champs
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Lycopé
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Grande Lysimaque
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Herbe aux coliques
<i>Matricaria perforata</i> Mérat	Camomille inodore
<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline
<i>Melilotus albus</i> Medik.	Mélicot blanc
<i>Melilotus officinalis</i> Lam.	Mélicot jaune
<i>Mentha aquatica</i> L.	Menthe aquatique
<i>Mentha pulegium</i> L.	Menthe pouliot
<i>Mespilus germanica</i> L.	Néflier
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	Molinie bleue
<i>Myosotis laxa</i> Lehm. subsp. <i>cespitosa</i> (Schultz) Hyl. ex Nordh.	Myosotis gazonnant

Nom Latin	Nom vernaculaire
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel	Myosotis hérissé
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	Myosotis des marais
<i>Myosotis</i> sp.	
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Myriophylle à épis
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	Esparcette
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Charmehoublon
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Coquelicot
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Panais cultivé
<i>Peucedanum gallicum</i> Latourr.	Peucedan de France
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Roseau
<i>Picris echinoides</i> L.	Picride fausse vipérine
<i>Picris hieracioides</i> L.	Picride fausse épervière
<i>Pinus nigra</i> Arnold	Pin noir d'Autriche
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre
<i>Plantago coronopus</i> L.	Plantain cornedecerf
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain étroit
<i>Plantago major</i> L.	Grand Plantain
<i>Poa bulbosa</i> L.	Pâturin bulbeux
<i>Poa nemoralis</i> L.	Pâturin des bois
<i>Polygala serpyllifolia</i> Hose	Polygala à feuilles de serpolet
<i>Polygala vulgaris</i> L.	Polygala commun
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	Sceau de Salomon commun
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Persicaire
<i>Populus nigra</i> L.	Peuplier noir
<i>Populus tremula</i> L.	Peuplier tremble
<i>Potamogeton natans</i> L.	Potamot nageant
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch. subsp. <i>erecta</i>	Potentille dressée

Nom Latin	Nom vernaculaire
Potentilla reptans L.	Potentille rampante
Prunella vulgaris L.	Brunelle commune
Prunus spinosa L.	Épine noire
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Fougère aigle
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique
Pulmonaria longifolia (Bastard) Boreau	Pulmonaire à feuilles longues
Pyrus communis L.	Poirier
Quercus petraea Liebl.	Chêne rouvre
Quercus robur L.	Chêne pédonculé
Quercus rubra L.	Chêne rouge d'Amérique
Ranunculus acris L.	Renoncule âcre
Ranunculus flammula L.	Petite Douve
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante
Ranunculus sardous Crantz	Renoncule de Sardaigne
Ranunculus sceleratus L.	Renoncule à feuilles de céleri
Robinia pseudoacacia L.	Acacia
Rosa canina L.	Églantier des chiens
Rubus caesius L.	Ronce bleuâtre
Rubus fruticosus L.	Ronce commune
Rubus sp.	Ronce
Rumex acetosella L.	Petite Oseille
Rumex crispus L.	Oseille crépue
Salix alba L.	Osier blanc
Salix atrocinerea Brot.	Saule à feuilles d'olivier
Salix caprea L.	Saule des chèvres
Salix cinerea L.	Saule cendré
Salvia pratensis L.	Sauge commune
Sanguisorba minor Scop.	Petite Pimprenelle
Sanguisorba officinalis L.	Grande Pimprenelle

Nom Latin	Nom vernaculaire
Scrophularia nodosa L.	Scrofulaire noueuse
Securigera varia (L.) Lassen	Coronille bigarrée
Senecio jacobaea L.	Séneçon de Jacob
Sesamoides purpurascens (L.) G.López	Astérocarpe pourpré
Silene flos cuculi (L.) Clairv.	Silène fleur de coucou
Silene latifolia Poir.	Lychnis à grosses graines
Solidago virgaurea L.	Solidage verge d'or
Sonchus asper (L.) Hill	Laiteron épineux
Sonchus oleraceus L.	Laiteron maraîcher
Sorbus torminalis (L.) Crantz	Alisier des bois
Stellaria graminea L.	Stellaire à feuilles de graminée
Succisa pratensis Moench	Mors du Diable
Taraxacum campylodes G.E.Haglund	
Teucrium scorodonia L.	Germandrée scorodoine
Tragopogon pratensis L.	Salsifis des prés
Trifolium arvense L.	Trèfle des champs
Trifolium dubium Sibth.	Petit Trèfle jaune
Trifolium pratense L.	Trèfle commun
Trifolium repens L.	Trèfle blanc
Tussilago farfara L.	Pas d'âne
Typha angustifolia L.	Massette à feuilles étroites
Typha latifolia L.	Massette à larges feuilles
Ulex europaeus L.	Ajonc d'Europe
Ulex minor Roth	Ajonc nain
Urtica dioica L.	Grande Ortie
Utricularia australis R.Br.	Utriculaire citrine
Valerianella carinata Loisel.	Doucette carénée
Verbena officinalis L.	Verveine officinale

Nom Latin	Nom vernaculaire
Veronica chamaedrys L.	Véronique petit chêne
Veronica officinalis L.	Véronique officinale
Vicia cracca L.	Jarosse
Vicia sativa L.	Vesce commune
Viola canina L.	Violette des chiens
Viola riviniana Rchb.	Violette de Rivinus
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel.	Vulpie queue de rat

### III. LISTE DES ESPECES D'INSECTES INVENTORIEES EN 2011

ORTHOPTERES		
nom scientifique	nom vernaculaire	habitat préférentiel
Calliptamus sp.	Caloptène	milieux caillouteux
Chorthippus albomarginatus	Criquet marginé	habitats herbeux
Chorthippus biguttulus	Criquet mélodieux	habitats herbeux
Chorthippus mollis	Criquet des larris	habitats herbeux
Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	habitats herbeux
Chorthippus parallelus	Criquet des pâtures	habitats herbeux
Chorthippus vagans	Criquet des Pins	prairies arborées
Chrysochraon dispar	Criquet des clairières	prairies hygrophiles
Conocephalus fuscus	Conocéphale bigarré	plantes hautes, principalement sur berges
<b>Ephippiger ephippiger</b>	<b>Ephippigère des vignes</b>	<b>zones buissonnantes</b>
Euchorthippus elegantulus	Criquet élégant	prairies sèches
Gomphocerippus rufus	Gomphocère roux	prairies arborées
Gryllus campestris	Grillon champêtre	prairies thermophiles
Leptophyes punctatissima	Leptophye ponctué	habitats herbeux, buissons
Mantis religiosa	Mante religieuse	habitats herbeux, buissons
Metriopectera roeselii	Decticelle bariolée	habitats herbeux, buissons
Nemobius sylvestris	Grillon des bois	sous-bois, principalement chênes
Oedipoda caerulea	OEdipode turquoise	milieux caillouteux
Omocestus rufipes	Criquet noir-ébène	habitats herbeux
<b>Pezotettix giornae</b>	<b>Criquet pansu</b>	<b>habitats herbeux</b>
Phaneroptera falcata	Phanérotère commun	habitats herbeux, buissons
Pholidoptera griseoptera	Decticelle cendrée	habitats herbeux, buissons
Tettigonia viridissima	Grande Sauterelle verte	habitats herbeux, buissons

LEPIDOPTERES		
nom scientifique	nom vernaculaire	habitat préférentiel
Aglia tau (hétérocère)	Hachette	boisements
Anthocharis cardamines	Aurore	boisements, lisières

LEPIDOPTERES		
nom scientifique	nom vernaculaire	habitat préférentiel
Aphantopus hyperantus	Tristan	Prairies (humide) arborée
<b>Argynnis paphia</b>	<b>Tabac d'Espagne</b>	<b>prairies buissonnantes, lisières</b>
<b>Boloria dia</b>	<b>Petite Violette</b>	<b>prairies à tendances thermophiles</b>
Brenthis daphne	Nacré de la ronce	ronciers, lisières
Coenonympha pamphilus	Fadet commun	prairies, milieux ouverts
Colias hyale	Soufré	prairies, milieux ouverts
Cupido argiade	Azuré du Trèfle	prairies humides
<b>Eriogaster catax (hétérocère)</b>	<b>Laineuse du Prunellier</b>	<b>fourrés mésophiles</b>
Erynnis tages	Point de Hongrie	prairies, milieux ouverts
<b>Euplagia quadripunctaria (hétérocère)</b>	<b>Écaille chinée</b>	<b>habitats arborés</b>
Gonepteryx rhamni	Citron	tout type d'habitat
<b>Heteropterus morpheus</b>	<b>Miroir</b>	<b>boisements humides et ouverts</b>
<b>Iphiclydes podalirius</b>	<b>Flambé</b>	<b>prairies buissonnantes</b>
Leptidea sinapis	Piéride de la moutarde	prairies, bois et lisières
<b>Limnitis camilla</b>	<b>Petit sylvain</b>	<b>forêts et lisières</b>
<b>Limnitis reducta</b>	<b>Sylvain azuré</b>	<b>forêts et lisières</b>
Lycaena phlaeas	Cuivré commun	prairies, milieux ouverts
Lycaena tityrus	Cuivré fuligineux	prairies, milieux ouverts
Macroglossum stellatarum (hétérocère)	Moro-sphinx	prairies, milieux ouverts
Maniola jurtina	Myrtil	prairies et lisières
Melanargia galathea	Demi-deuil	prairies à tendances thermophiles
<b>Melitaea athalia</b>	<b>Mélitée du Mélampyre</b>	<b>prairies, milieux ouverts</b>
<b>Melitaea cinxia</b>	<b>Mélitée du plantain</b>	<b>prairies, milieux ouverts</b>
<b>Nymphalis polychloros</b>	<b>Grande Tortue</b>	<b>tout type d'habitat</b>

LEPIDOPTERES		
nom scientifique	nom vernaculaire	habitat préférentiel
Ochlodes sylvanus	Sylvaine	prairies
Papilio machaon	Machaon	milieux ouverts, friches
Pieris brassicae	Piéride du chou	tout type d'habitat
Pieris rapae	Piéride de la rave	tout type d'habitat
Plebeius agestis	Argus brun	prairies
Polygonia c-album	Robert-le-diable	tout type d'habitat
Polyommatus icarus	Argus bleu	Prairies
Polyommatus semiargus	Azuré des Anthyllides	prairies, milieux ouverts
Pyrgus malvae	Hespérie de la Mauve	prairies, milieux ouverts
Pyronia tithonus	Amaryllis	prairies et lisières
Satyrion ilicis	Thécla de l'yeuse	Lisières des forêts caducifoliées
Thymelicus lineola	Hespérie du Dactyle	prairies, milieux ouverts
Vanessa cardui	Belle-dame	Tout type d'habitat

ODONATES		
nom scientifique	nom vernaculaire	habitat préférentiel
Anax imperator	Anax empereur	eau stagnante : mares, étangs...
Anax parthenope	Anax napolitain	eau stagnante : mares, étangs...
Calopteryx splendens	Caloptéryx éclatant	eaux courantes, même faiblement
Cercion lindenii	Naiade aux yeux bleus	eaux stagnantes ou faiblement courantes
Ceriagrion tenellum	Agrion délicat	eau stagnante : mares, étangs...
Coenagrion puella	Agrion jouvencelle	tout type d'habitat aquatique
Coenagrion scitulum	Agrion mignon	eau stagnante avec végétaux aquatiques
Cordulia aenea	Cordulie bronzée	eau stagnante : mares, étangs...
Crocothemis erythraea	Libellule écarlate	eau stagnante : mares, étangs...

ODONATES		
nom scientifique	nom vernaculaire	habitat préférentiel
Enallagma cyathigerum	Porte-coupe	eaux stagnantes ou faiblement courantes
Gomphus vulgatissimus	Gomphe vulgaire	Rivières et fleuves
Ischnura elegans	Agrion élégant	eaux stagnantes ou faiblement courantes
Lestes virens	Leste verdoyant	eau stagnante : mares, étangs...
Libellula depressa	Libellule déprimée	eau stagnante : mares, étangs...
Libellula fulva	Libellule fauve	eaux stagnantes ou faiblement courantes
Libellula quadrimaculata	Libellule à quatre macules	eau stagnante : mares, étangs...
Onychogomphus forcipatus	Gomphe à pinces	rivières, ruisseaux, avec ripisylve ouverte
Orthetrum albistylum	Orthétrum à stylets blancs	eau stagnante : mares, étangs...
Orthetrum cancellatum	Orthétrum réticulé	eau stagnante : mares, étangs...
Platycnemis acutipennis	Agrion orangé	eau stagnante : mares, étangs...
Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes	eaux stagnantes ou faiblement courantes
Sympetrum sanguineum	Sympétrum sanguin	eau stagnante : mares, étangs...
Sympetrum striolatum	Sympétrum strié	eau stagnante : mares, étangs...

COLEOPTERES		
nom scientifique	nom vernaculaire	habitat
Carabus auratus	Carabe doré	forêt et lisières
Cerambyx cerdo	Grand Capricorne	larves dans les vieux chênes
Cerambyx scopolii	Petit Capricorne	larves dans les chênes
Cicindela campestris	Cicindèle champêtre	milieux ouverts
Coccinella septempunctata	Coccinelle à sept points	tout type d'habitat
Coraebus undatus	-	forêt de feuillus
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	forêt de feuillus
Pyrochroa coccinea	Cardinal	prairies et milieux ouverts

#### IV. LISTE DES ESPECES D'OISEAUX OBSERVEES SUR LES AIRES D'ETUDE EN PERIODE DE NIDIFICATION (BIOTOPE, 2011, 2012 ET BIBLIOGRAPHIE)

Nom scientifique	Nom français	Protection	Annexe I Directive Oiseaux	Liste rouge mondiale	SPEC Category	Liste rouge en France	Statut en région Centre	Statut sur les aires d'étude
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S/MC/H5	NPr
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	Chassable		LC	SPEC 3	LC	N5MP/MC/H5	NPo
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois	Chassable		LC	SPEC 3	LC	NRM/MC/H4 Dét ZNIEFF	C
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N4MP/MPC/H4	NPo
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5MP/MC/H4	NPo
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	Protégée	X	LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4M/MC	NPo
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Protégée		LC	Non-SPEC	VU	N4S	NPo
<i>Miliaria calandra</i>	Bruant proyer	Protégée		LC	SPEC 2	NT	N4MP/MC/H4	NPo
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4MP/MR/H3	NPo
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	Protégée	X	LC	SPEC 3	LC	N4S/MC/H3 Dét ZNIEFF	C
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N4S/MC/H5	NPr
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	Chassable		LC	Non-SPEC	LC	N4S/MC/H5	NPo
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5S/MC/H5	NPr
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4S	NPo
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	Chassable		LC	Non-SPEC	LC	N5S	NPr
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N4M/MC	NPr
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe	Protégée	X	LC	SPEC 2	LC	N4M/MC Dét ZNIEFF	NPo
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N4S/MC/H4	NPo
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	Chassable		LC	SPEC 3	LC	N5MP/MC/H5	NC
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	Chassable		LC	Non-SPEC	LC	N5S	NPr
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Protégée		LC	SPEC 3	LC	N4S/MC/H5	NPo
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5M/MC/HR	NC
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	NT	N5M/MC	NPo
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau	Chassable		LC	Non-SPEC	LC	N5MP/MPC/H4	NC
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	Chassable		LC	Non-SPEC	LC	N4S/MC/H5	NPo



Nom scientifique	Nom français	Protection	Annexe I Directive Oiseaux	Liste rouge mondiale	SPEC Category	Liste rouge en France	Statut en région Centre	Statut sur les aires d'étude
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S	NPr
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	Chassable		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5MP/MC/H4	NPr
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N3MP/MPC/H4	NPr
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N4MP/MC/H4	C
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Protégée		LC	SPEC 3	LC	N5M/MC	C
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4M/MC	NC
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Protégée		LC	SPEC 2	VU	N5MP/MC/H5	NPo
<i>Locustella naevia</i>	Locustelle tachetée	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4M/MC	NPo
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N4M/MC	NPo
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5M/MC	C
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	Chassable		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S/MC/H5	NPr
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5S	NPo
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S	NPo
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5S	NPr
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée	Protégée		LC	SPEC 2	LC	N4S	NPo
<i>Parus palustris</i>	Mésange nonnette	Protégée		LC	SPEC 3	LC	N4S	NPo
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	Protégée		LC	SPEC 3	LC	N5S	NPo
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N4S	NPr
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N3S	NPr
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	Protégée	X	LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4S	NPr
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Protégée		LC	SPEC 2	LC	N4S	NPo
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	Protégée	X	LC	SPEC 3	LC	N3M/MPC	NPo
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin	Chassable		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4S/MPC/H4 Dét ZNIEFF	NPo
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Chassable		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S/MC/H5	NC
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S/MC/H5	NC
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N4M/MC	NPr
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli	Protégée		LC	SPEC 2	LC	N4M/MPC	NPr
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	Protégée		LC	Non-SPEC	NT	N4M/MC	NPo
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	Protégée		LC	SPEC 2	VU	N4M/MC	NPo

Nom scientifique	Nom français	Protection	Annexe I Directive Oiseaux	Liste rouge mondiale	SPEC Category	Liste rouge en France	Statut en région Centre	Statut sur les aires d'étude
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5M/MC/HR	NC
Regulus ignicapillus	Roitelet à triple bandeau	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4S/MPC/H4	NPo
Regulus regulus	Roitelet huppé	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S/MC/H5	NPo
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4M/MC	NPr
Erithacus rubecula	Rouge gorge familier	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S/MC/H5	NPr
Phoenicurus phoenicurus	Rouge queue à front blanc	Protégée		LC	SPEC 2	LC	N4M/MC	NPo
Serinus serinus	Serin cini	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N4M/MC/HR	NPo
Sitta europaea	Sittelle torchepot	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5S	NPo
Saxicola torquata	Tarier pâtre	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5M/MC/HR	NC
Jynx torquilla	Torcol fourmilier	Protégée		LC	SPEC 3	NT	NRM/MR Dét ZNIEFF	NPo
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	Chassable		LC	SPEC 3	LC	N4M/MC	NPr
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5S	NPr
Vanellus vanellus	Vanneau huppé	Chassable		LC	SPEC 2	LC	N4M/MC/H5 Dét ZNIEFF	C
Carduelis chloris	Verdier d'Europe	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S/MC/H5	NPo

**Légende :**
Liste rouge mondiale et Liste rouge nicheur France :

LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; NA : Non applicable

SPEC category :

SPEC1 : Espèce menacée au niveau mondial

SPEC2 : Statut défavorable en Europe

SPEC3 : Statut défavorable en Europe

 NON-SPEC<sup>E</sup> : Statut favorable en Europe

NON-SPEC : Statut favorable en Europe

Statut Région Centre :

Dét ZNIEFF : Espèce nicheuse déterminante de ZNIEFF

NE = nicheur éteint, N? = nicheur possible non confirmé, NO = nicheur occasionnel, NR = nicheur rare, &lt; 100 couples, N3 = nicheur peu fréquent, 100 à 1000 couples, N4 = nicheur fréquent, 1000 à 10000 couples, N5 = nicheur très fréquent, &gt; 10000 couples, suivi du statut annuel : S = sédentaire, M = migrateur, MP = migrateur partiel

MO = migrateur occasionnel, MR = migrateur rare, MPC = migrateur peu commun, MC = migrateur commun

HO = hivernant occasionnel, HR = hivernant rare, &lt; 100 ind, H3 = hivernant peu commun, 100 à 1000 ind, H4 = hivernant commun, 1000 à 10000 ind, H5 = hivernant très commun, &gt; 10000 ind

Statut sur l'aire d'étude :

NC : Nicheur certain ; NPr : Nicheur probable ; NPo : Nicheur possible ; V : En vol ; C : En chasse

## V. LISTE DES ESPECES D'OISEAUX OBSERVEES SUR LES AIRES D'ETUDE EN PERIODE DE MIGRATION/HIVERNAGE (BIOTOPE, 2011 ET 2012)

Nom scientifique	Nom français	Protection	Annexe I Directive Oiseaux	Liste rouge mondiale	SPEC Category	Liste rouge en France (hivernant)	Statut en région Centre
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	NA <sup>c</sup>	N5S/MC/H5
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	Chassable		LC	SPEC 3	LC	N5MP/MC/H5
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois	Chassable		LC	SPEC 3	LC	NRM/MC/H4
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	Protégée		LC	Non-SPEC	NA <sup>d</sup>	N4MP/MPC/H4
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Protégée		LC	Non-SPEC	NA <sup>d</sup>	N4S
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Protégée		LC	Non-SPEC	NA <sup>c</sup>	N4S/MC/H5
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Protégée		LC	Non-SPEC	NA <sup>d</sup>	N5S/MC/H5
<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux	Chassable		LC	Non-SPEC	LC	N4S/MC/H5
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	Chassable		LC	Non-SPEC	NA <sup>d</sup>	N5S
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Protégée		LC	Non-SPEC	NA <sup>c</sup>	N4S/MC/H4
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	Chassable		LC	SPEC 3	LC	N5MP/MC/H5
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	Chassable		LC	Non-SPEC		N5S
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Protégée		LC	SPEC 3	NA <sup>d</sup>	N4S/MC/H5
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	NA <sup>c</sup>	N5M/MC/HR
<i>Aythya ferina</i>	Fuligule milouin	Chassable		LC	SPEC 2	LC	N3M/MC/H4
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	Chassable		LC	Non-SPEC	NA <sup>d</sup>	N4S/MC/H5
<i>Ardea alba</i>	Grande Aigrette	Protégée	X	LC	Non-SPEC	LC	N?/MPC/HR
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>		N5S
<i>Grus grus</i>	Grue cendrée	Protégée		LC	SPEC 2	NT	(NO)/MC/HO
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	Chassable		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S/MC/H5
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5S
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Protégée		LC	Non-SPEC	LC	N5S
<i>Parus palustris</i>	Mésange nonnette	Protégée		LC	SPEC 3	LC	N4S
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Protégée		LC	Non-SPEC	NA <sup>d</sup>	N4S
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	Protégée		LC	Non-SPEC		N3S
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	Protégée	X	LC	Non-SPEC <sup>E</sup>		N4S

Nom scientifique	Nom français	Protection	Annexe I Directive Oiseaux	Liste rouge mondiale	SPEC Category	Liste rouge en France (hivernant)	Statut en région Centre
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	Chassable		LC	Non-SPEC		N5S
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Chassable		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	LC	N5S/MC/H5
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	NA <sup>d</sup>	N5S/MC/H5
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	DD	N3M/MC/H5
<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge-gorge familier	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	NA <sup>d</sup>	N5S/MC/H5
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Protégée		LC	Non-SPEC		N5S
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Protégée		LC	Non-SPEC	NA <sup>d</sup>	N5S
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	Chassable		LC	SPEC 2	LC	N4M/MC/H5
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	Protégée		LC	Non-SPEC <sup>E</sup>	NA <sup>d</sup>	N5S/MC/H5

Légende :

Liste rouge mondiale et Liste rouge hivernant France :

LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes

SPEC category :

SPEC1 : Espèce menacée au niveau mondial

SPEC2 : Statut défavorable en Europe

SPEC3 : Statut défavorable en Europe

NON-SPEC<sup>E</sup> : Statut favorable en Europe

NON-SPEC : Statut favorable en Europe

Statut Région Centre :

Dét ZNIEFF : Espèce nicheuse déterminante de ZNIEFF

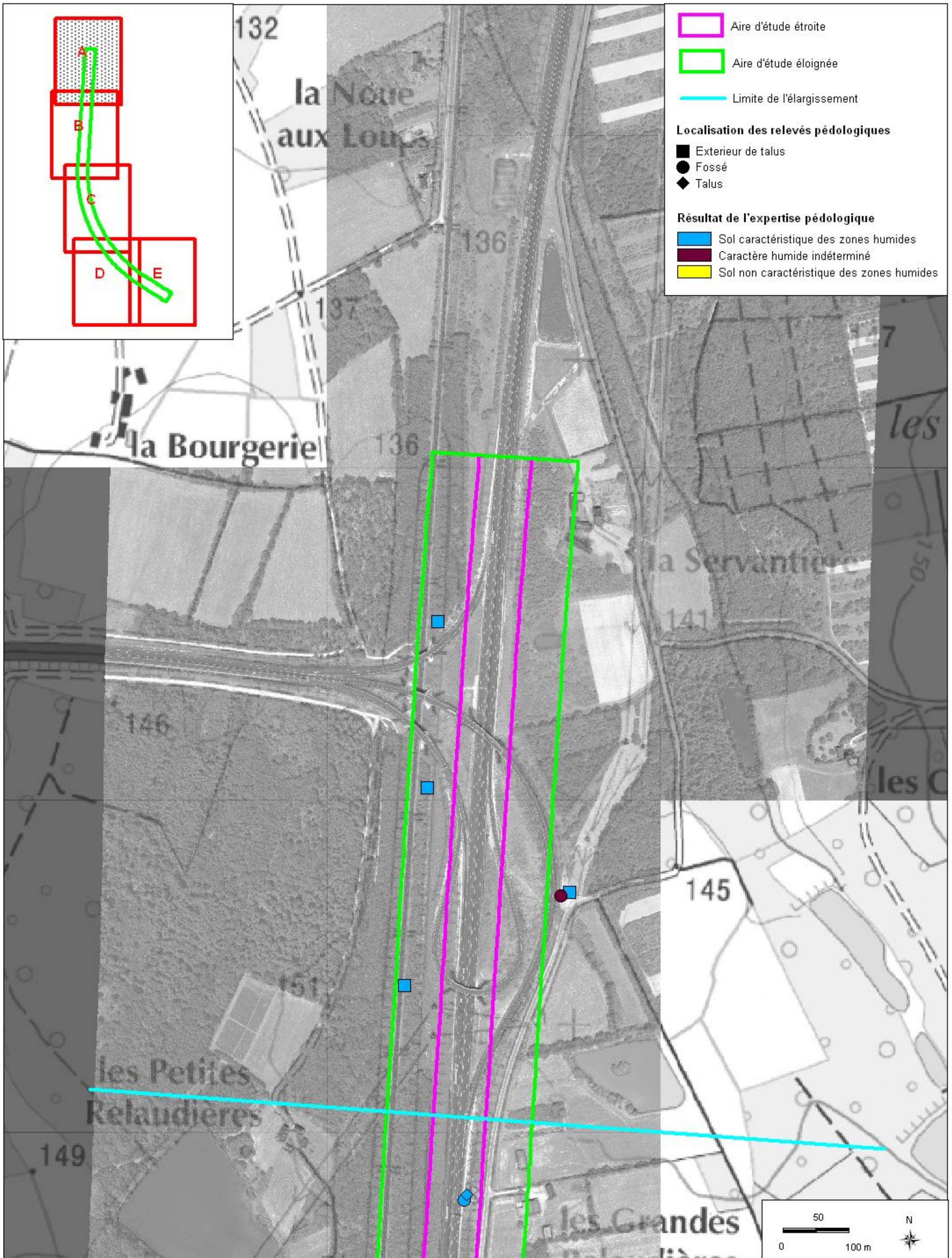
NE = nicheur éteint, N? = nicheur possible non confirmé, NO = nicheur occasionnel, NR = nicheur rare, < 100 couples, N3 = nicheur peu fréquent, 100 à 1000 couples, N4 = nicheur fréquent, 1000 à 10000 couples, N5 = nicheur très fréquent, > 10000 couples, suivi du statut annuel : S = sédentaire, M = migrateur, MP = migrateur partiel

MO = migrateur occasionnel, MR = migrateur rare, MPC = migrateur peu commun, MC = migrateur commun

HO = hivernant occasionnel, HR = hivernant rare, < 100 ind, H3 = hivernant peu commun, 100 à 1000 ind, H4 = hivernant commun, 1000 à 10000 ind, H5 = hivernant très commun, > 10000 ind

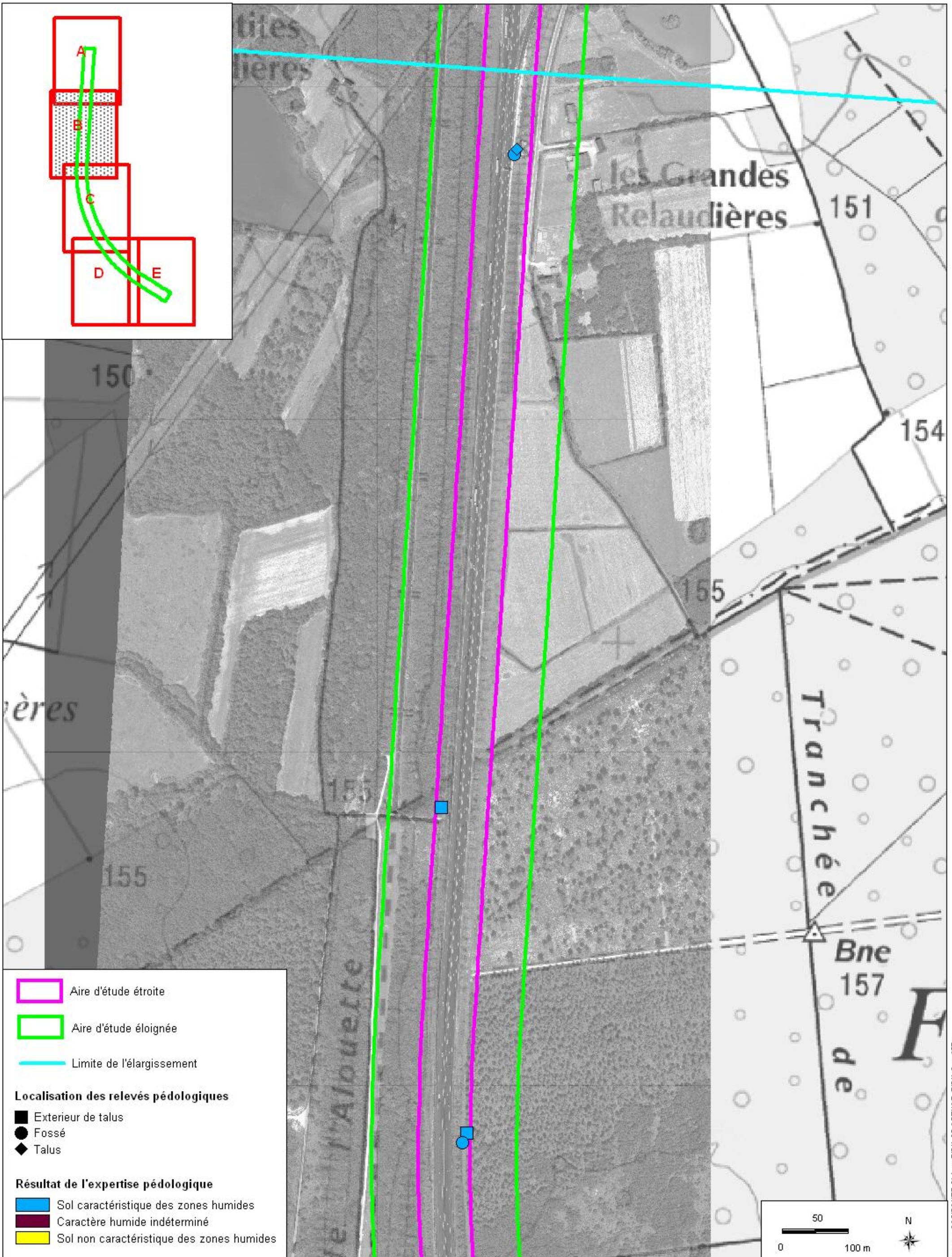
## VI. CARTOGRAPHIE DE LA LOCALISATION ET NATURE DES RELEVÉS PÉDOLOGIQUES

A



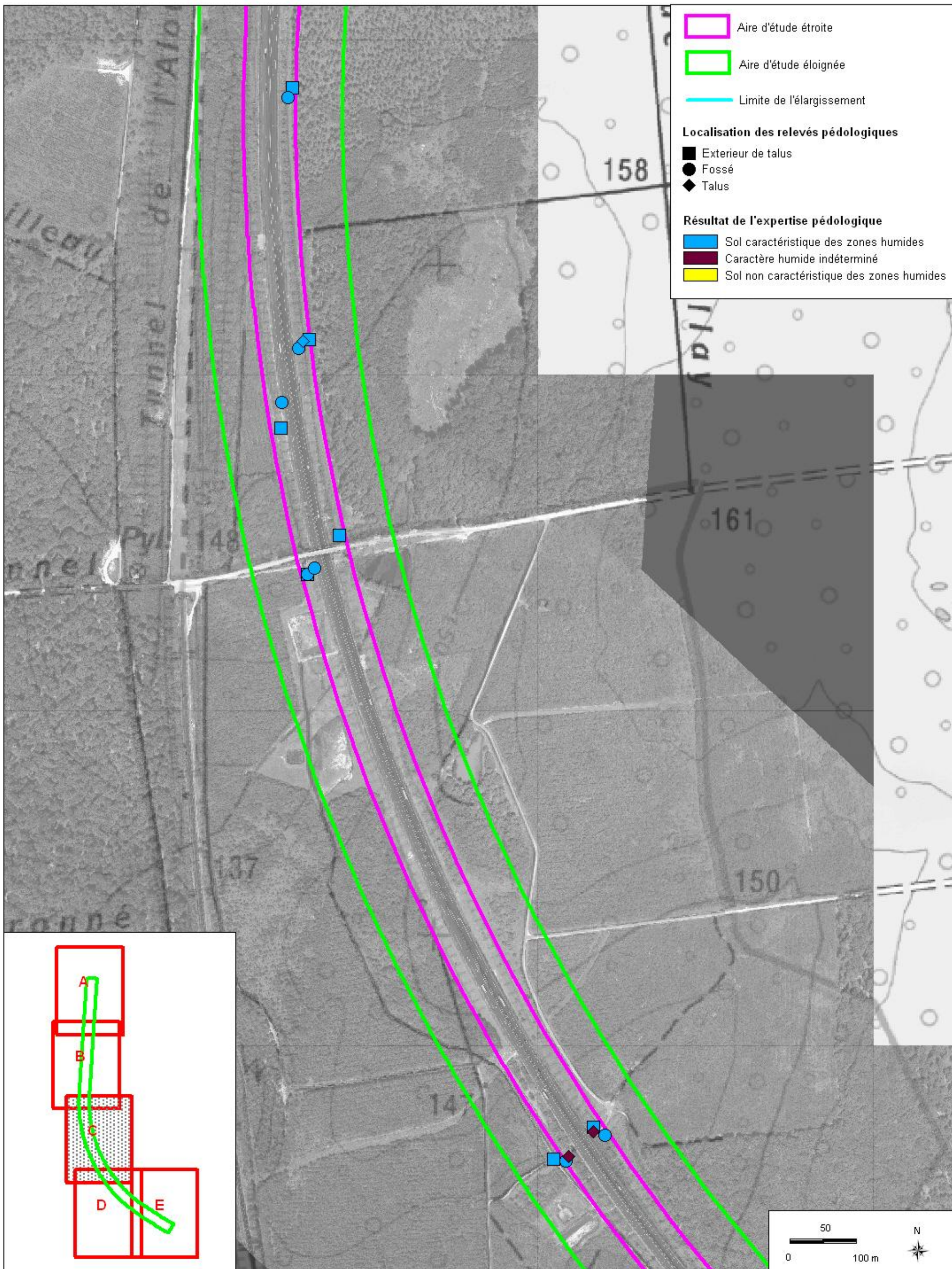
B

Etude faune/flore A 71 - section de Vierzon

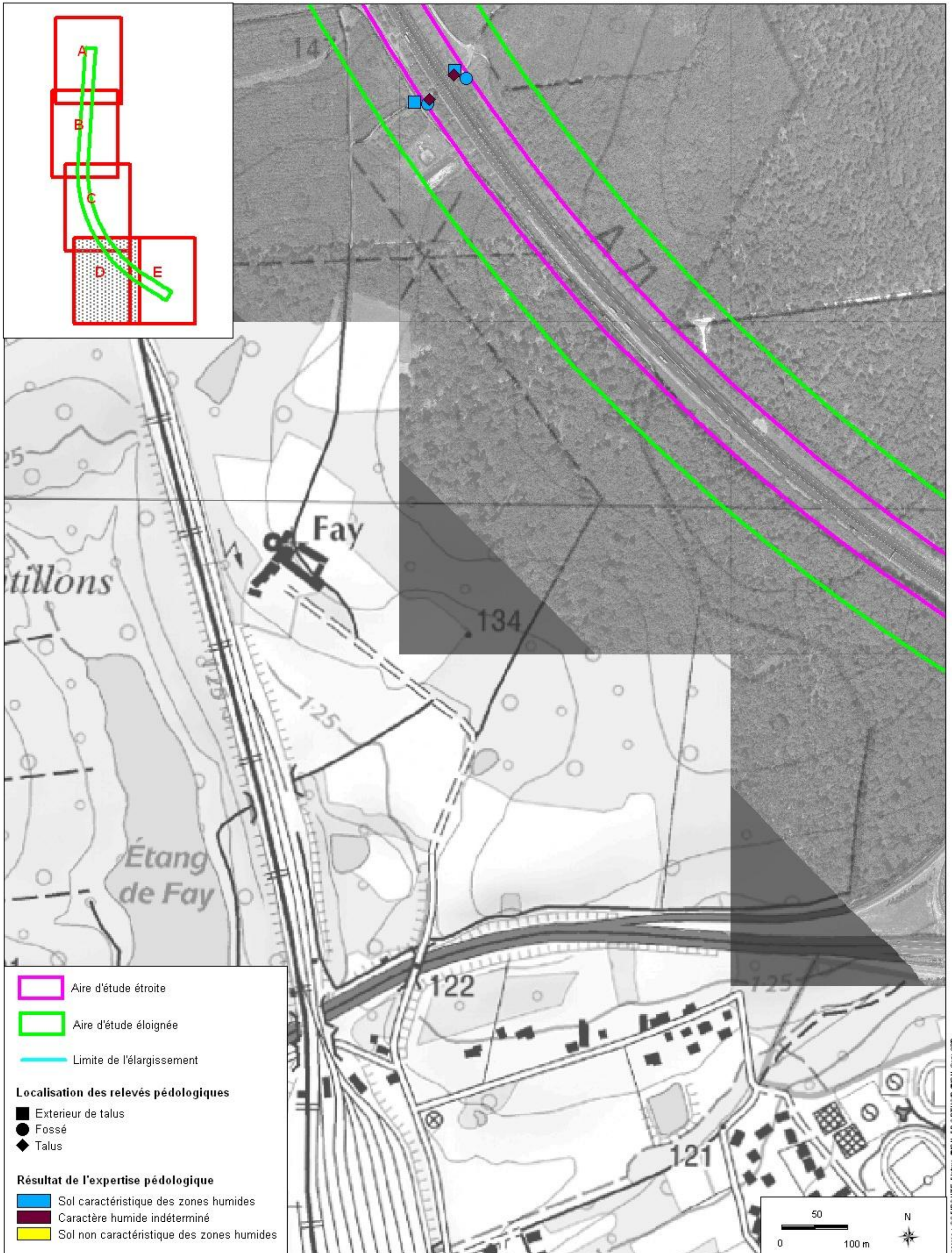


C

Etude faune/flore A 71 - section de Vierzon



D





## VII. RELEVES PEDOLOGIQUES EFFECTUES EN 2011

RELEVES PEDOLOGIQUES EFFECTUES AU NIVEAU DES FOSSES								
Numéro de relevé	Profondeur des premiers traits rédoxiques	Prolongement/intensification	Profondeur de l'horizon rédoxique	Profondeur des premiers traits réductiques	Prolongement/intensification	Profondeur de l'horizon réductique	Élément limitant*	Zone humide
2	5cm	oui	/	/	/	/	10cm	oui
6	5cm	oui	/	/	/	/	/	oui
7	20cm	oui	/	/	/	/	/	oui
11	2cm	oui	/	/	/	10cm	/	oui
12	/	/	/	/	/	0cm	/	oui
14	10cm	oui	/	10cm	oui	/	/	oui
18	2cm	oui	/	/	/	10cm	/	oui
20	/	/	/	/	/	10cm	/	oui
22	15cm	/	/	/	/	/	/	oui
23	/	/	/	/	/	/	0cm	indéterminée

\*Correspond à la profondeur maximale du relevé, où le sondage a été bloqué par des éléments impénétrables (cailloux, gravats,...)

RELEVES PEDOLOGIQUES EFFECTUES AU NIVEAU DU BORD EXTERNES DU TALUS DE L'AUTOROUTE.								
Numéro de relevé	Profondeur des premiers traits rédoxiques	Prolongement/intensification	Profondeur de l'horizon rédoxique	Profondeur des premiers traits réductiques	Prolongement/intensification	Profondeur de l'horizon réductique	Élément limitant*	Zone humide
1	15cm	oui	25	/	/	/	/	oui
3	/	/	/	/	/	/	10cm	indéterminée
4	10cm	oui	/	/	/	/	40cm	oui
9	20cm	oui	/	/	/	/	/	oui
11	5cm	oui	/	/	/	10cm	25cm	oui
13	5cm	oui	/	/	/	/	35cm	oui
16	15cm	oui	/	/	/	/	/	oui
17	15cm	oui	/	/	/	/	/	oui
19	15cm	oui	/	/	/	/	/	oui
24	10cm	oui	/	/	/	/	/	oui
25	10cm	oui	/	/	/	/	/	oui
26	20cm	oui	/	/	/	/	/	oui
27	20cm	oui	/	/	/	/	/	oui
28	20cm	oui	/	/	/	/	/	oui

\*Correspond à la profondeur maximale du relevé, où le sondage a été bloqué par des éléments impénétrables (cailloux, gravats,...)

RELEVES PEDOLOGIQUES EFFECTUES EN HAUT DU TALUS DE L'AUTOROUTE.								
Numéro de relevé	Profondeur des premiers traits rédoxiques	Prolongement/intensification	Profondeur de l'horizon rédoxique	Profondeur des premiers traits réductiques	Prolongement/intensification	Profondeur de l'horizon réductique	Élément limitant*	Zone humide
5	/	/	/	/	/	/	10cm	indéterminée
8	/	/	/	/	/	/	10mc	indéterminée
15	15cm	oui	/	/	/	/	/	oui
21	15cm	oui	/	/	/	/	/	oui

\*Correspond à la profondeur maximale du relevé, où le sondage a été bloqué par des éléments impénétrables (cailloux, gravats,...)

ANNEXE 2 :

MODELISATION DE LA QUALITE DE L'AIR (CARTOGRAPHIE)

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote

Etat initial 2011

Distances en mètres – Mars 2012 – © NUMTECH

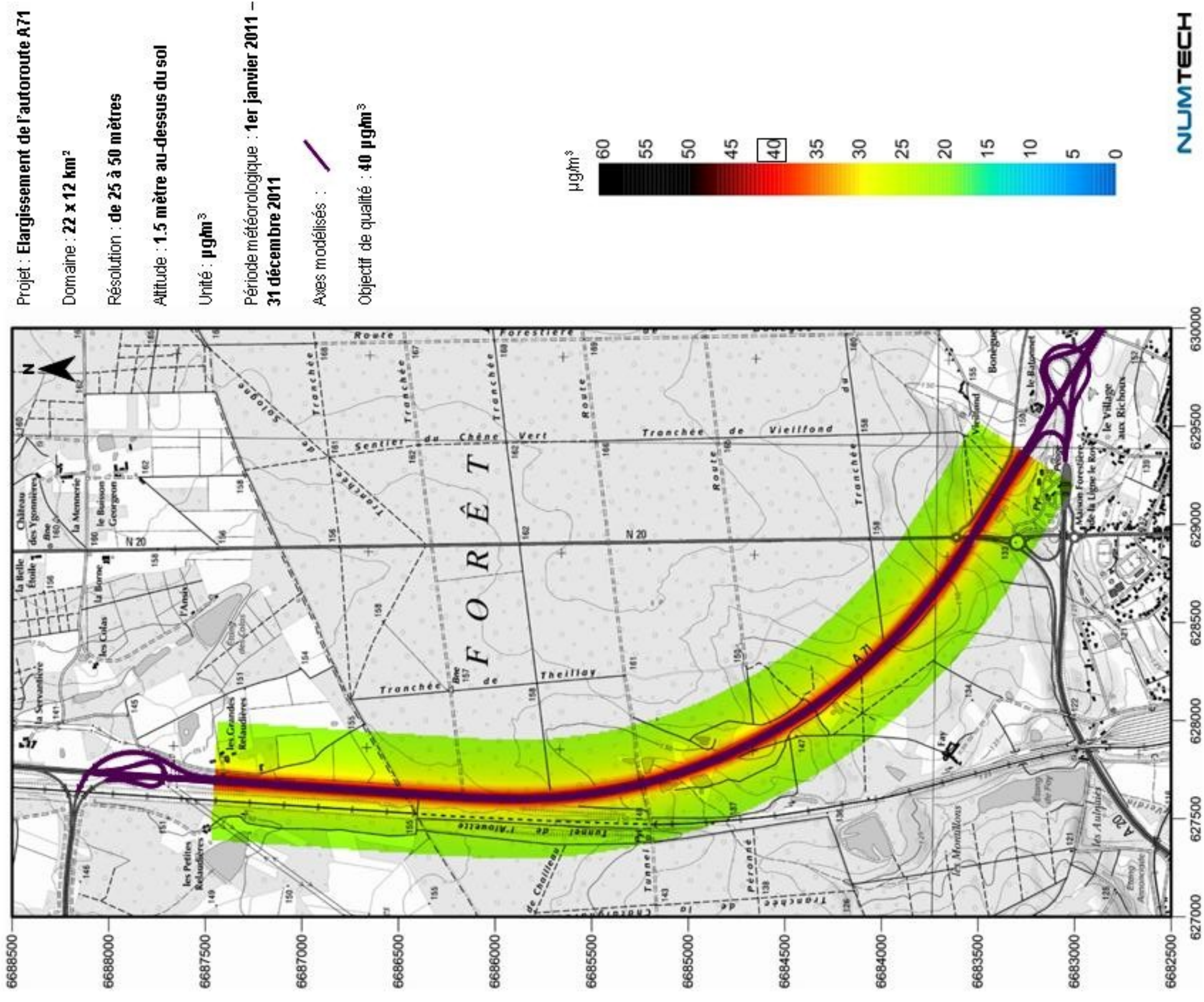
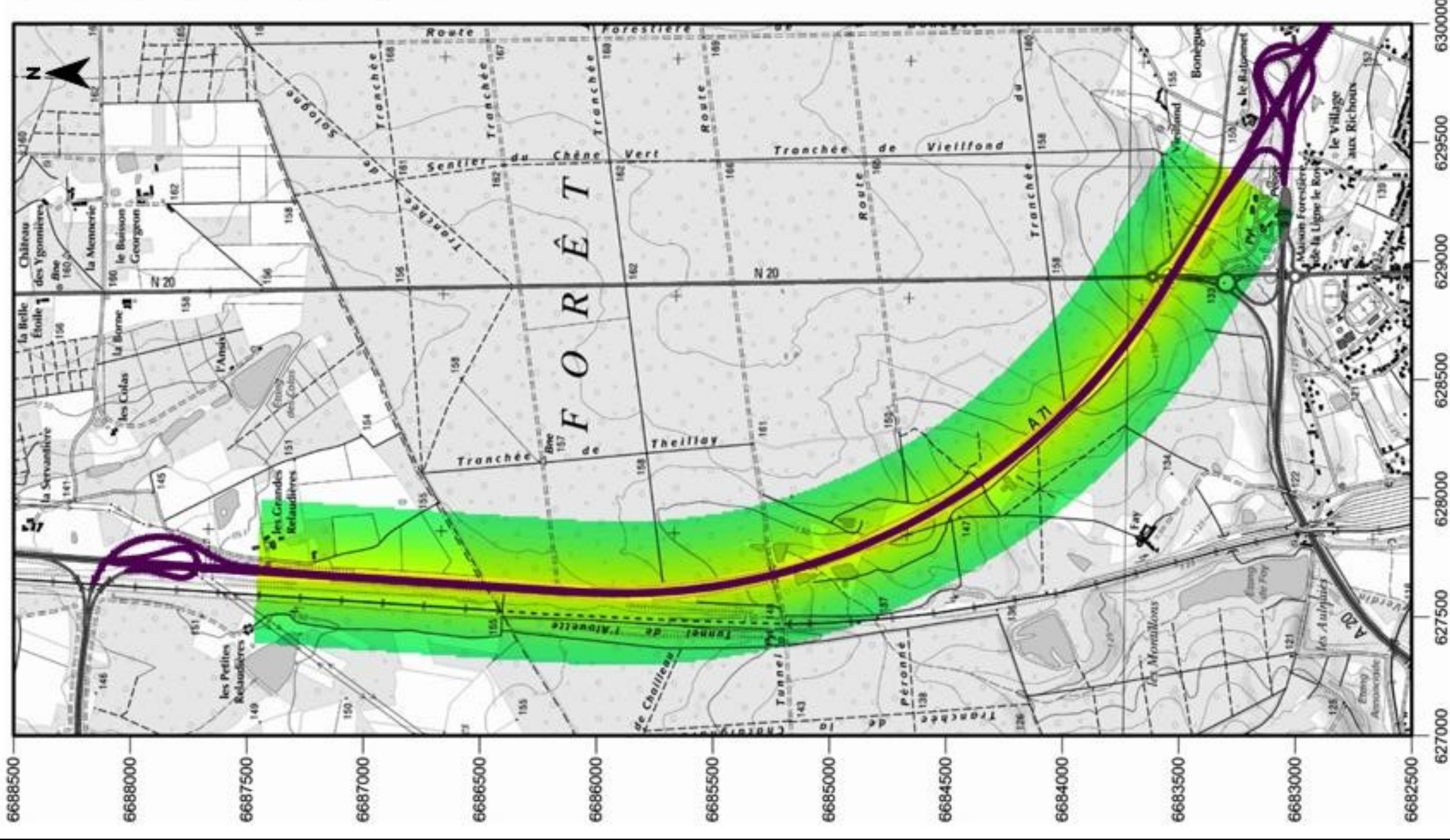


Figure 1 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en NO<sub>2</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote

#### Etat futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH



Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**


Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**

Résolution : **de 25 à 50 mètres**

Altitude : **1.5 mètre au-dessus du sol**

Unité : **µg/m<sup>3</sup>**

Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**

Axes modélisés : 

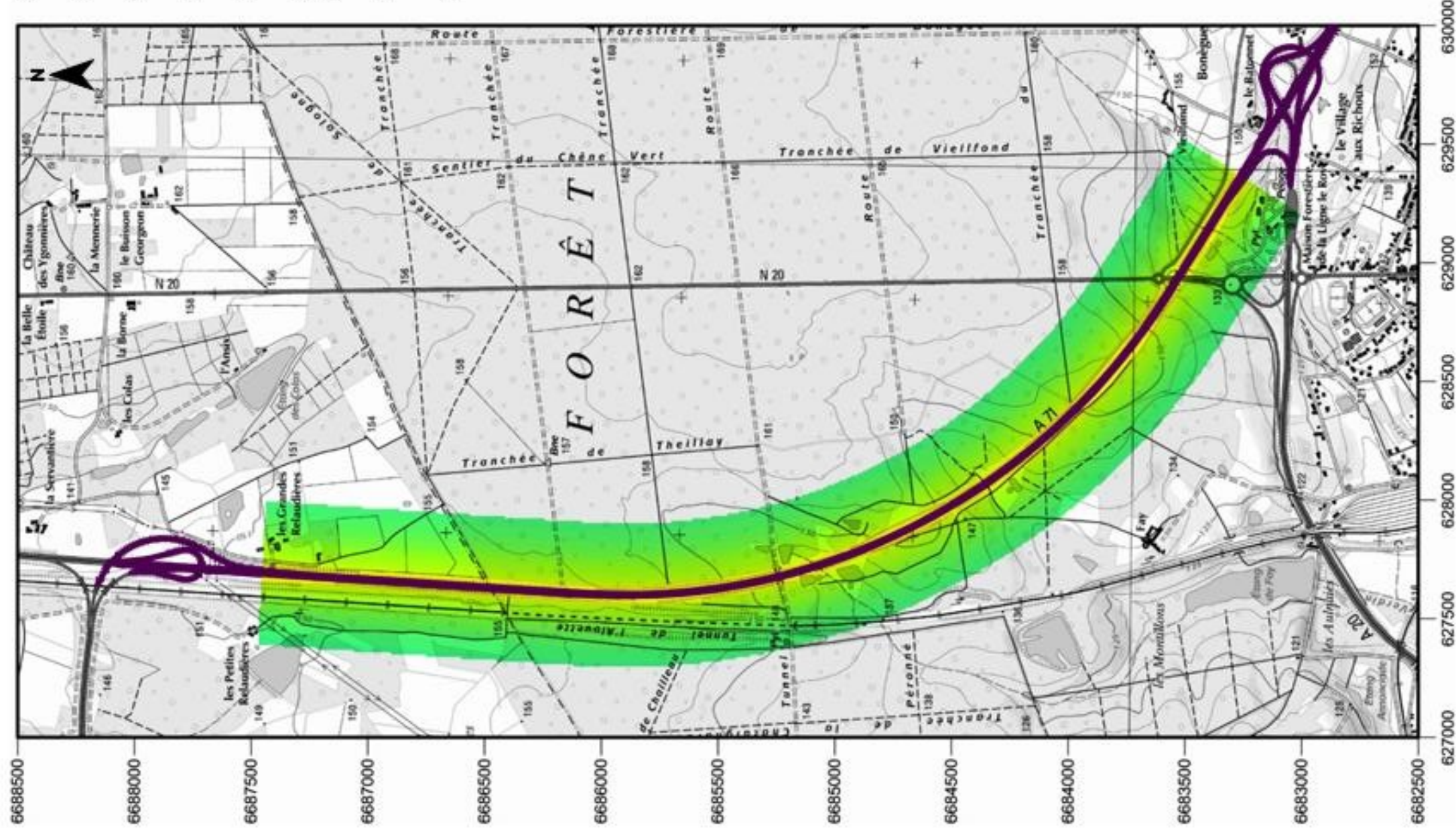
Objectif de qualité : **40 µg/m<sup>3</sup>**

Figure 2 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en NO<sub>2</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote

#### Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH



Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**

Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**

Résolution : **de 25 à 50 mètres**

Altitude : **1.5 mètre au-dessus du sol**

Unité : **µg/m<sup>3</sup>**

Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**

Axes modélisés :

Objectif de qualité : **40 µg/m<sup>3</sup>**

NUMTECH

Figure 3 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en NO<sub>2</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux percentiles 99.8 horaires en dioxyde d'azote

Etat initial 2011

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

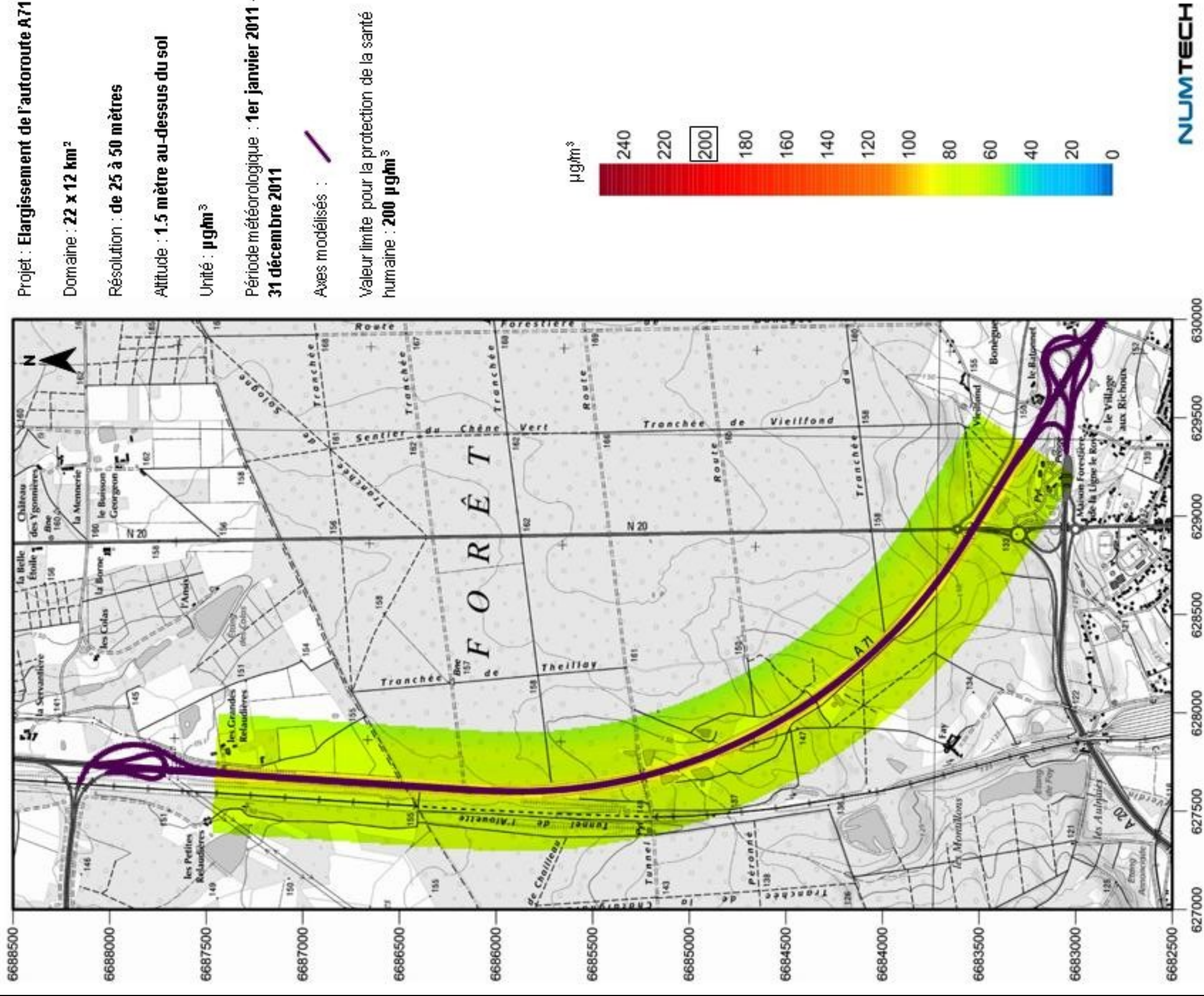


Figure 4 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations en percentiles 99.8 horaires dans l'air en NO<sub>2</sub>

## Contribution du réseau modélisé aux percentiles 99.8 horaires en dioxyde d'azote

### Etat futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

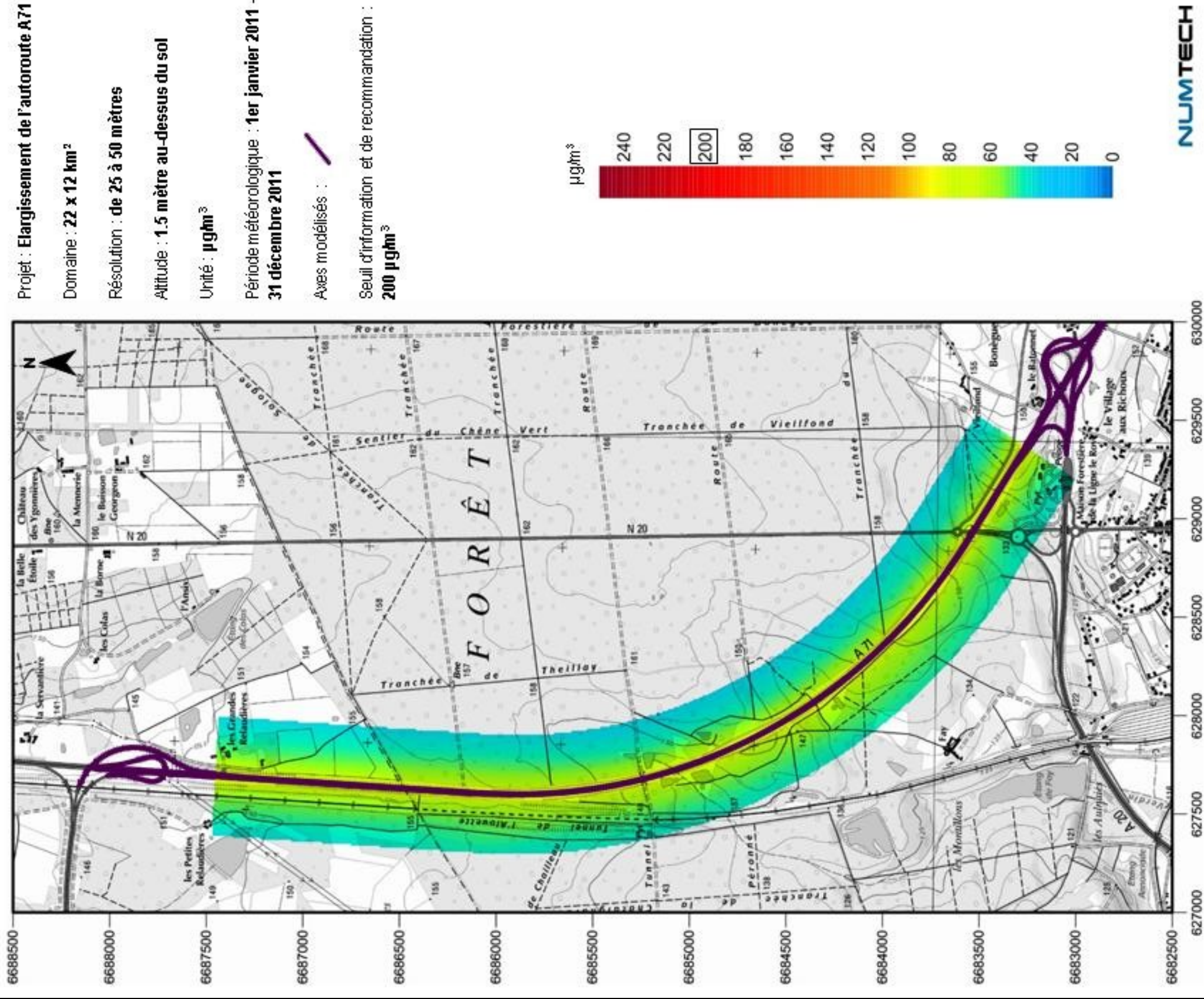


Figure 5 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations en percentiles 99.8 horaires dans l'air en NO<sub>2</sub>



## Contribution du réseau modélisé aux percentiles 99.8 horaires en dioxyde d'azote

### Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

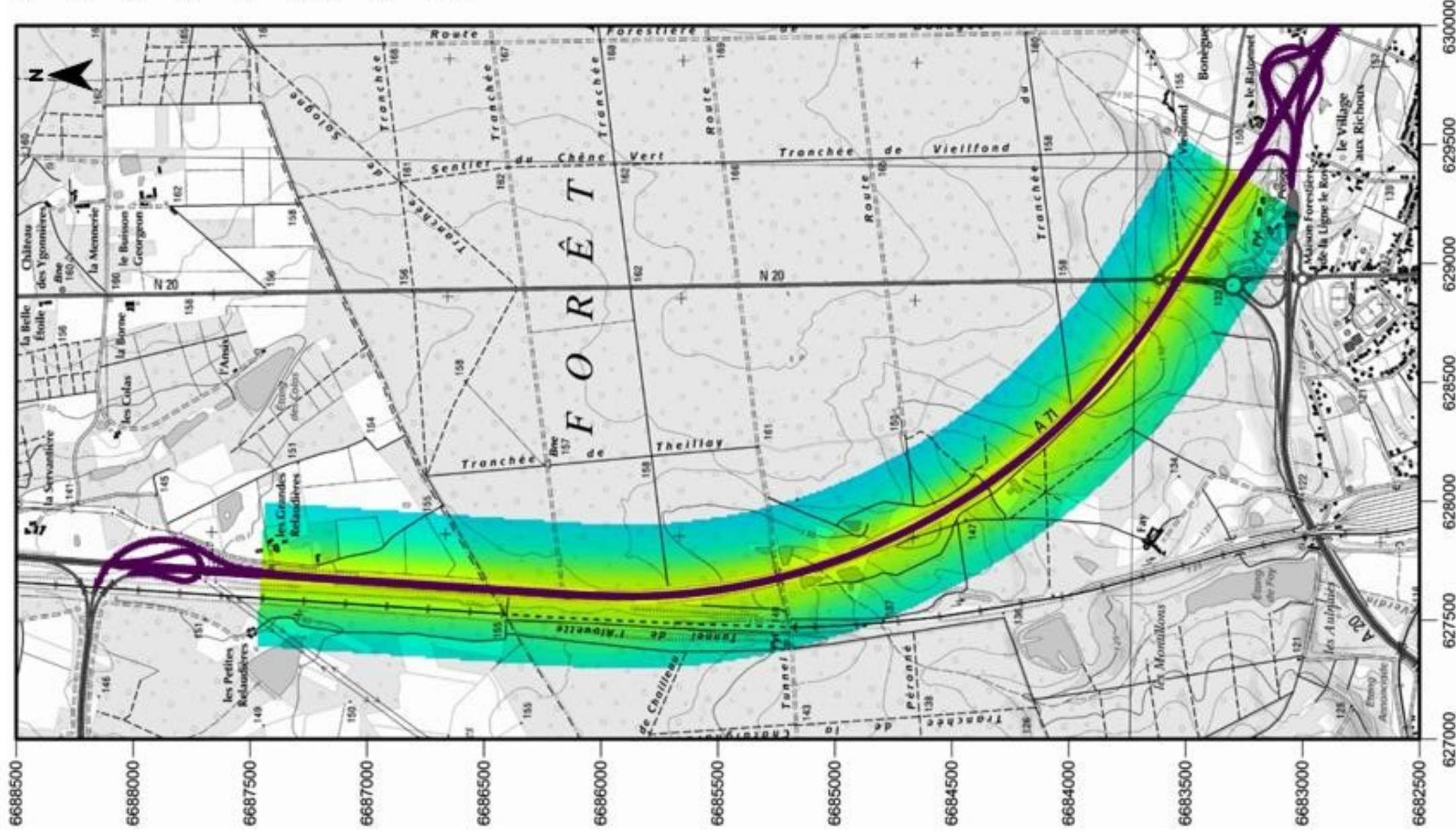


Figure 6 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations en percentiles 99.8 horaires dans l'air en NO<sub>2</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en poussières (PM10)

Etat initial 2011

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

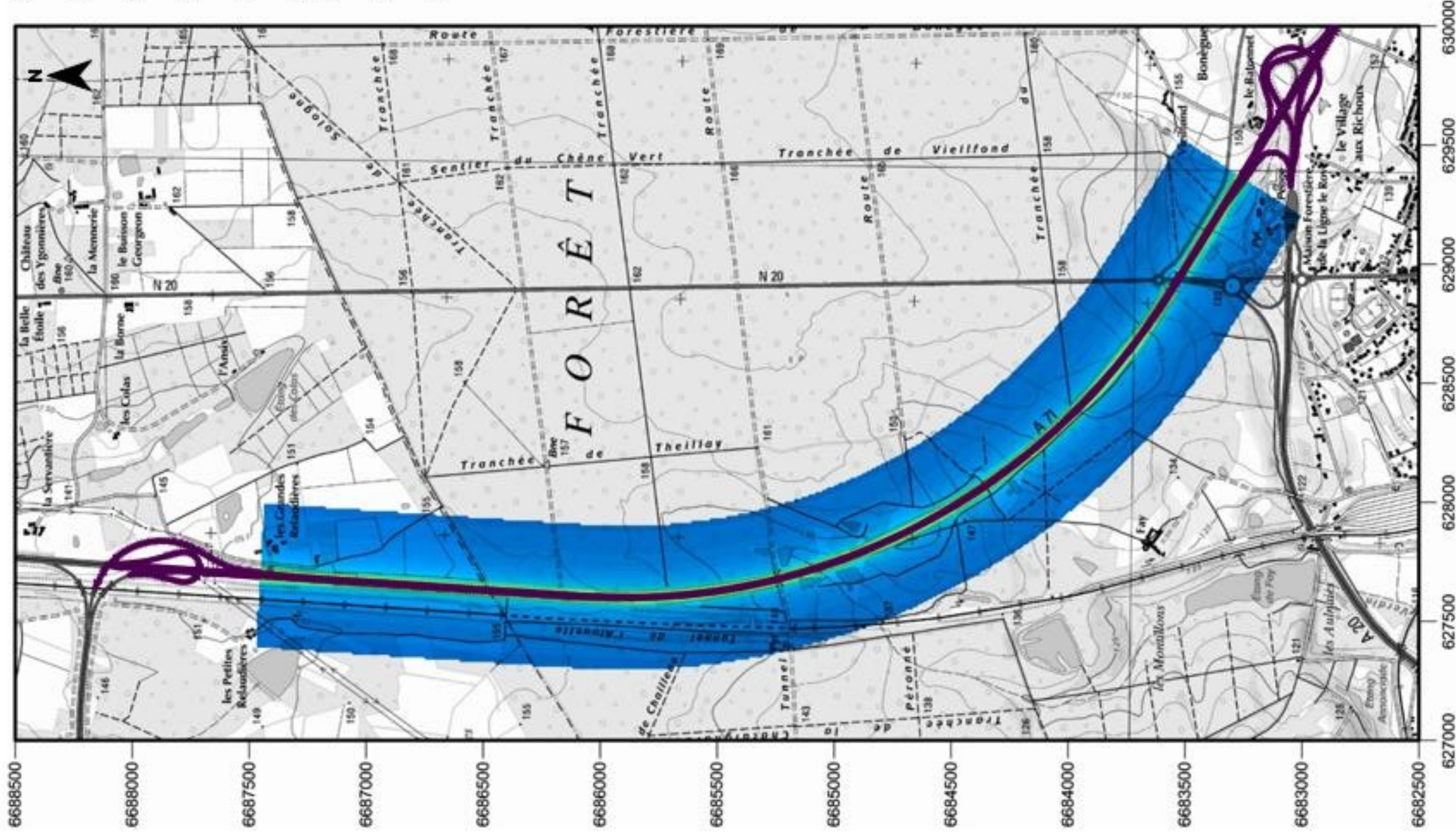


Figure 7 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en PM<sub>10</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en poussières (PM10)

#### Etat futur 2030 sans élargissement

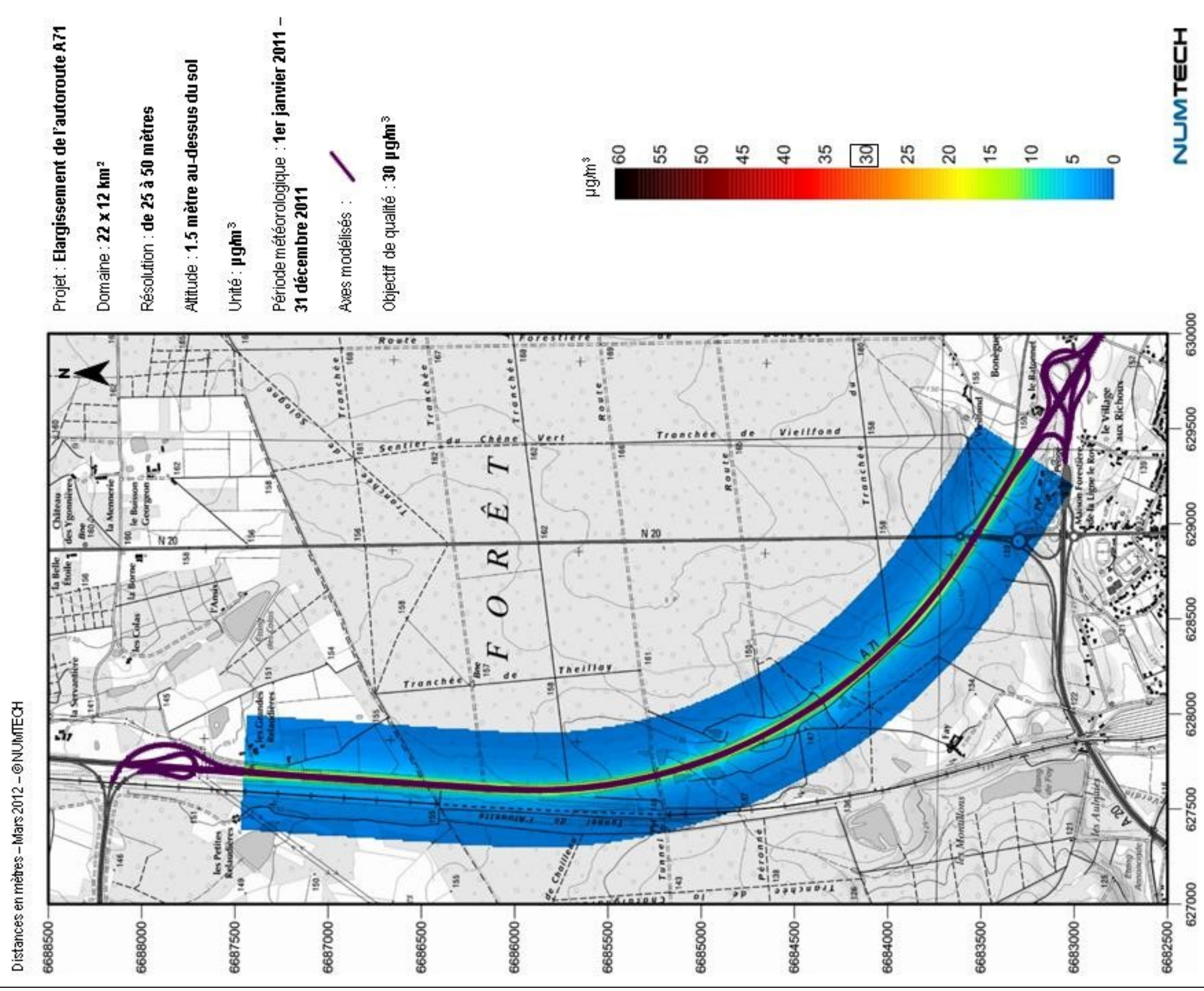


Figure 8 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en PM<sub>10</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en poussières (PM10)

#### Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – © NUMTECH

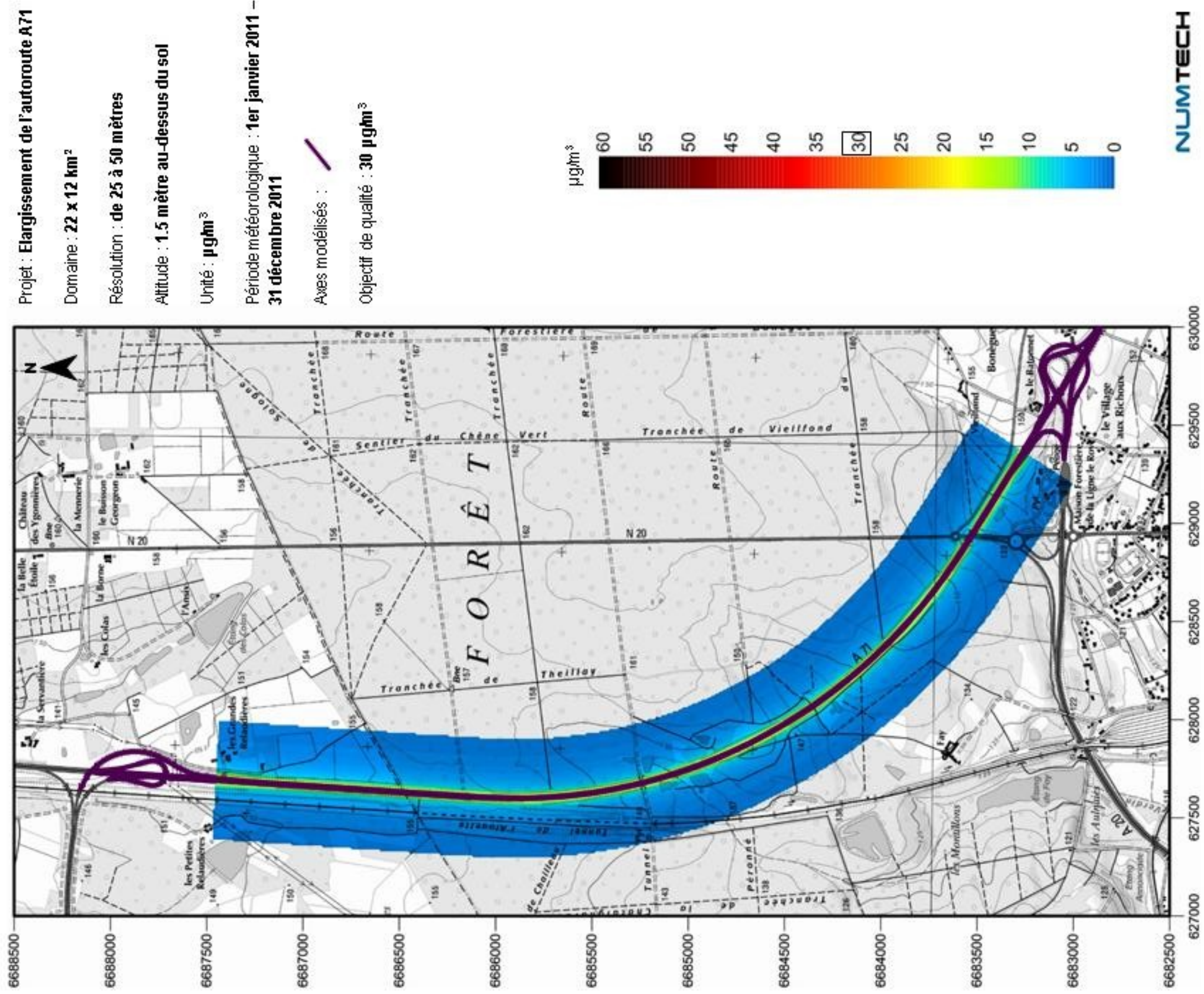


Figure 9 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en PM<sub>10</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux percentiles 90.4 journaliers en poussières (PM10)

Etat initial 2011

Distances en mètres – Mars 2012 – © NUMTECH

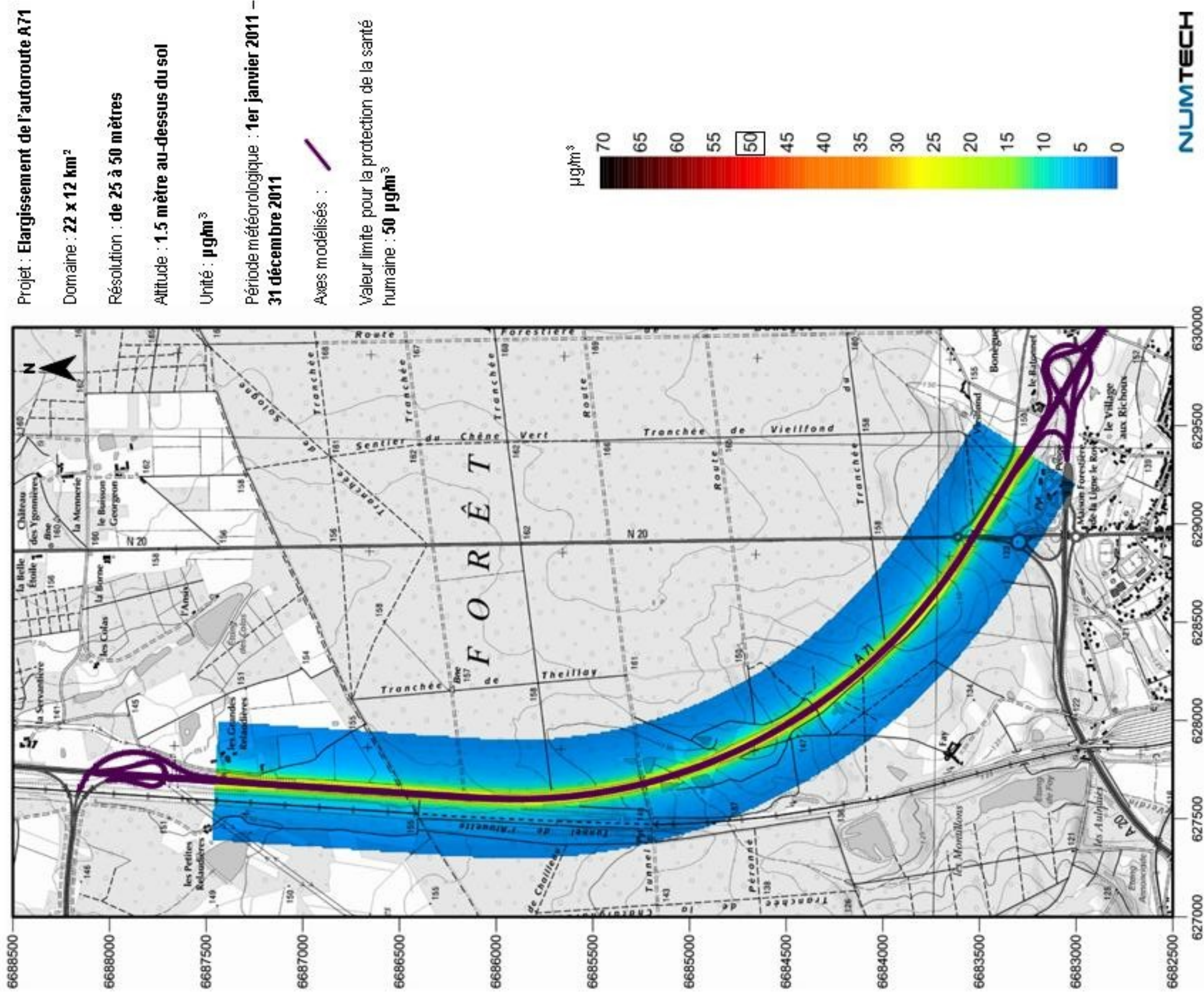
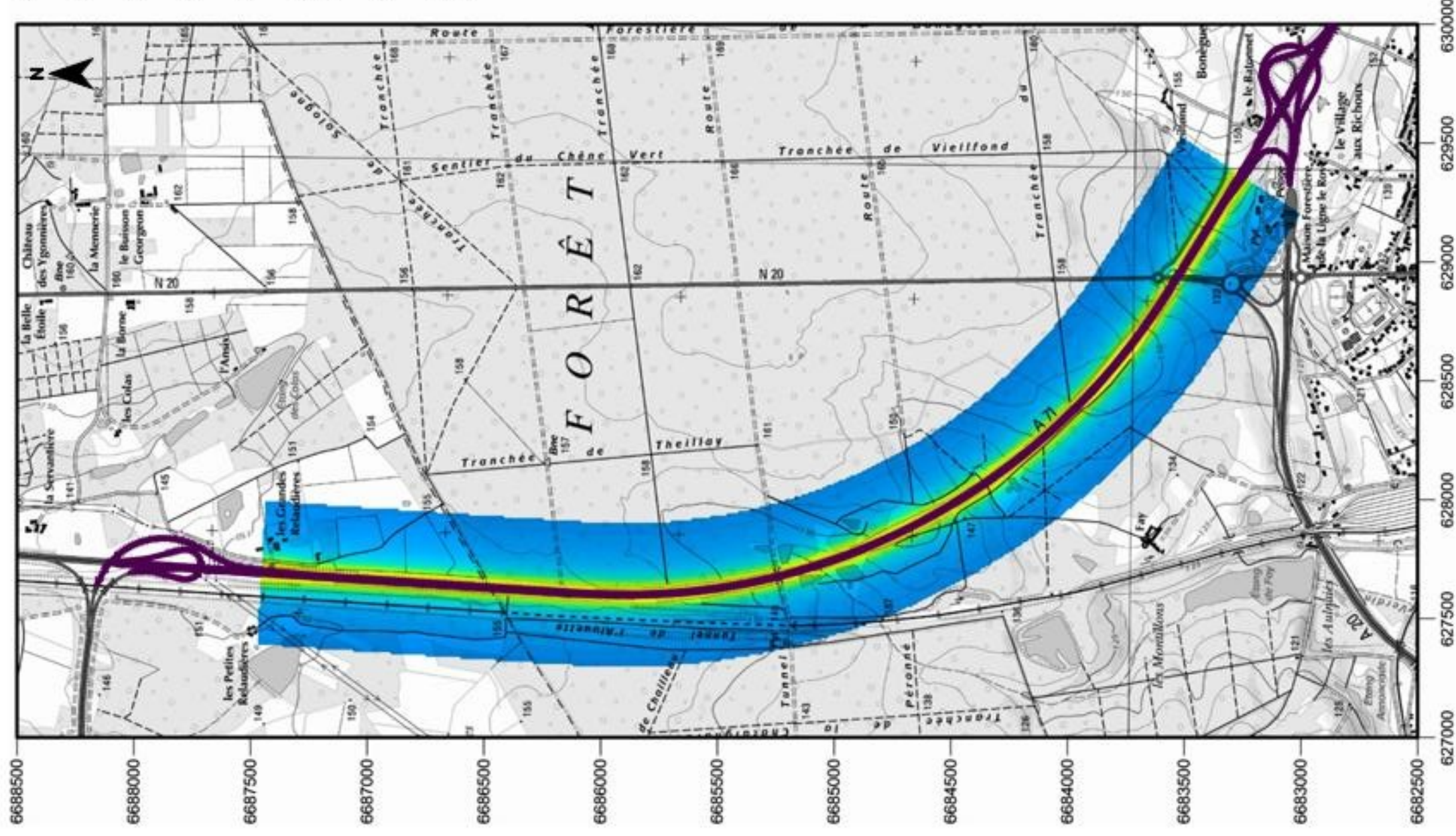


Figure 10 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations en percentiles 90.4 journaliers dans l'air en PM10

### Contribution du réseau modélisé aux percentiles 90.4 journaliers en poussières (PM10)

#### Etat futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH



Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**

Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**

Résolution : **de 25 à 50 mètres**

Altitude : **1.5 mètre au-dessus du sol**

Unité : **µg/m<sup>3</sup>**

Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**

Axes modélisés :

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : **50 µg/m<sup>3</sup>**

NUMTECH

Figure 11 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations en percentiles 90.4 journaliers dans l'air en PM10

### Contribution du réseau modélisé aux percentiles 90.4 journaliers en poussières (PM10)

#### État futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

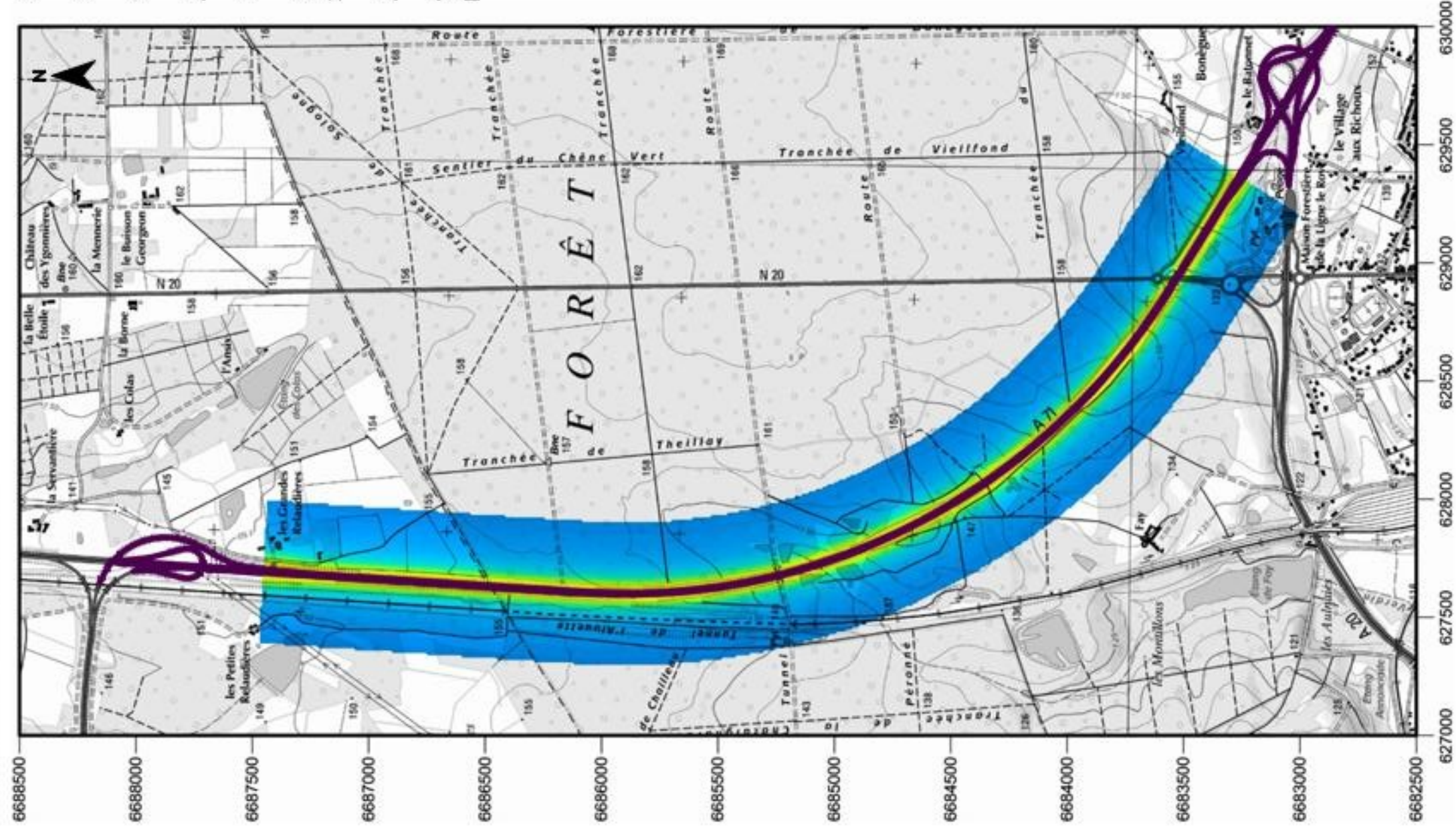


Figure 12 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations en percentiles 90.4 journaliers dans l'air en PM10

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en poussières (PM10)

Etat initial 2011

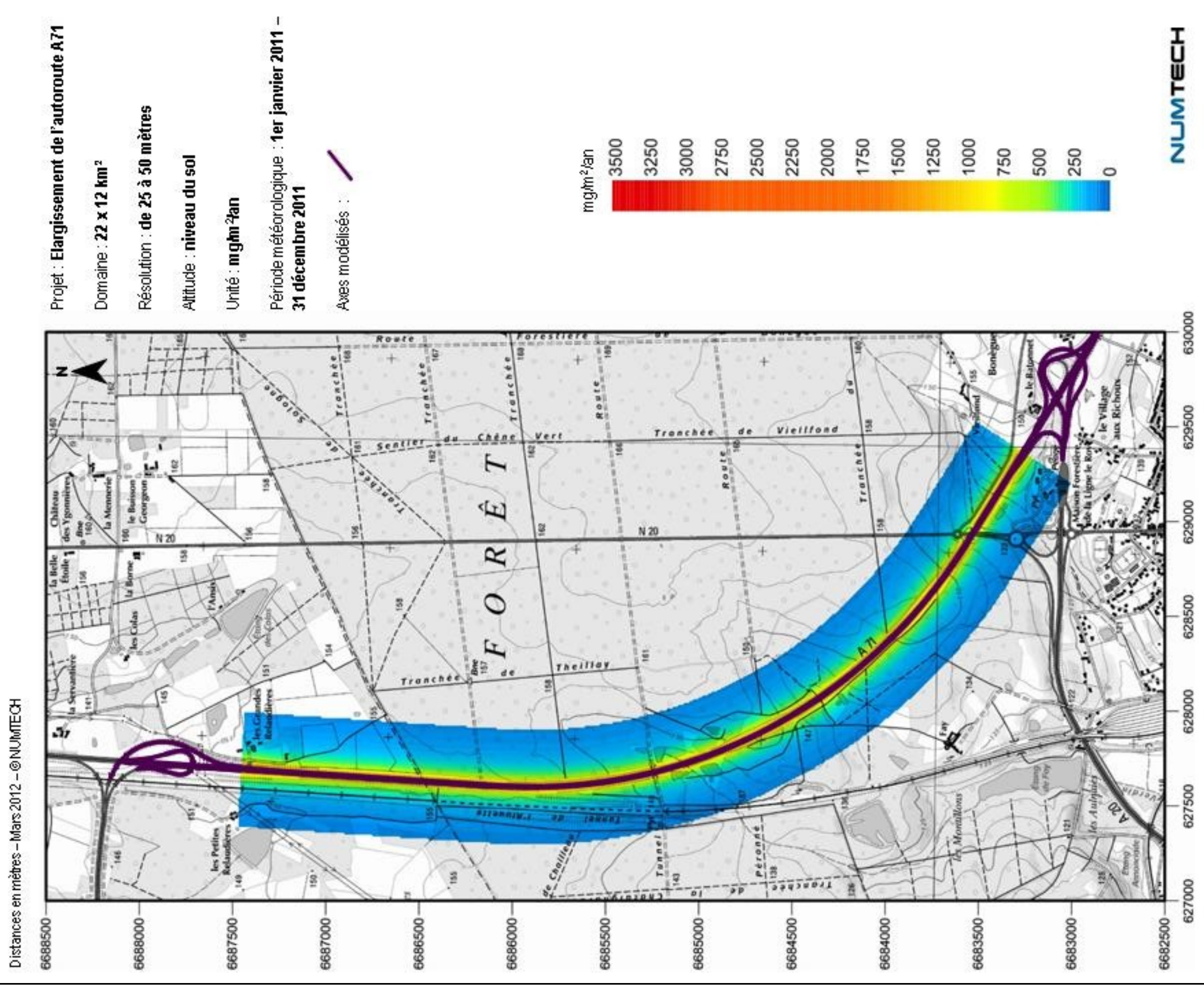


Figure 13: Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en PM<sub>10</sub>



### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en poussières (PM10)

#### Etat futur 2030 sans élargissement

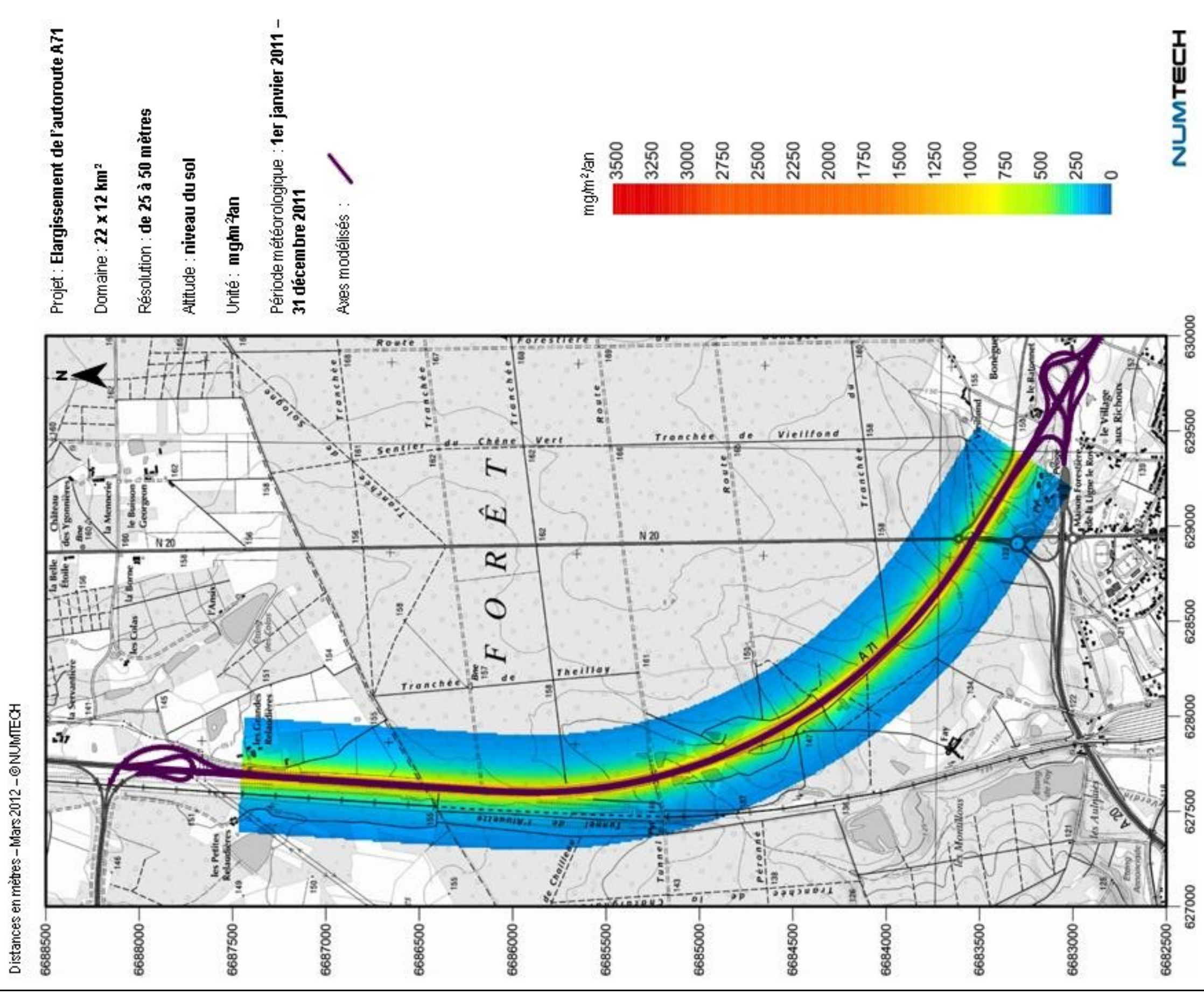


Figure 14 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en PM<sub>10</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en poussières (PM10)

#### Etat futur 2030 avec élargissement

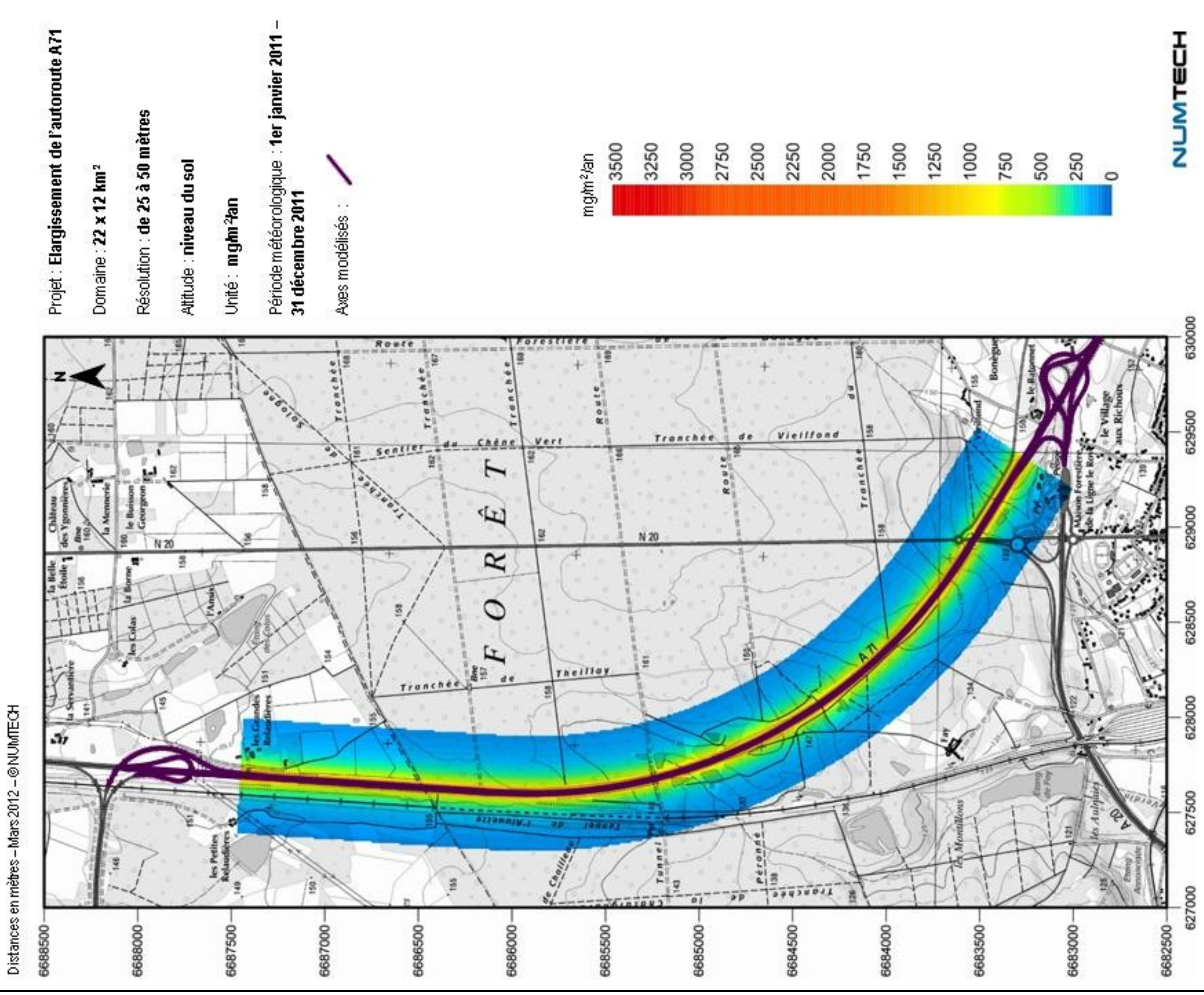


Figure 15: Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en PM<sub>10</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en benzène

Etat initial 2011

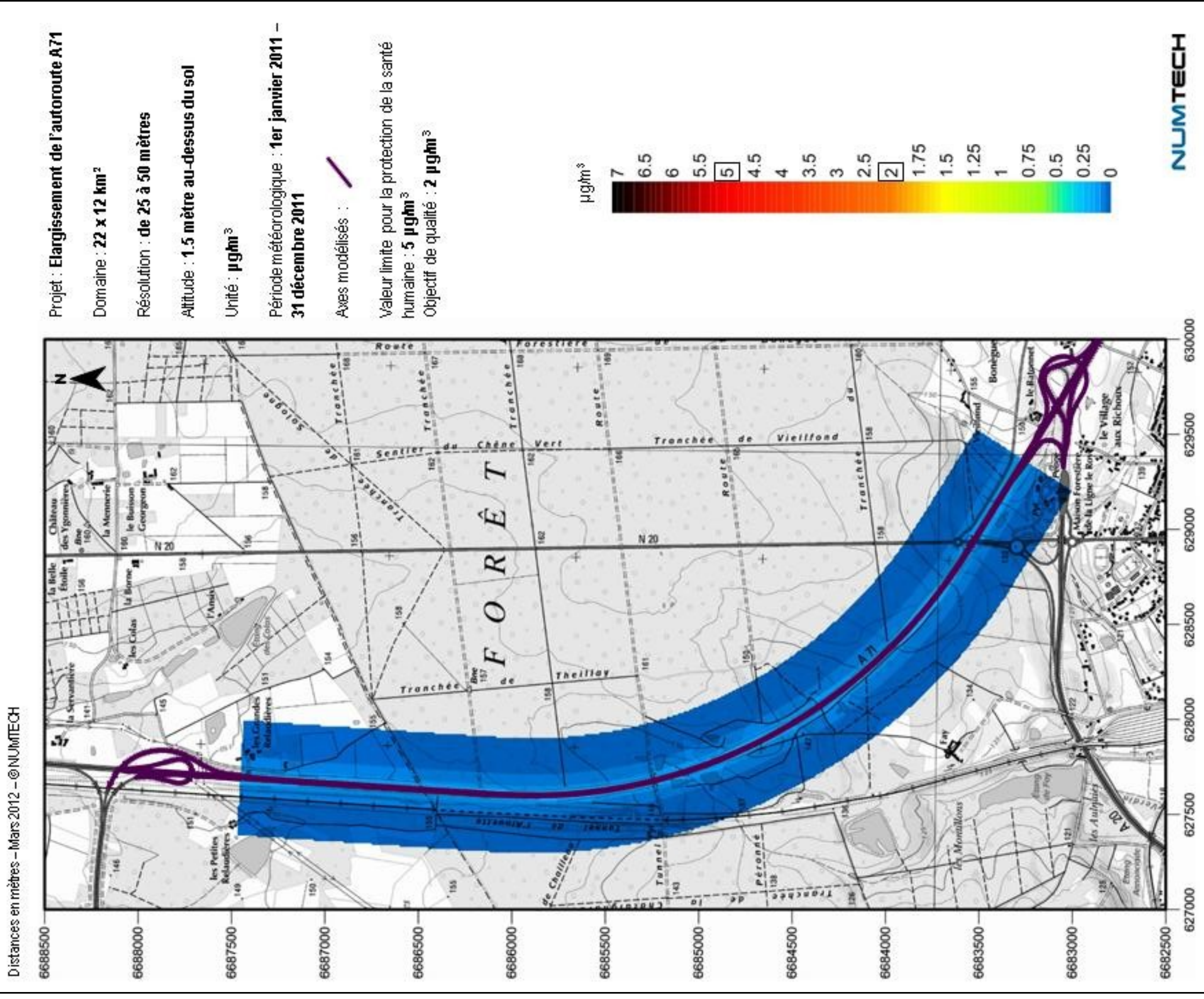


Figure 16 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en benzène

## Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en benzène

### Etat futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

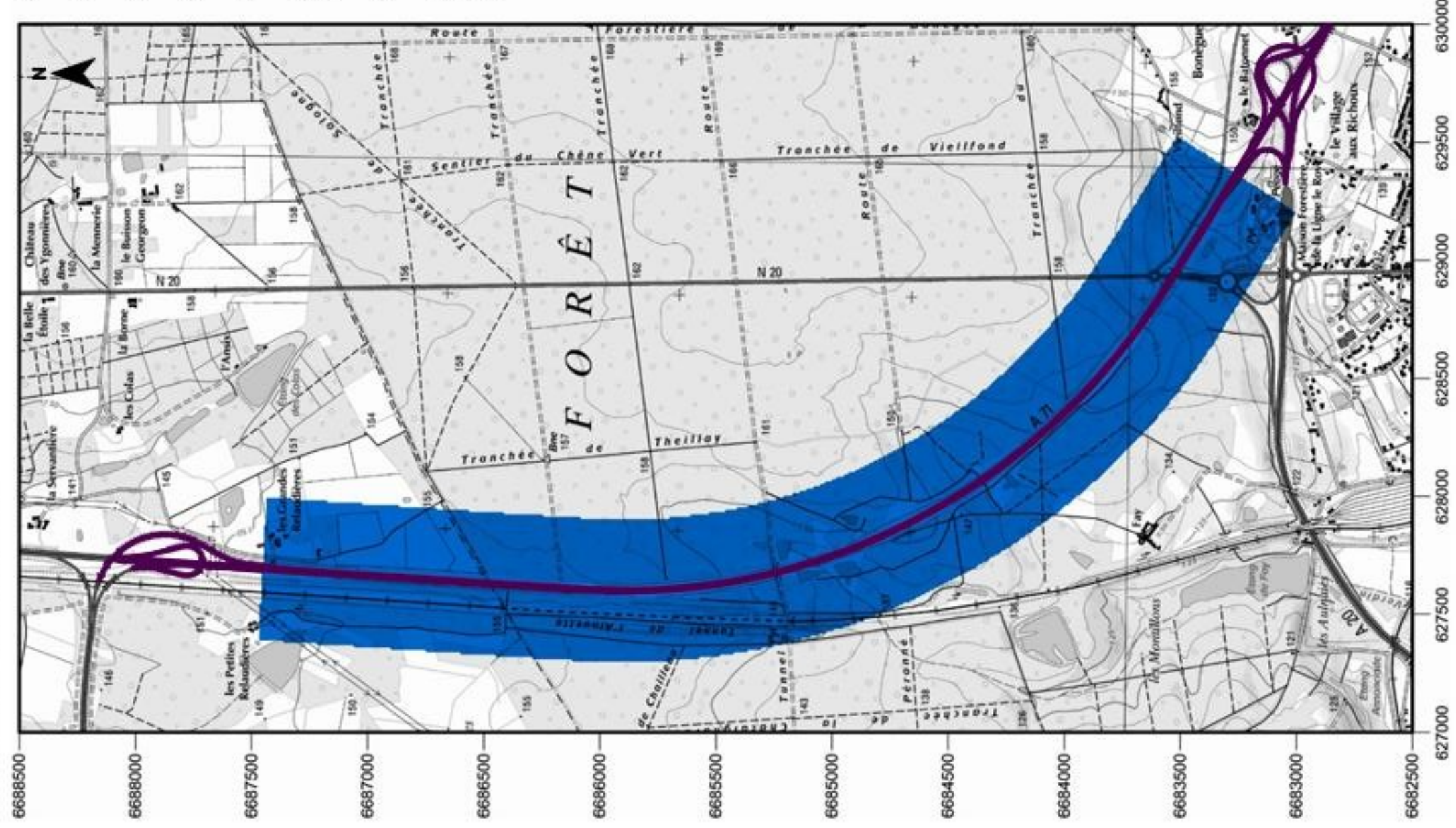


Figure 17 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en benzène

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en benzène

#### Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

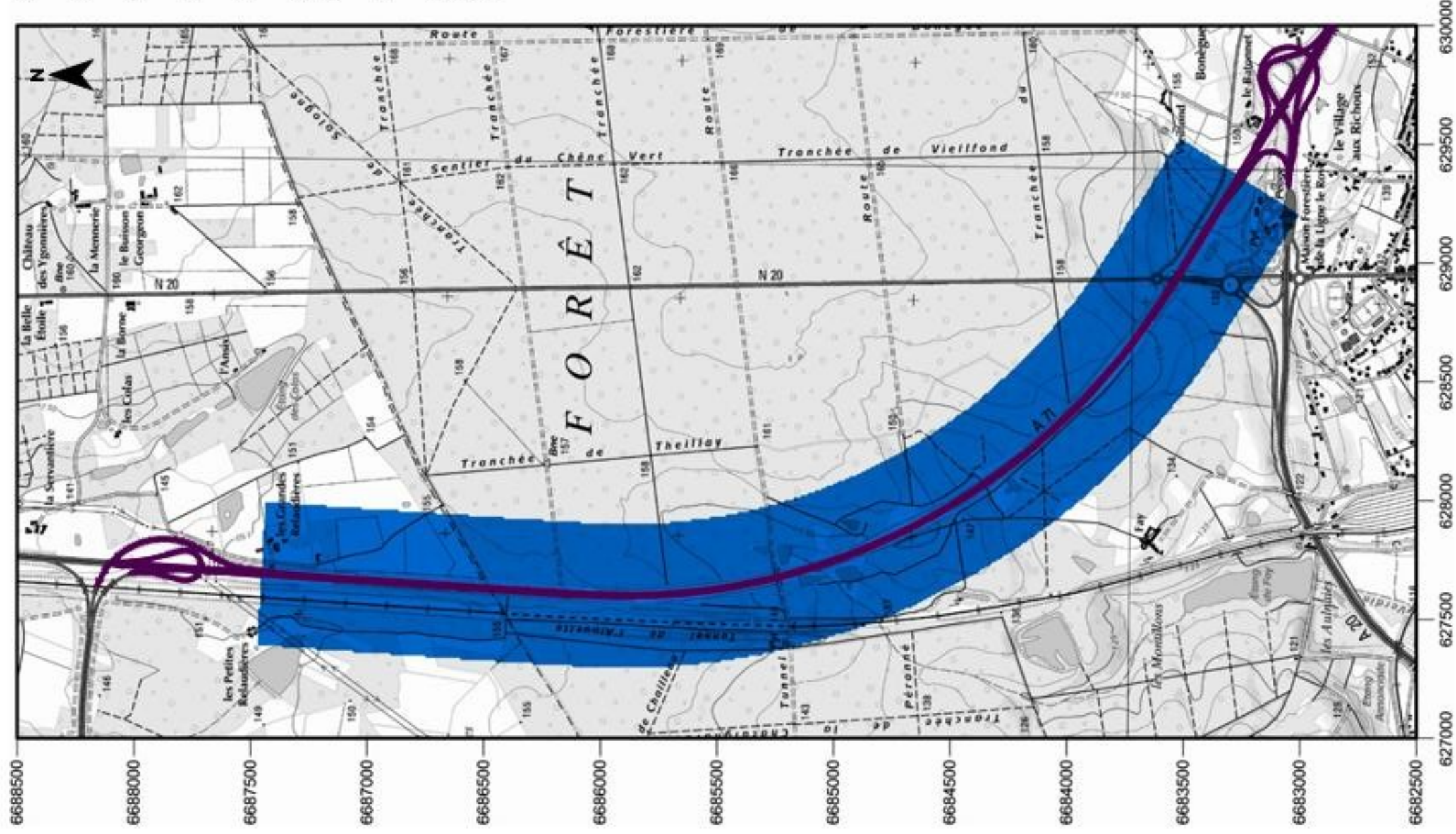


Figure 18 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en benzène

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en acroléine

Etat initial 2011

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

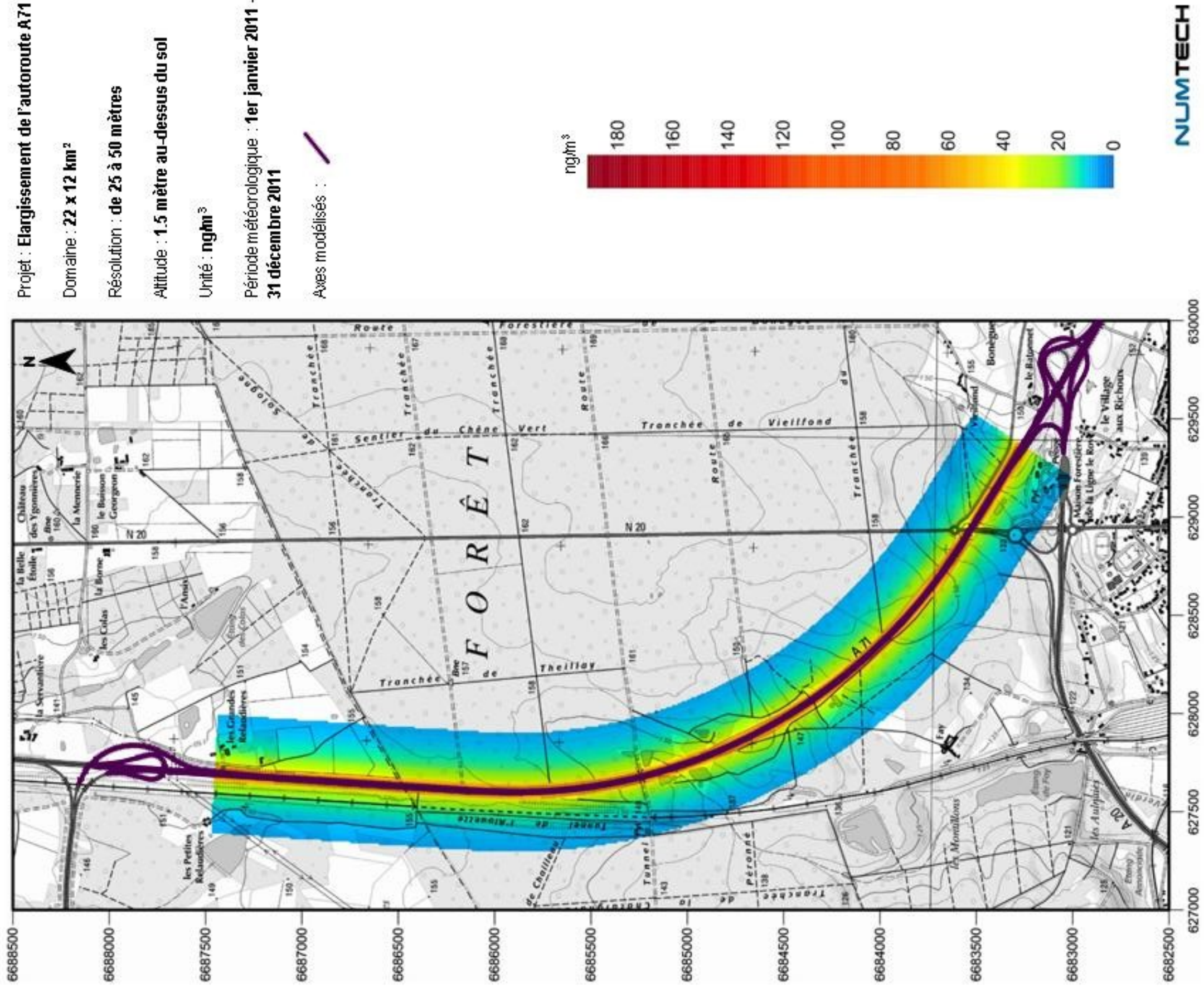


Figure 19 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en acroléine

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en acroléine

#### Etat futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

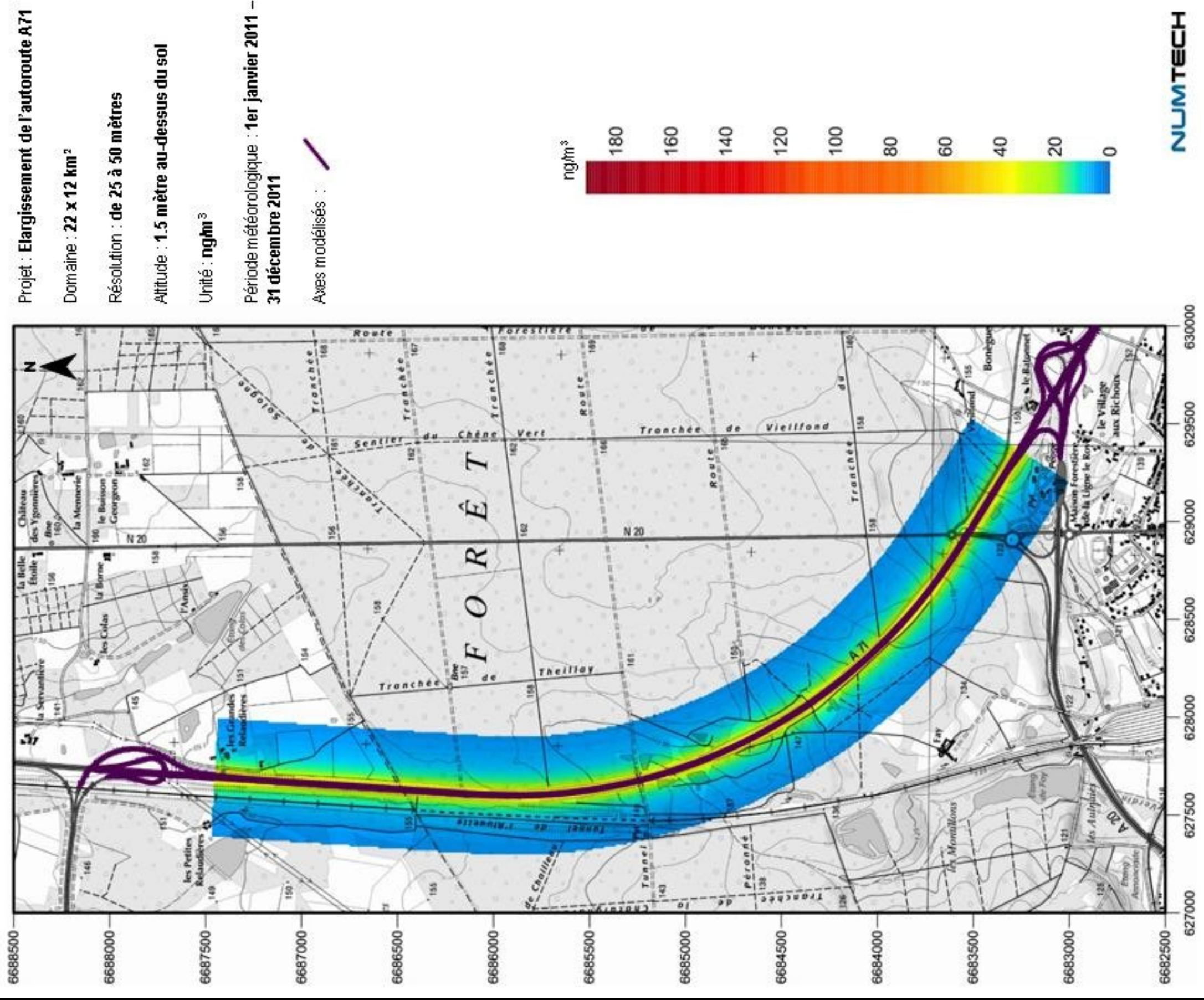


Figure 20 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en acroléine

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en acroléine

#### Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

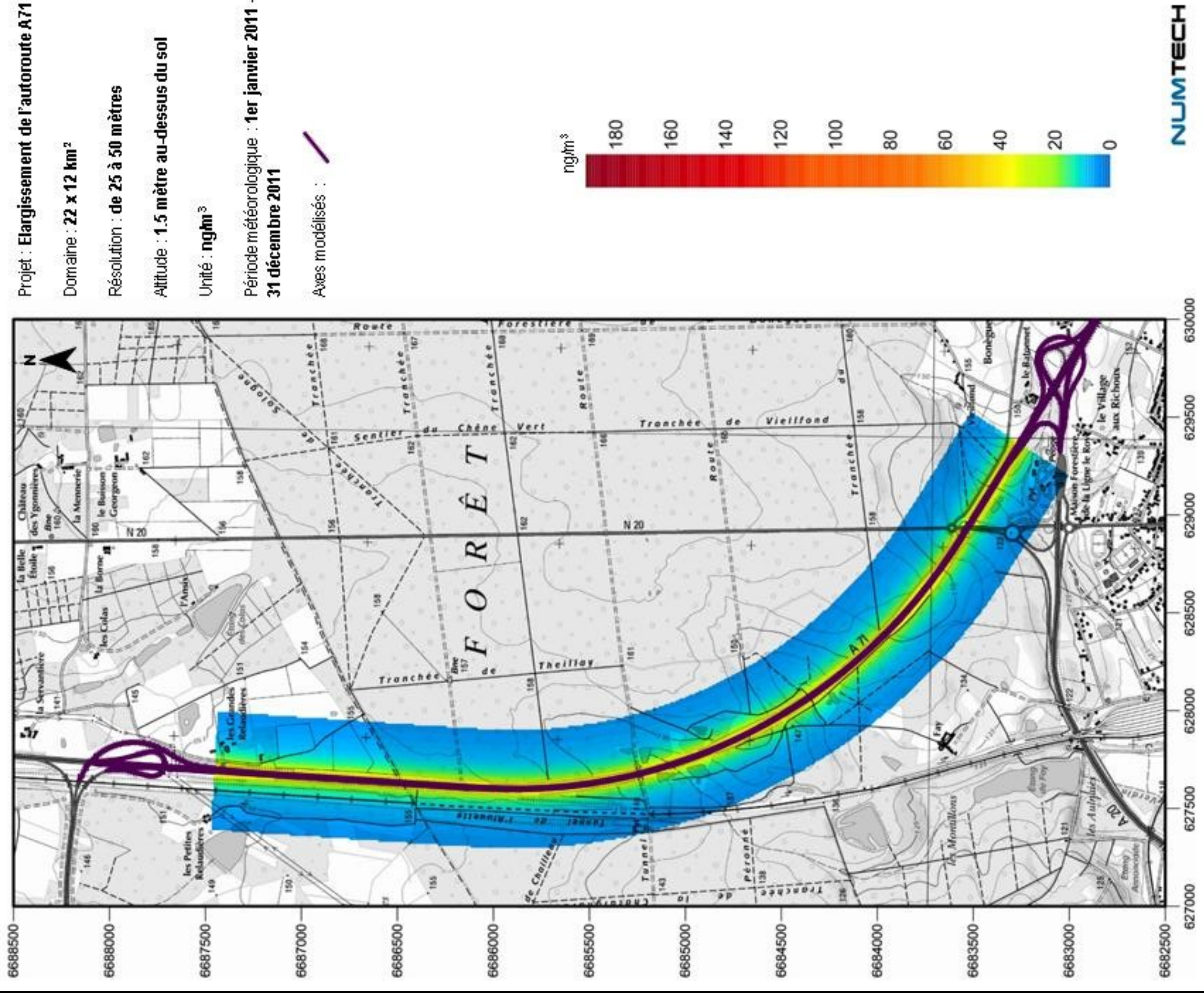


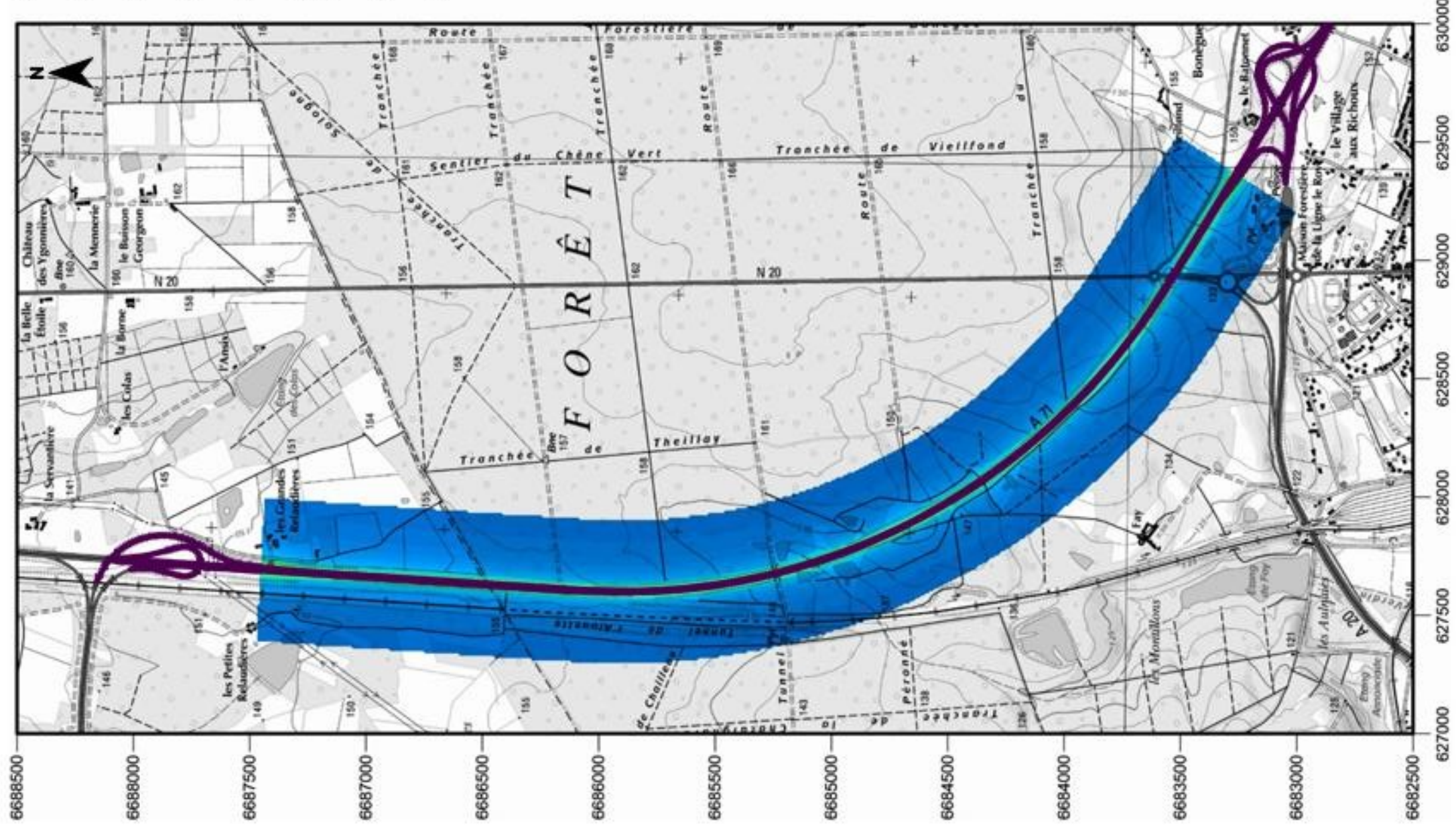
Figure 21 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en acroléine



### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en nickel

#### Etat initial 2011

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH




Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**  
Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**  
Résolution : **de 25 à 50 mètres**  
Altitude : **1.5 mètre au-dessus du sol**  
Unité : **ng/m<sup>3</sup>**  
Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**  
Axes modélisés :   
Valeur cible : **20 ng/m<sup>3</sup>**

Figure 22 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en nickel

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en nickel

#### Etat futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

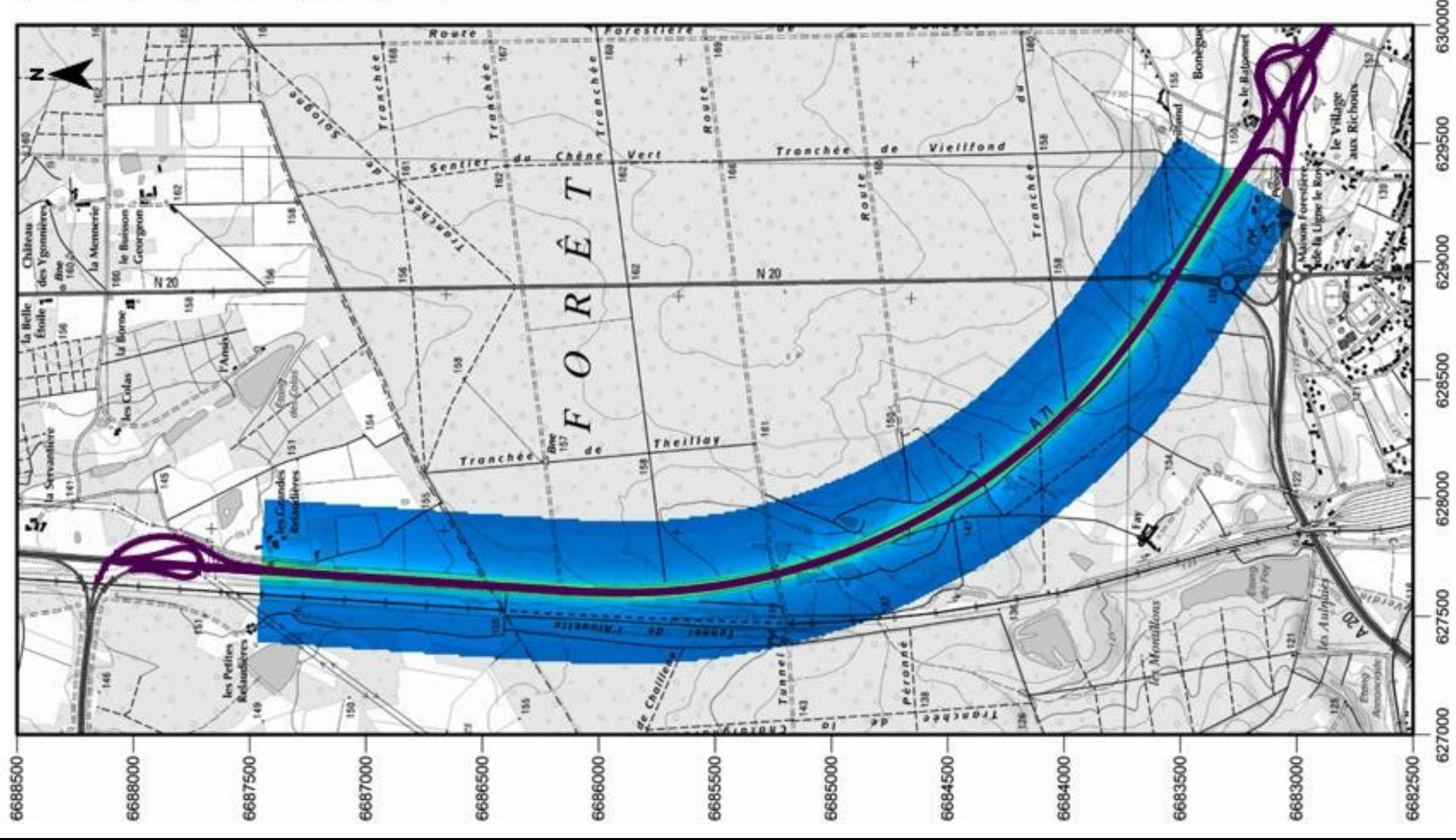
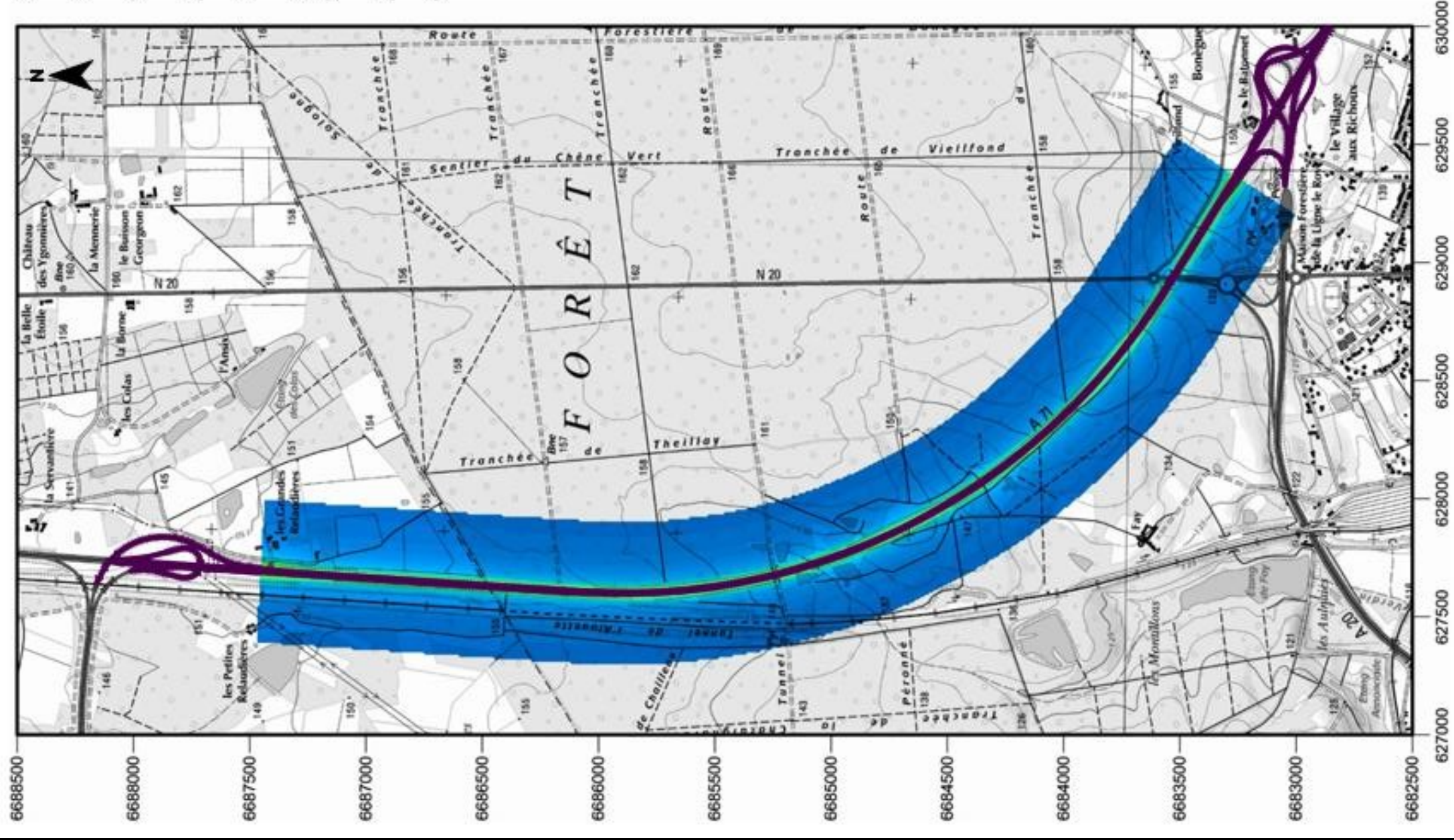


Figure 23 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en nickel

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en nickel

#### Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH



Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**


Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**

Résolution : **de 25 à 50 mètres**

Altitude : **1.5 mètre au-dessus du sol**

Unité : **ngm<sup>3</sup>**

Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**

Axes modélisés : 

Valeur cible : **20 ngm<sup>3</sup>**



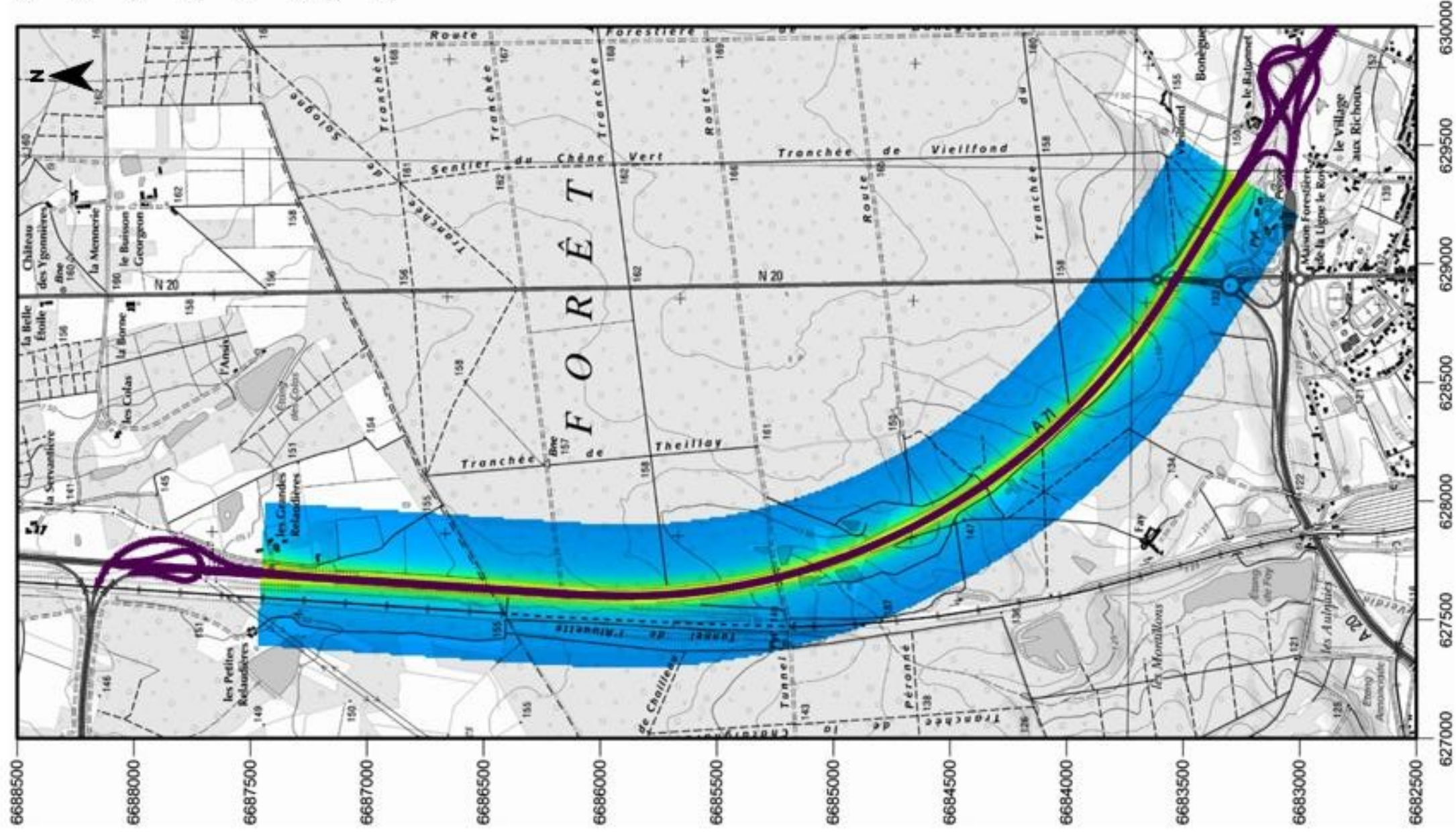
NUMTECH

Figure 24 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en nickel

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en nickel

#### Etat initial 2011

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH



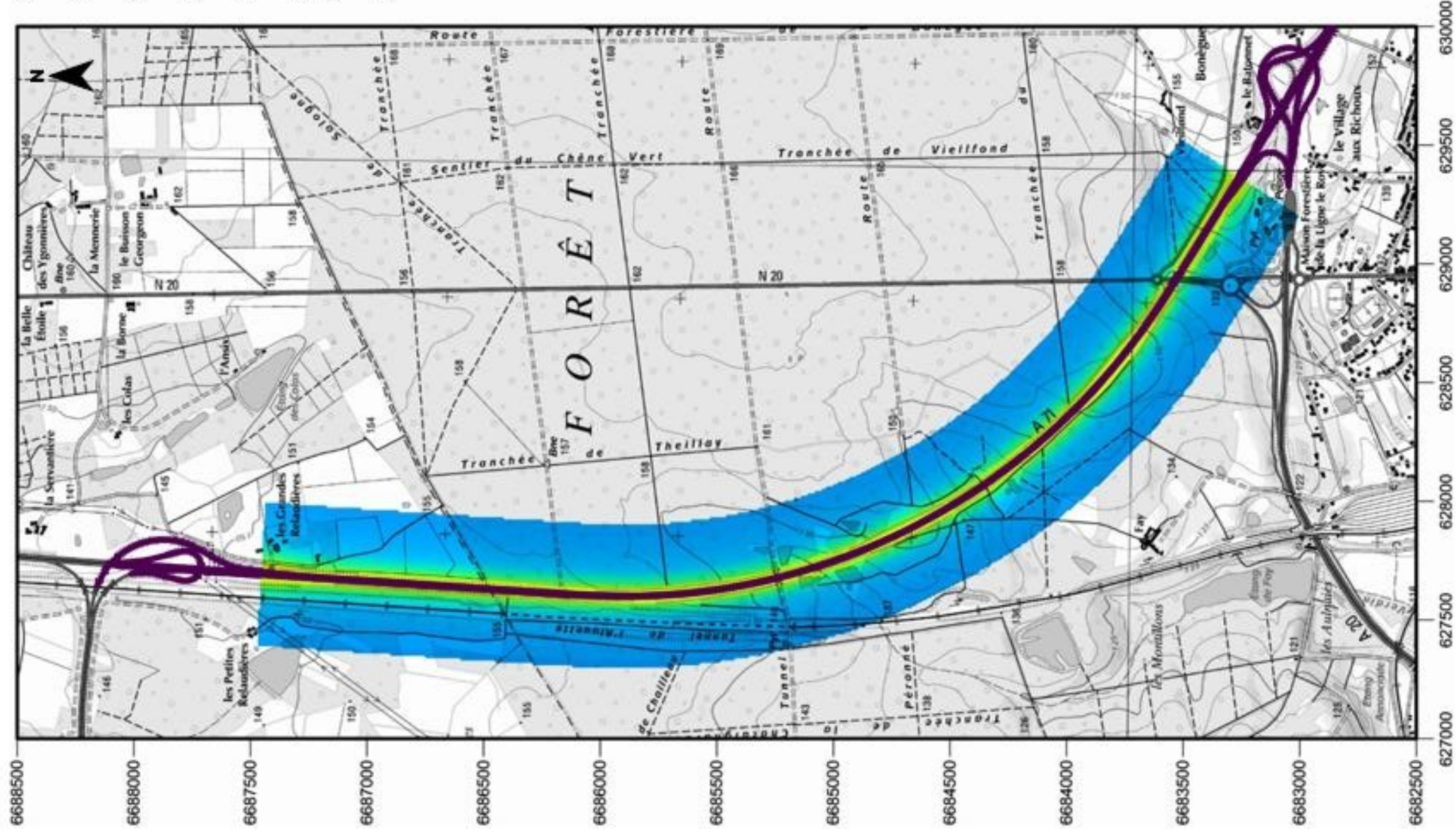
Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**  
Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**  
Résolution : **de 25 à 50 mètres**  
Altitude : **niveau du sol**  
Unité : **mg/m<sup>2</sup>/an**  
Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**

Axes modélisés : 

Figure 25 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en nickel

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en nickel Etat futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH



Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**  
Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**  
Résolution : **de 25 à 50 mètres**  
Altitude : **niveau du sol**  
Unité : **mg/m<sup>2</sup>/an**  
Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**


Axes modélisés : 

Figure 26 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en nickel

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en nickel Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

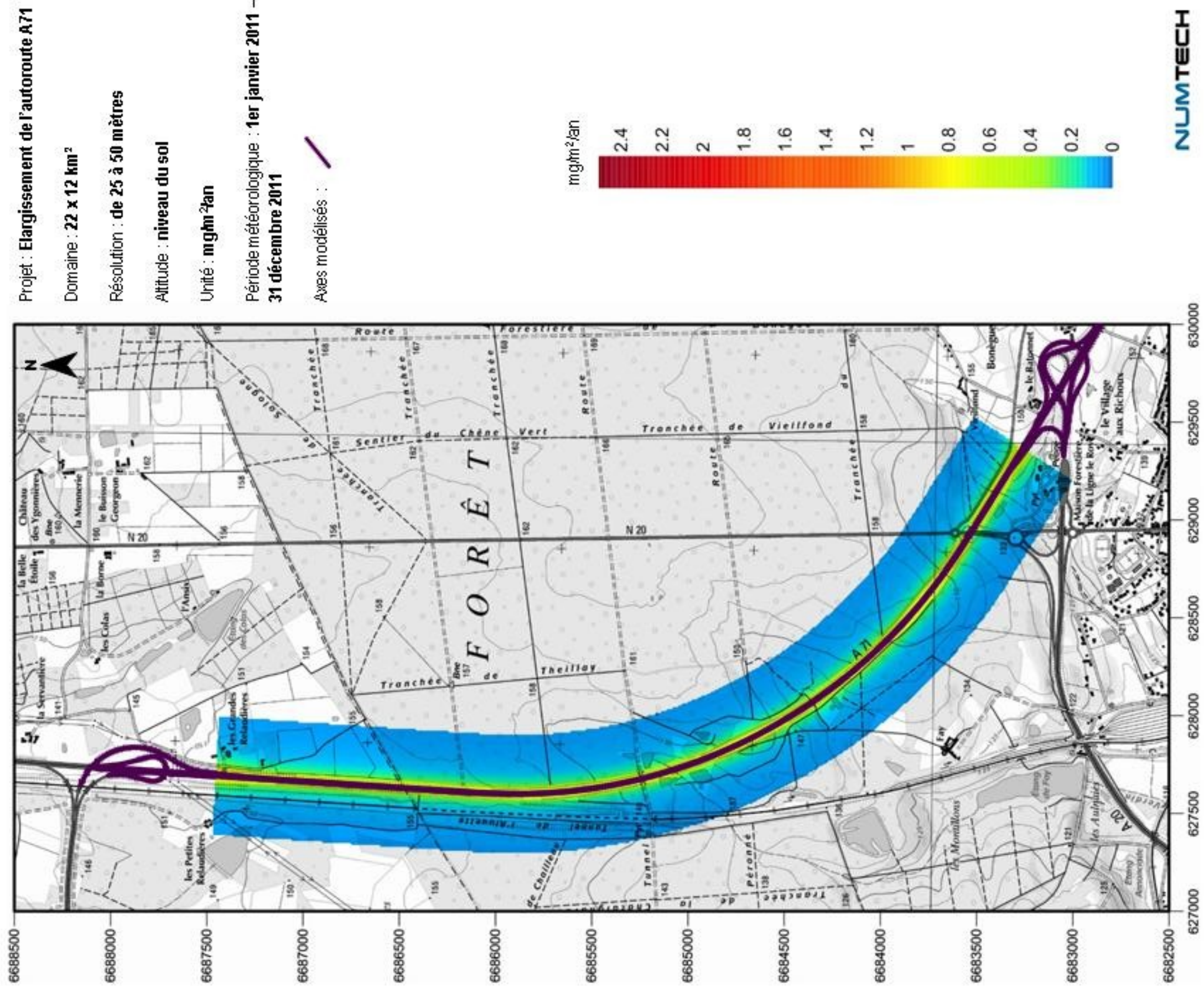


Figure 27 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en nickel

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène

Etat initial 2011

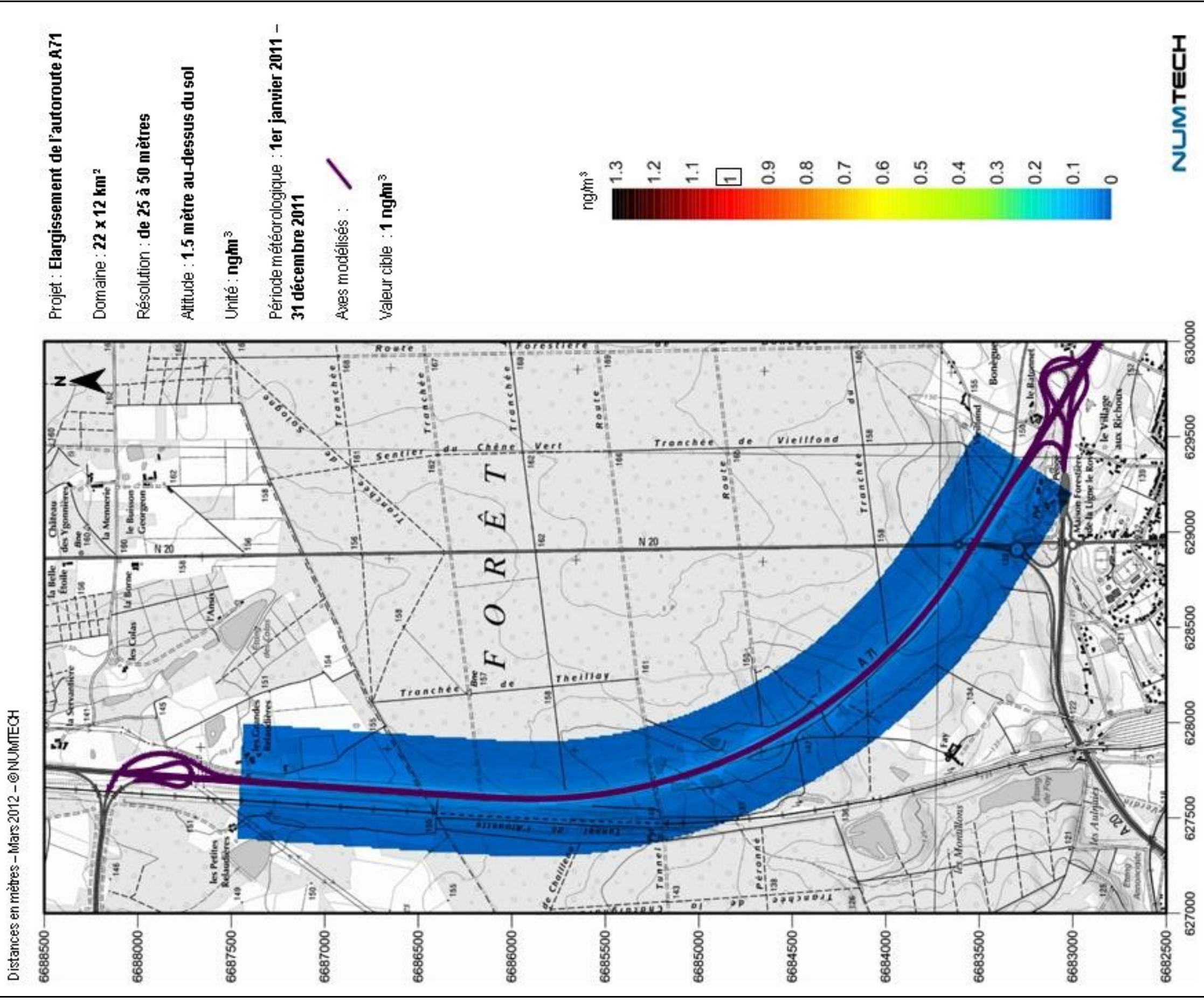


Figure 28 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en benzo(a)pyrène

## Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène

### État futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH

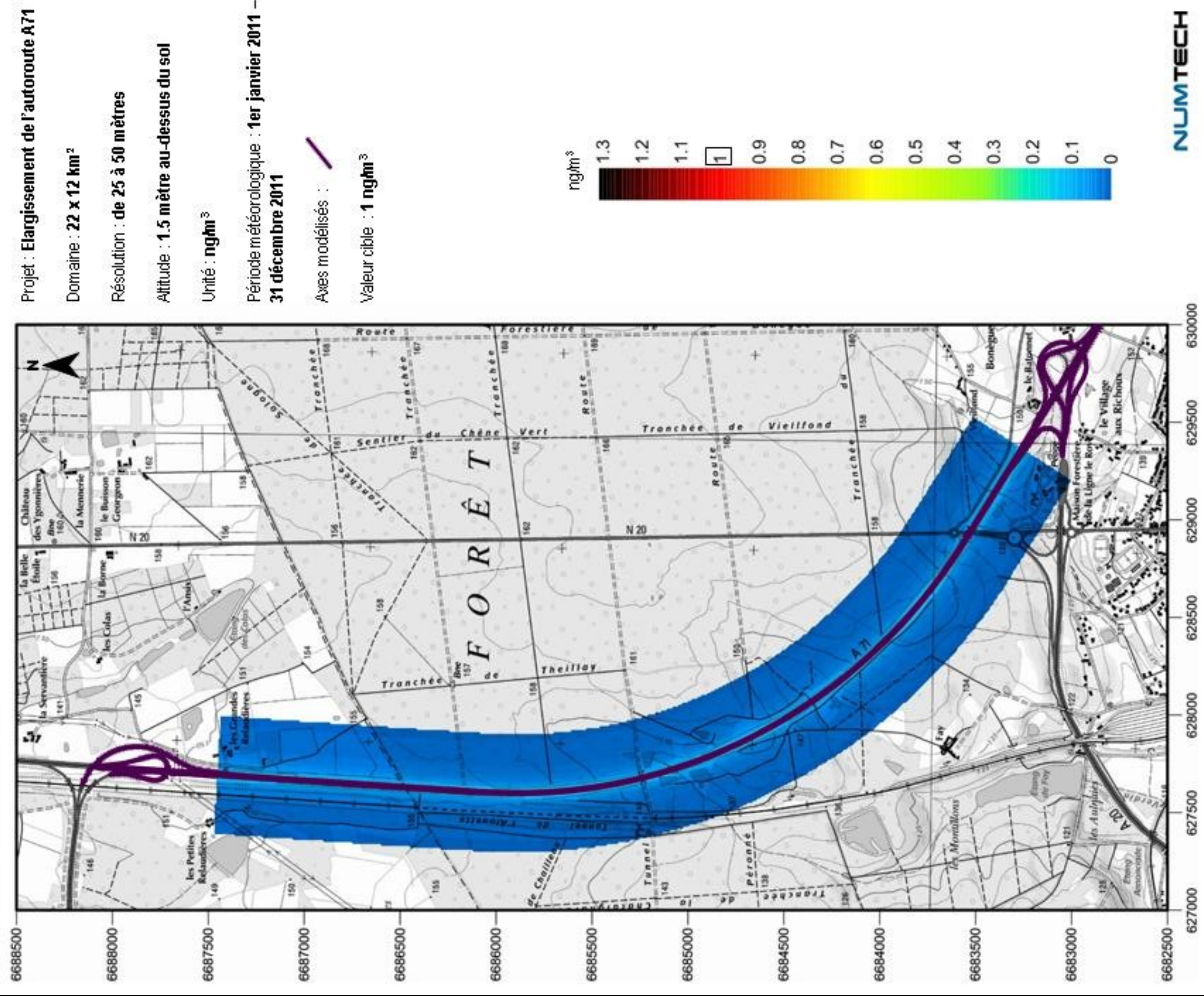


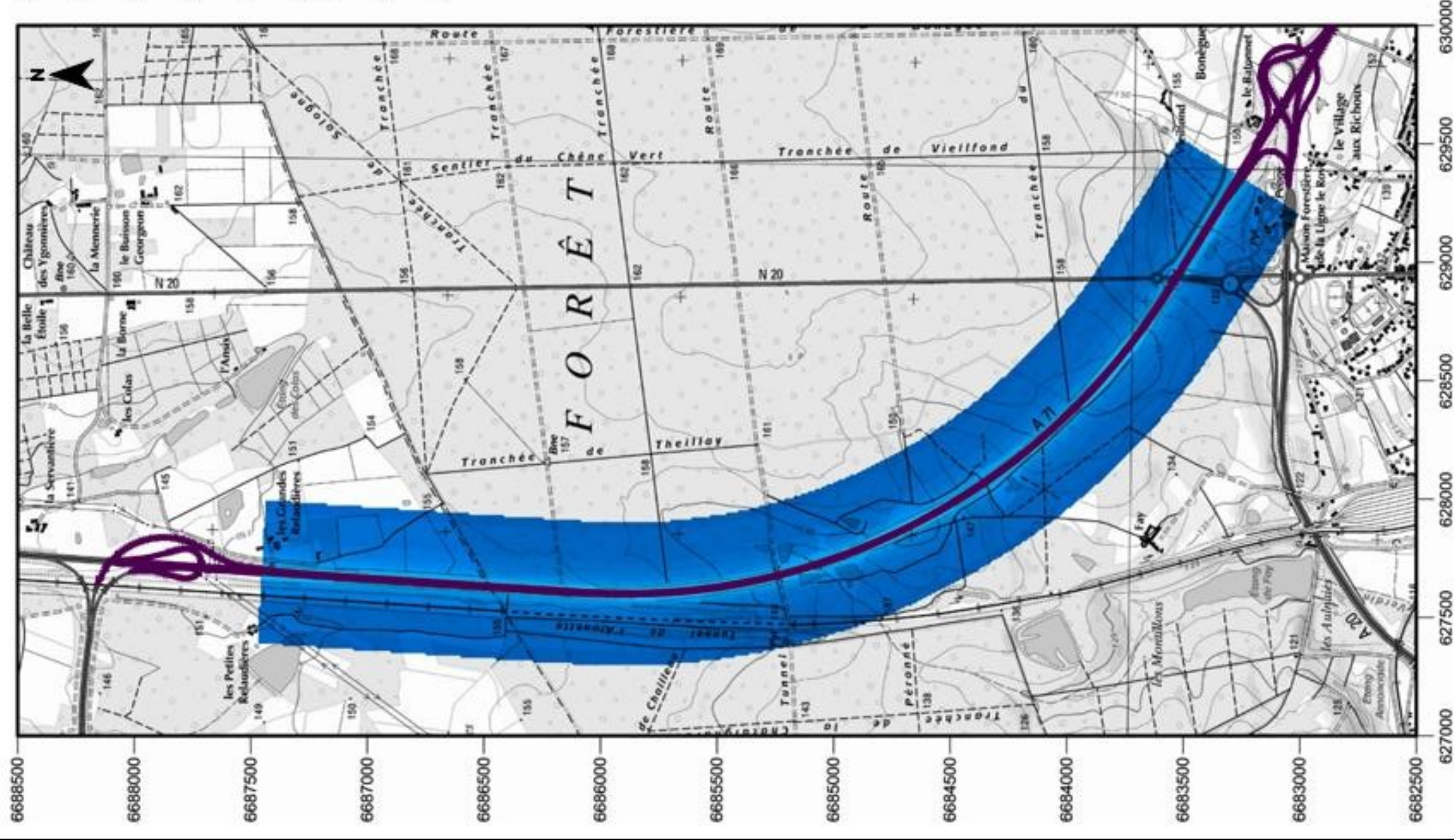
Figure 29 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en benzo(a)pyrène



### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène

#### Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH



Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**


Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**

Résolution : **de 25 à 50 mètres**

Altitude : **1.5 mètre au-dessus du sol**

Unité : **ng/m<sup>3</sup>**

Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**

Axes modélisés : 

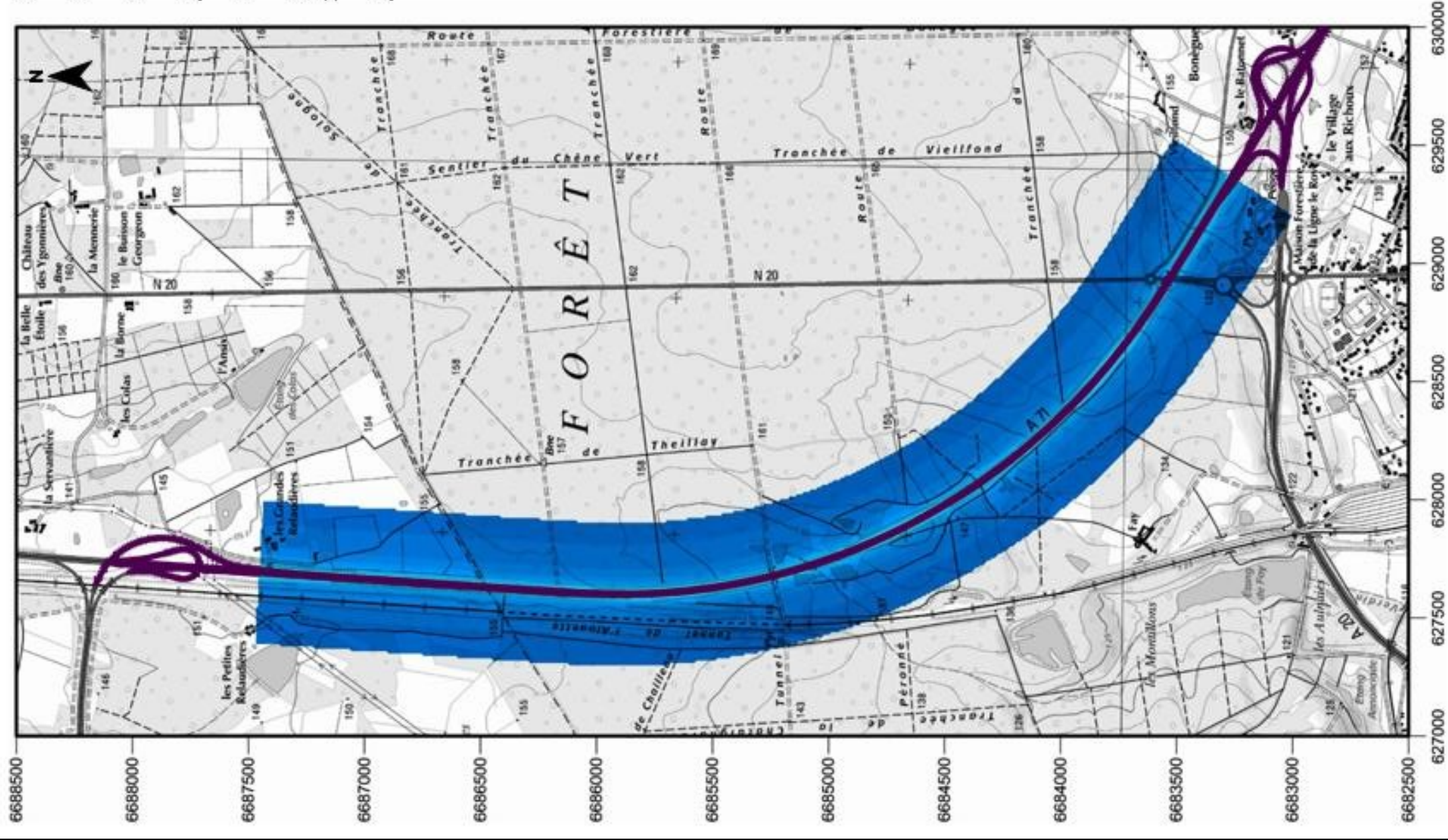
Valeur cible : **1 ng/m<sup>3</sup>**

Figure 30 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations moyennes annuelles dans l'air en benzo(a)pyrène

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en benzo(a)pyrène

Etat initial 2011

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH



Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**  
Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**  
Résolution : **de 25 à 50 mètres**  
Altitude : **niveau du sol**  
Unité : **mg/m<sup>2</sup>/an**  
Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**  
Axes modélisés :

Figure 31 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en benzo(a)pyrène

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en benzo(a)pyrène

#### Etat futur 2030 sans élargissement

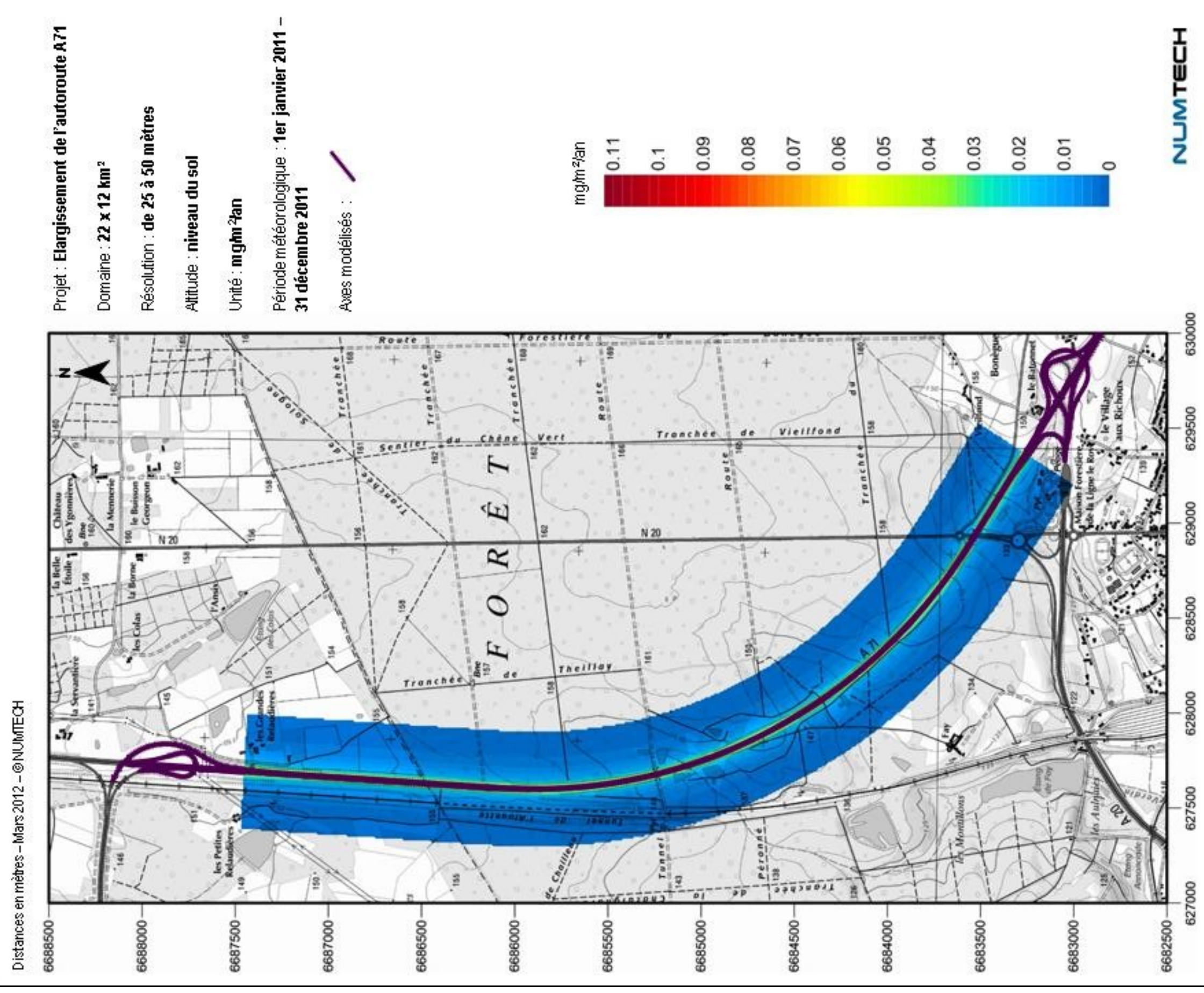
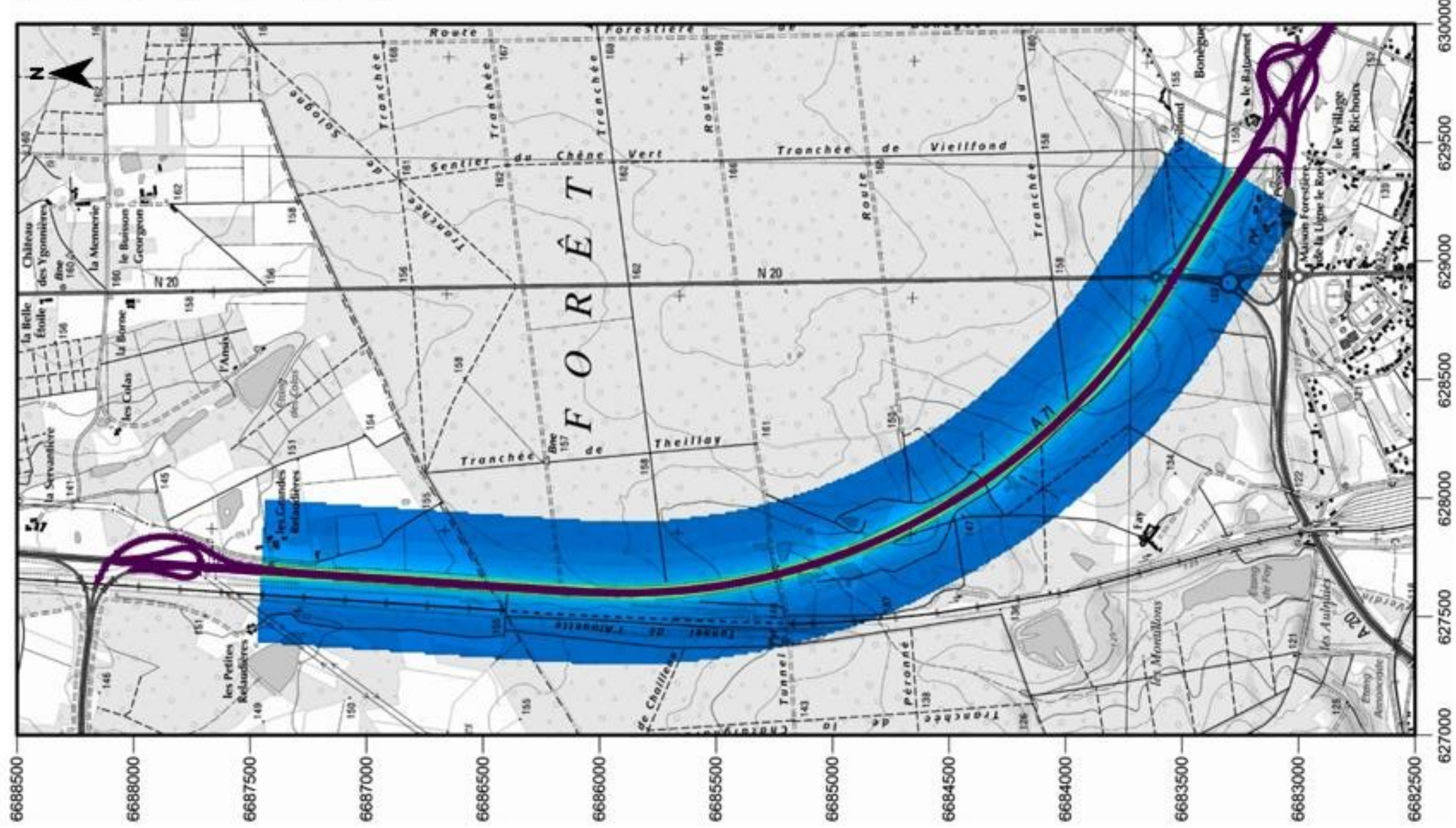


Figure 32 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en benzo(a)pyrène

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en benzo(a)pyrène

#### État futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Mars 2012 – ©NUMTECH



Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**

Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**

Résolution : **de 25 à 50 mètres**

Altitude : **niveau du sol**

Unité : **mg/m<sup>3</sup>/Jan**

Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**


Axes modélisés : 

Figure 33 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en benzo(a)pyrène

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en poussières (PM2.5)

Etat initial 2011

Distances en mètres – Septembre 2012 – ©NUMTECH

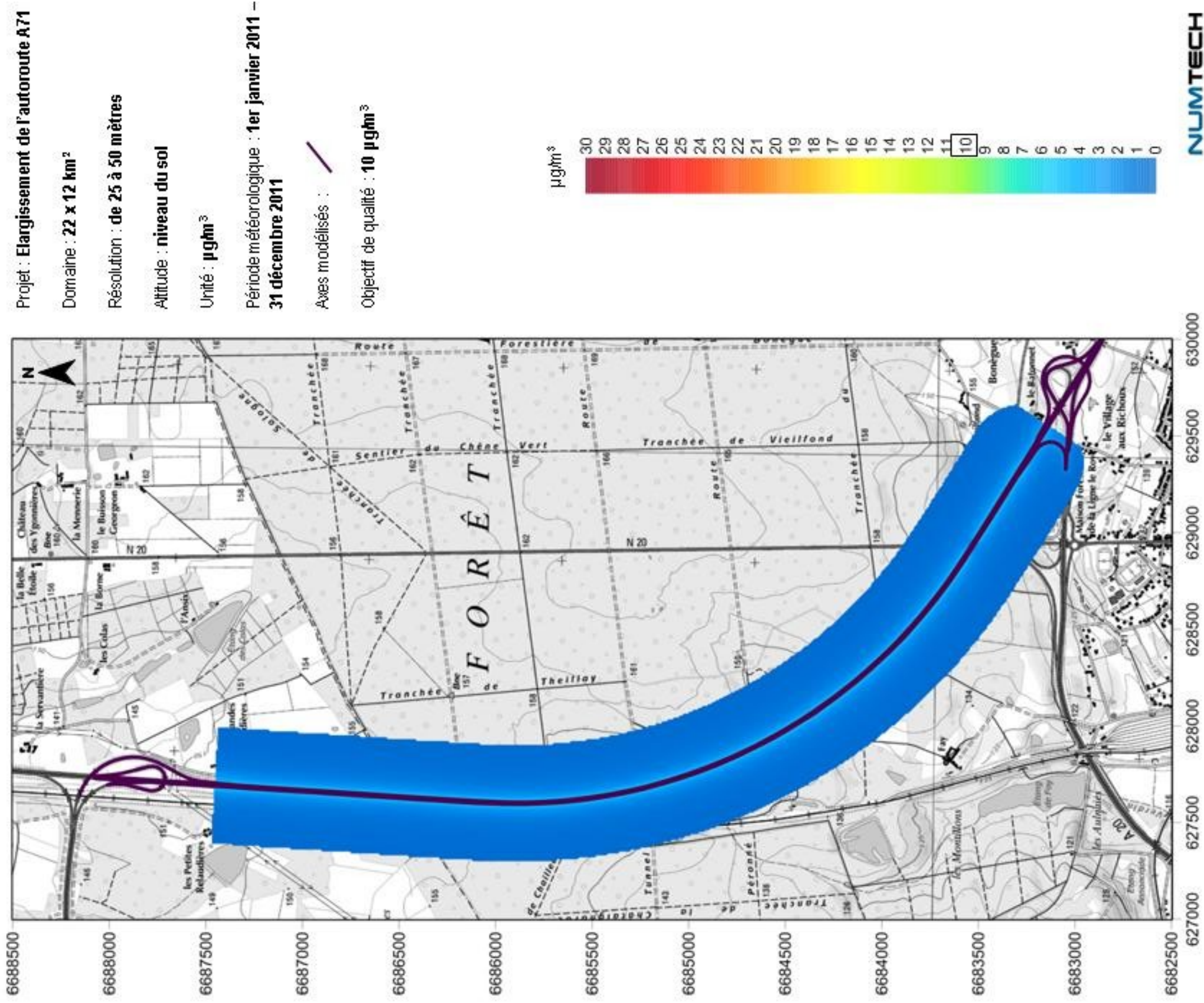


Figure 34 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en PM<sub>2.5</sub>

## Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en poussières (PM2.5)

### Etat futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Septembre 2012 – ©NUMTECH

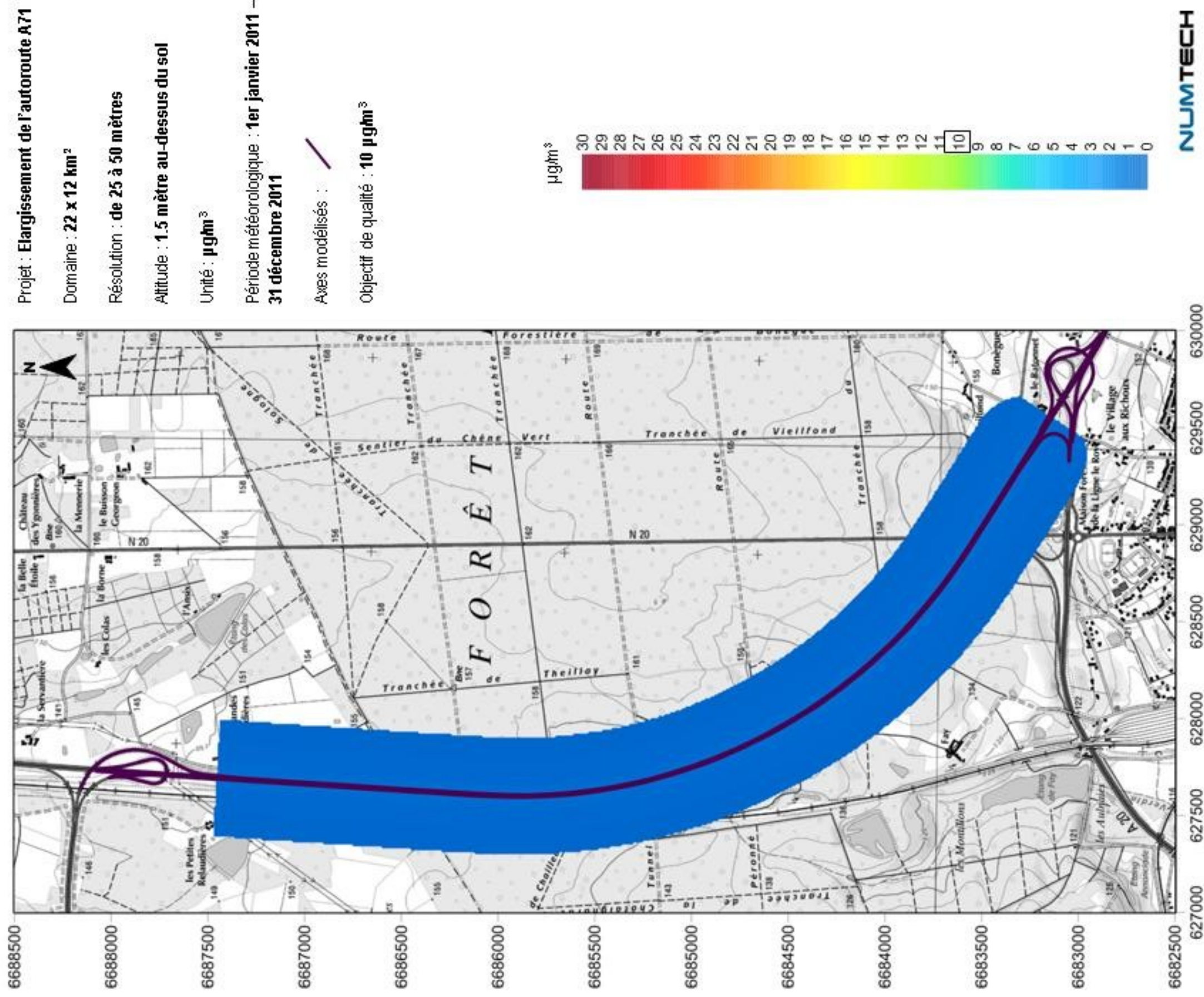


Figure 35 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en PM<sub>2.5</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux concentrations moyennes annuelles en poussières (PM2.5)

#### Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Septembre 2012 – ©NUMTECH

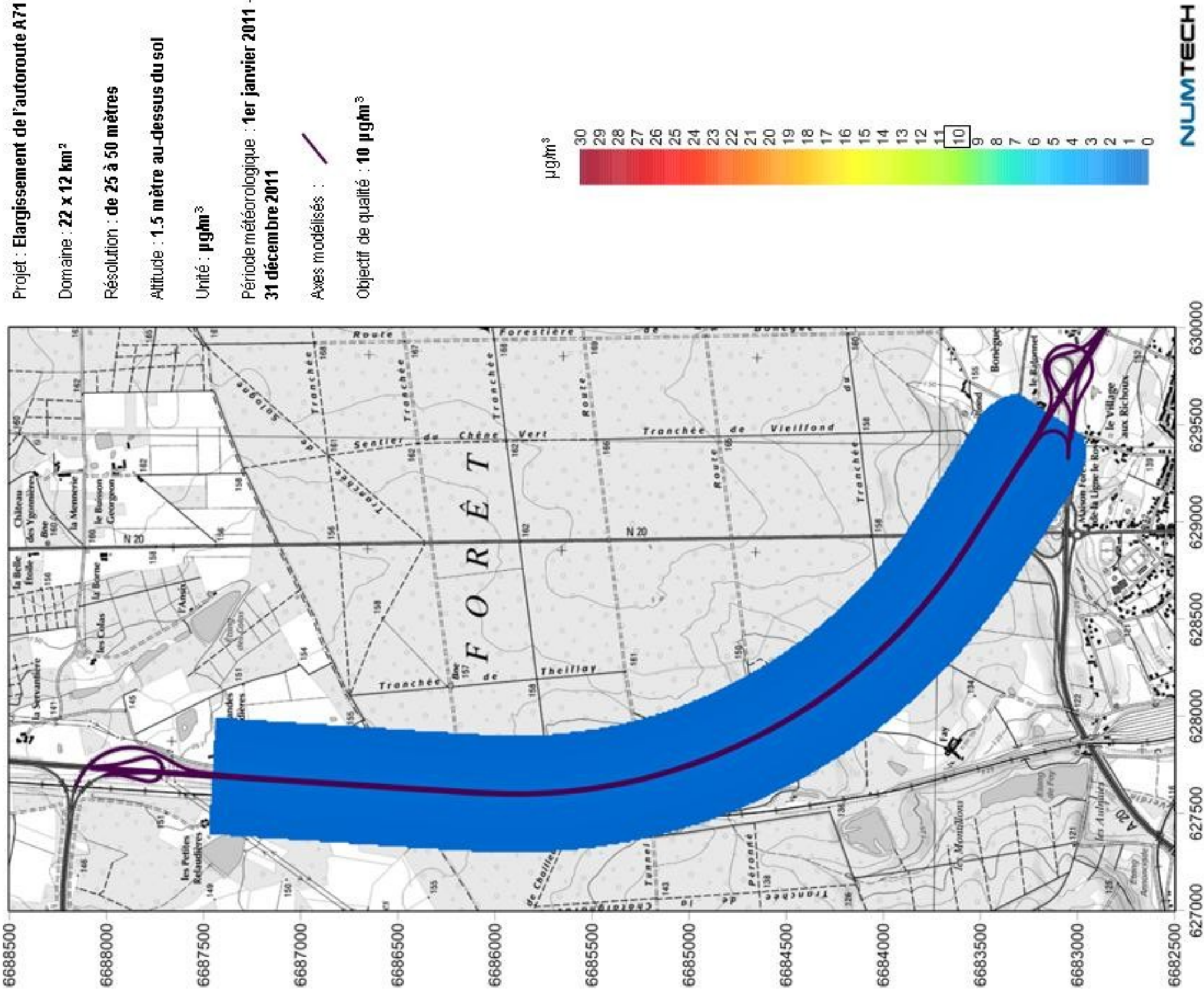


Figure 36 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en PM<sub>2.5</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en poussières (PM2.5)

Etat initial 2011

Distances en mètres – Septembre 2012 – ©NUMTECH

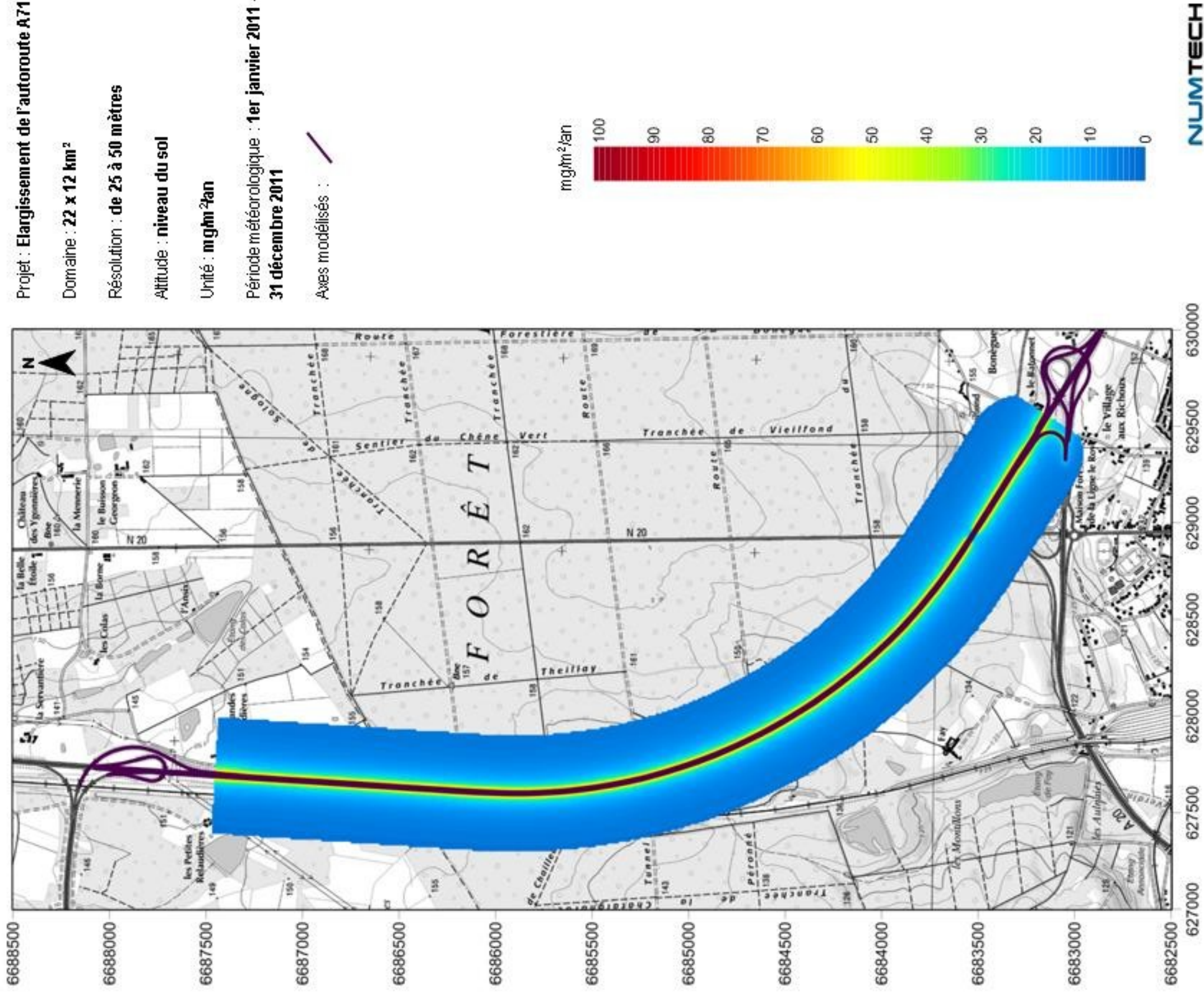


Figure 37 : Etat initial 2011 : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en PM<sub>2.5</sub>



### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en poussières (PM2.5)

#### Etat futur 2030 sans élargissement

Distances en mètres – Septembre 2012 – ©NUMTECH

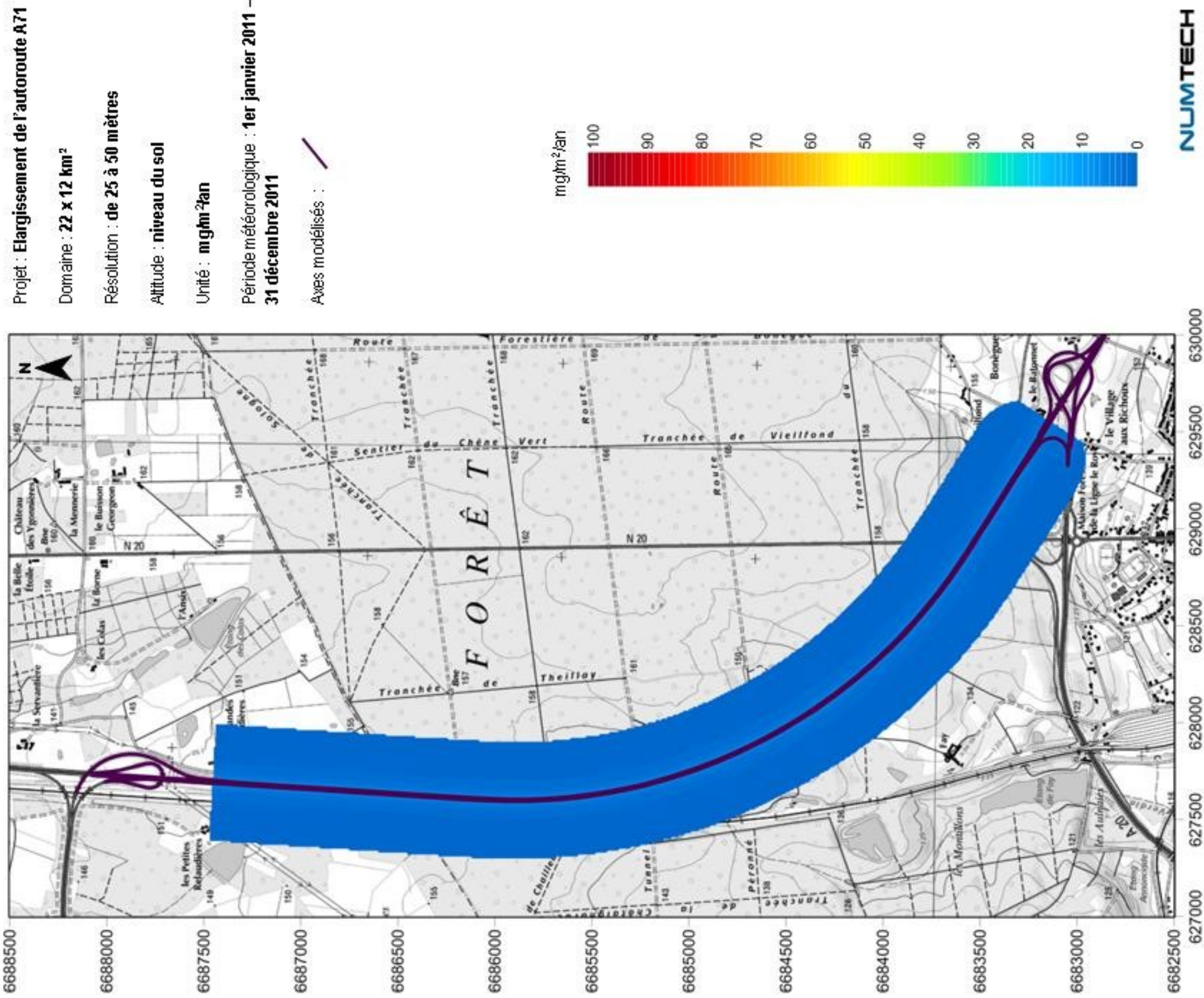



Figure 38 : Situation 2030 « fil de l'eau » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en PM<sub>2.5</sub>

### Contribution du réseau modélisé aux dépôts moyens annuels en poussières (PM2.5)

#### Etat futur 2030 avec élargissement

Distances en mètres – Septembre 2012 – ©NUMTECH

Projet : **Elargissement de l'autoroute A71**  
Domaine : **22 x 12 km<sup>2</sup>**  
Résolution : **de 25 à 50 mètres**  
Altitude : **niveau du sol**  
Unité : **mg/m<sup>2</sup>/an**  
Période météorologique : **1er janvier 2011 – 31 décembre 2011**  
Axes modélisés : 

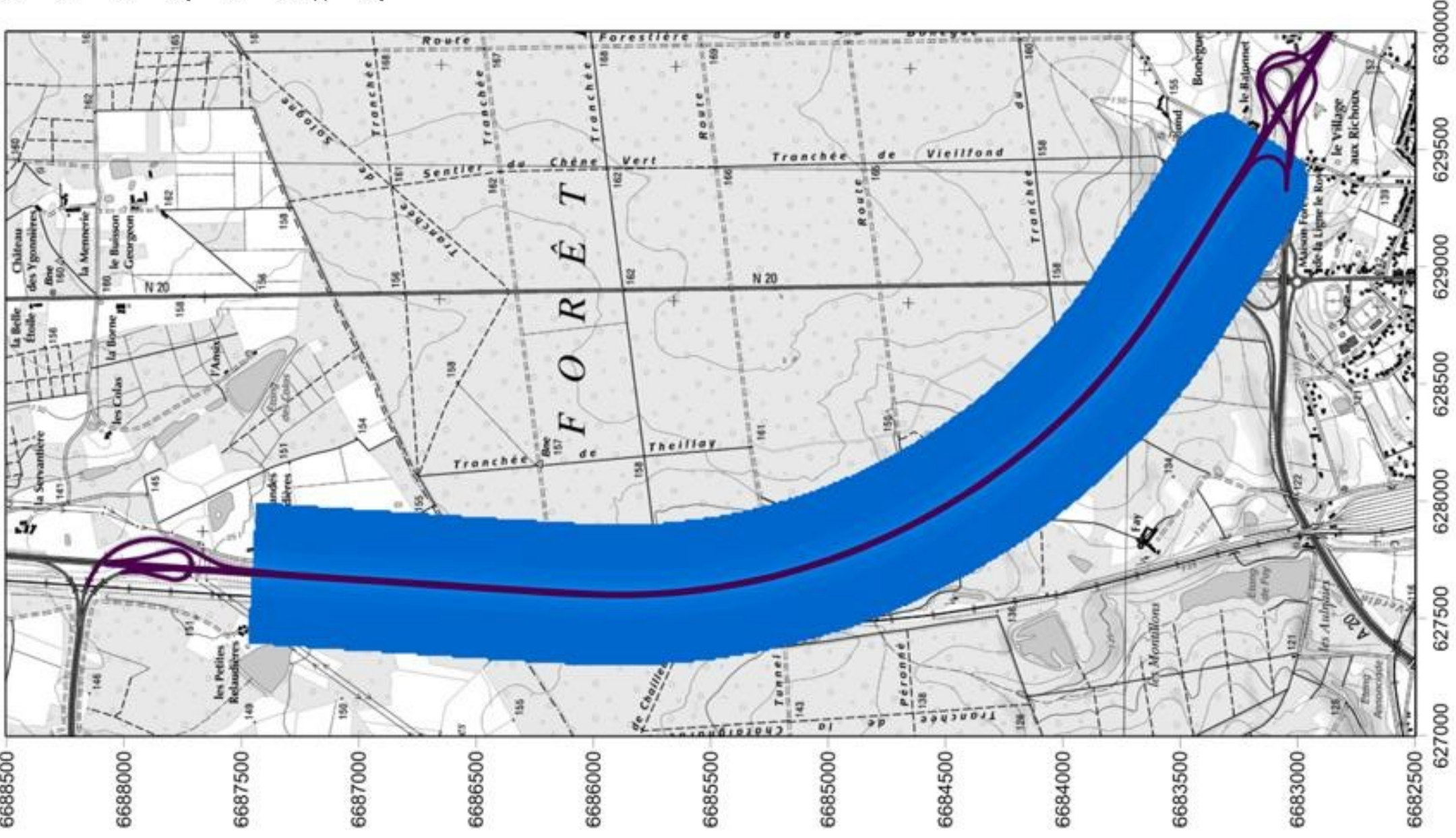
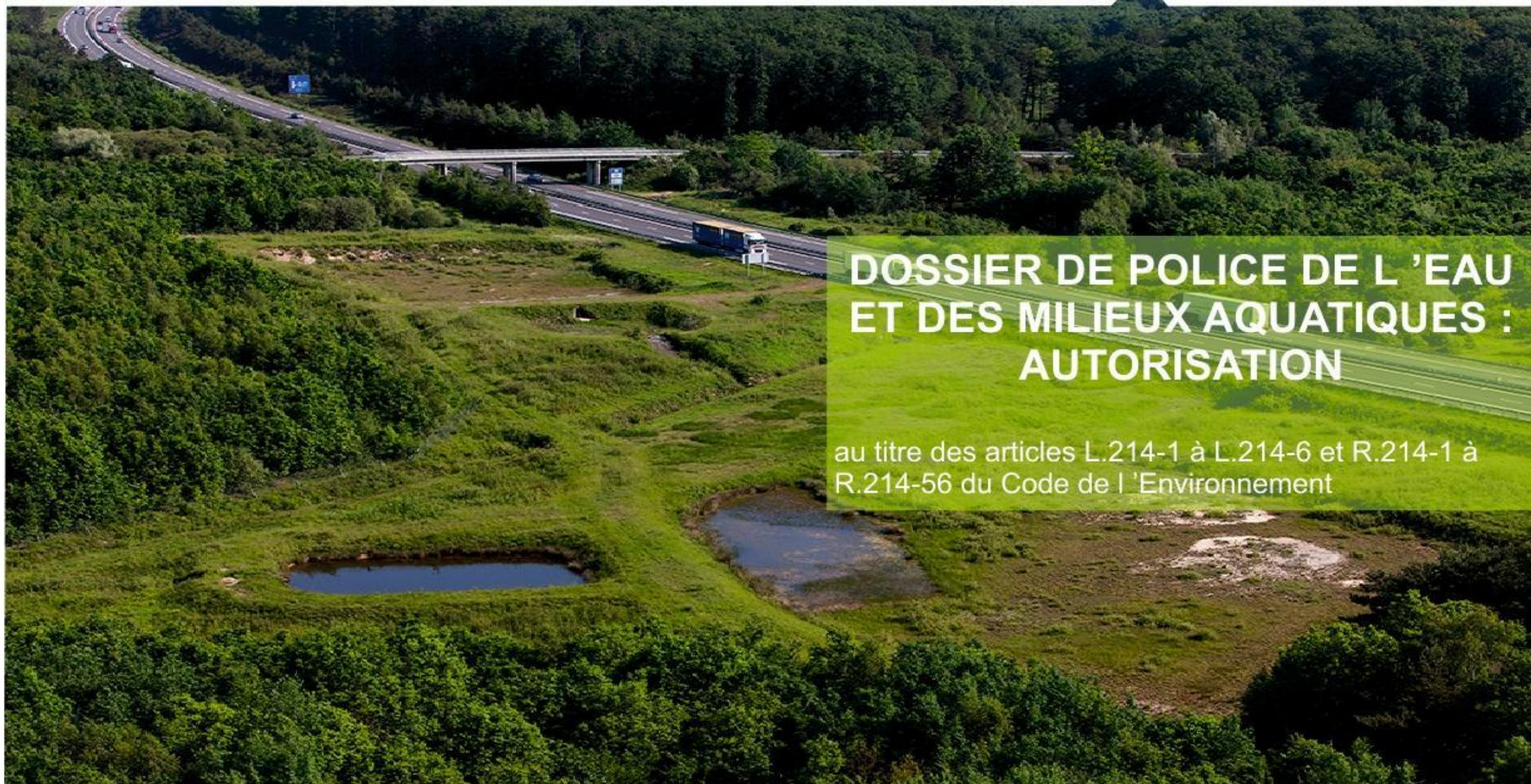


Figure 39 : Situation 2030 « deux fois trois voies » : contribution du trafic routier - Concentrations en dépôts moyens annuels dans l'air en PM<sub>2.5</sub>

**ELARGISSEMENT DE L 'AUTOROUTE A71  
MISE A 2x3 VOIES DU TRONÇON THEILLAY / VIERZON**



**DOSSIER DE POLICE DE L 'EAU  
ET DES MILIEUX AQUATIQUES :  
AUTORISATION**

au titre des articles L.214-1 à L.214-6 et R.214-1 à R.214-56 du Code de l'Environnement

# FICHE DE REVISION

## SOMMAIRE

Indice	Date	Sommaire des modifications	Rédaction	Vérification	Approbation
A	25-07-2012		SV	SG	AD
B	11-10-2012		SV	SG	AD
C	14-01-2013		SV	SG	AD
D	08-02-2013		SV	SG	AD
E	22-05-2013		SV	SG	AD
F	31-05-2013		SV	SG	AD

<b>CHAPITRE 1 - GENERALITES.....</b>	<b>6</b>
1.1 - PRESENTATION DU PROJET.....	6
1.2 - PRESENTATION DU DOSSIER.....	9
<b>CHAPITRE 2 - NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR.....</b>	<b>10</b>
<b>CHAPITRE 3 - ETAT DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>11</b>
3.1 - BANDE / AIRE D'ETUDE.....	11
3.2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ACCESSIBILITE.....	11
3.3 - CONTEXTE CLIMATIQUE.....	11
3.3.1 - températures.....	12
3.3.2 - Précipitations .....	12
3.3.3 - Vents.....	13
3.3.4 - Le brouillard.....	13
3.4 - CONTEXTE TOPOGRAPHIE / RELIEF .....	14
3.4.1 - Contexte régional.....	14
3.4.2 - Contexte local .....	14
3.5 - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET STABILITE DES TERRAINS.....	15
3.5.1 - Contexte géologique régional.....	15
3.5.2 - Contexte local .....	16
3.5.3 - Stabilité des terrains .....	16
3.6 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE (EAUX SOUTERRAINES).....	17
3.6.1 - Masses d'eau souterraines et objectifs de qualité .....	17
3.6.2 - contexte hydrogéologique local .....	19
3.6.3 - Vulnérabilité des eaux souterraines .....	21
3.6.4 - usages des eaux souterraines .....	22
3.7 - EAUX SUPERFICIELLES .....	25
3.7.1 - cours d'eau au sens de la police de l'eau .....	25
3.7.2 - Masses d'eau superficielles et objectifs de qualité.....	25
3.7.3 - Bassins versant naturels interceptés par le projet et bassins versants autoroutiers.....	26
3.7.4 - Caractéristiques des cours d'eau et débits de référence .....	31
3.7.5 - Caractéristiques des plans d'eau et usages.....	33
3.7.6 - Qualité des eaux superficielles .....	37
3.7.7 - Qualité Piscicole.....	42
3.7.8 - Usages de la ressource en eaux superficielles .....	42
3.7.9 - analyse de la vulnérabilité des eaux superficielles.....	43
3.8 - PATRIMOINE NATUREL.....	44
3.8.1 - Aires d'étude et périodes de prospection.....	44
3.8.2 - Périmètres remarquables et/ou réglementés.....	44
3.8.3 - Habitats naturels.....	46
3.8.4 - Flore .....	53
3.8.5 - Faune terrestre .....	56
3.8.6 - zones humides.....	80
3.8.7 - Fonctionnalité écologique globale de l'aire d'étude .....	82
3.8.8 - synthèse des contraintes et enjeux écologiques .....	84
3.9 - DOCUMENTS DE PLANIFICATION.....	87
3.9.1 - Le SDAGE Loire Bretagne.....	87
3.9.2 - Les SAGE concernés.....	89
3.9.3 - Les ZRE .....	90
3.9.4 - Les outils réglementaires de prévention des inondations .....	90

<b>CHAPITRE 4 - PRESENTATION ET NATURE DES AMENAGEMENTS.....</b>	<b>91</b>
4.1 - PHASE D'EXPLOITATION .....	91
4.1.1 - Emplacement des ouvrages hydrauliques.....	91
4.1.2 - Les rétablissements des écoulements superficiels extérieurs à la plateforme autoroutière .....	91
4.1.3 - Les rejets d'eaux pluviales.....	94
4.1.4 - Les remblais de zones humides.....	98
4.1.5 - Les rubriques de la nomenclature concernées .....	98
4.2 - PHASE DES TRAVAUX.....	102
4.2.1 - L'allongement des ouvrages hydrauliques.....	102
4.2.2 - La gestion des eaux pluviales durant le chantier.....	102
4.2.3 - Les besoins en eau du chantier.....	102
4.2.4 - Les rubriques de la nomenclature concernées .....	102
<b>CHAPITRE 5 - INCIDENCES DE L'OPERATION ET MESURES CORRECTIVES ET/OU COMPENSATOIRES ..</b>	<b>103</b>
5.1 - LES EAUX SOUTERRAINES .....	103
5.1.1 - Les incidences.....	103
5.1.2 - Les mesures correctives et/ou compensatoires.....	105
5.2 - LES EAUX SUPERFICIELLES.....	105
5.2.1 - Les incidences.....	105
5.2.2 - Les mesures correctives et/ou compensatoires.....	108
5.3 - LE PATRIMOINE NATUREL .....	112
5.3.1 - Introduction .....	112
5.3.2 - Impacts du projet.....	113
5.3.3 - Application de la démarche « éviter réduire compenser » .....	125
5.3.4 - Mesures en phase chantier.....	125
5.3.5 - Mesures en phase exploitation.....	130
5.3.6 - Mesures compensatoires .....	131
5.3.7 - Mesures d'accompagnement.....	131
5.3.8 - Mesures de suivi scientifique proposées .....	133
5.4 - INCIDENCES SUR LES SITES DU RESEAU NATURA 2000 .....	134
5.4.1 - Evaluation appropriée des incidences du projet sur la ZCS « Sologne ».....	134
5.4.2 - Mesures en faveur des espèces à l'origine de la désignation de la ZSC « Sologne » .....	135
<b>CHAPITRE 6 - COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION .....</b>	<b>136</b>
6.1 - LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE .....	136
6.2 - LES SAGE .....	136
6.3 - LES ZRE.....	136
6.4 - LES OUTILS REGLEMENTAIRES DE PREVENTION DES INONDATIONS.....	136
<b>CHAPITRE 7 - MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION .....</b>	<b>137</b>
7.1 - L'ENTRETIEN ET LA SURVEILLANCE DES OUVRAGES .....	137
7.1.1 - Les opérations d'entretien courantes et de surveillance régulières .....	137
7.1.2 - Les opérations d'entretien non courantes .....	137
7.1.3 - Les opérations de suivi environnementales .....	137
7.2 - LES MESURES D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE.....	138
<b>ANNEXE 1 : RETABLISSEMENT DES ECOULEMENTS NATURELS .....</b>	<b>139</b>
1. METHODOLOGIE .....	139
1.1. Hydrologie.....	139
1.2. Hydraulique .....	140
2. SYNTHESE DES PARAMETRES HYDROLOGIQUES .....	140
3. RESULTATS .....	141
<b>ANNEXE 2 : DIMENSIONNEMENT DES BASSINS DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES.....</b>	<b>142</b>
1. ASPECT QUANTITATIF.....	142
2. ASPECT QUALITATIF .....	142

3. TEMPS D'INTERVENTION.....	142
4. RESULTATS.....	142
<b>ANNEXE 3 : EVALUATION DE LA QUALITE DES REJETS .....</b>	<b>144</b>
1. METHODOLOGIE.....	144
2. RESULTATS.....	145
<b>ANNEXE 4 : DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT .....</b>	<b>147</b>

## ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Réseau autoroutier de la société Cofiroute.....	6
Figure 2 : Schéma du réseau autoroutier entre les communes de Theillay (41) et de Vierzon (18).....	6
Figure 3 : Plan de situation du projet.....	7
Figure 4 : Synoptique des aménagements.....	8
Figure 5 : Plan de situation et zone d'étude .....	11
Figure 6 : Caractéristiques principales du climat local.....	12
Figure 7 : Evolution de la pluviométrie sur un an.....	12
Figure 8 : Coefficients de Montana – Station de Bourges – Période 1957-2008 .....	12
Figure 9 : Coefficients de Montana – Station de Bourges – Période 1957-2008 .....	13
Figure 10 : Rose des vents de Bourges (1991-2000).....	13
Figure 11 : Linéaire d'autoroute en déblais et en remblais.....	14
Figure 12 : Contexte géologique régional .....	15
Figure 13 : Extrait de la carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles.....	16
Figure 14 : Exemple de masque poids réalisé sur le talus de déblai (PR 176,450) .....	17
Figure 15 : Correspondance entre les différentes masses d'eau codifiées .....	17
Figure 16 : Carte piézométrique de la nappe du Cénomaniens .....	18
Figure 17 : Objectifs des masses d'eaux souterraines.....	19
Figure 18 : Localisation des points d'eau utilisés pour l'analyse qualitative des eaux souterraines.....	20
Figure 19 : Suivi de la qualité des eaux souterraines.....	21
Figure 20 : Vulnérabilité qualitative des masses d'eaux souterraines.....	21
Figure 21 : Vulnérabilité quantitative des masses d'eaux souterraines.....	21
Figure 22 : Vulnérabilité qualitative et quantitative des masses d'eaux souterraines .....	22
Figure 23 : Localisation des forages d'alimentation en eau potable de Theillay et de leurs périmètres de protection.....	22
Figure 24 : Caractéristiques des forages alimentant en eau potable la commune de Theillay.....	23
Figure 25 : Captage AEP privé.....	23
Figure 26 : Puits à usages agricoles.....	23
Figure 27 : Localisation des points d'eau.....	24
Figure 28 : Autres puits .....	24
Figure 29 : Masses d'eau concernées par la zone d'étude .....	25
Figure 30 : Réseau hydrographique de la zone d'étude.....	26
Figure 31 : Etat des masses d'eaux superficielles et objectifs de qualité .....	26
Figure 32 : Ouvrage de rétablissement du Rouaire au niveau de l'autoroute A71 – Vue vers l'amont.....	26
Figure 33 : Localisation des rétablissements hydrauliques.....	27
Figure 34 : Vue sur le passage busé rétablissant le Verdin sous l'autoroute A71 – Vue de l'aval de l'autoroute.....	27
Figure 35 : Passage busé de l'affluent 1 sous l'autoroute A71 – Vue vers l'aval (amont de l'autoroute A71).....	27
Figure 36 : Passage busé de l'affluent 1 sous l'autoroute A71 – Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71).....	27
Figure 37 : Passage busé de l'affluent 2 sous l'autoroute A71 – Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71).....	27
Figure 38 : Rejet direct des eaux autoroutières vers le milieu naturel.....	28
Figure 39 : Bassin de rétention n° 71B1722 situé au nord de l'échangeur A71/A85 .....	28
Figure 40 : Bassin de rétention n° 71B1748 situé à proximité de la route forestière de l'Alouette.....	28
Figure 41 : Bassin de rétention n° 71B1758 situé à proximité de la route forestière de la Plaine.....	29

Figure 42 : Concentration en polluants des sédiments en fond des bassins – Résultats des analyses .....	29	Figure 94 : Exemples de talus embroussaillés favorables aux reptiles .....	60
Figure 43 : Bassins versants naturels en amont de l'autoroute A71 et bassins versants autoroutiers.....	30	Figure 95 : Exemples de lisières forestières des aires d'étude favorables aux reptiles .....	61
Figure 44 : Tracé du Rouaire à proximité de l'autoroute A71 .....	31	Figure 96 : Exemples de milieux aquatiques des aires favorables à la Couleuvre à collier .....	61
Figure 45 : Vue sur le ruisseau du Rouaire en amont du franchissement de l'autoroute A71 – Vue vers l'aval.....	31	Figure 97 : Eléments bétonnés et empièvements des aires d'étude favorables aux reptiles.....	61
Figure 46 : tracé du Verdin et des affluents à proximité de l'autoroute A71 .....	32	Figure 98 : Cartographie des habitats favorables aux reptiles et localisation des individus observés.....	62
Figure 47 : Vue sur le Verdin en aval de la voie ferrée .....	32	Figure 99 : Espèces d'amphibiens protégés présentes dans la bande d'étude.....	63
Figure 48 : Vue sur l'affluent 1 à l'aval de l'autoroute A71 .....	32	Figure 100 : De gauche à droite : bassin (n° 71B1748) nord et bassin sud (n° 71B1752) au niveau du passage supérieur.....	64
Figure 49 : Débits caractéristiques du Verdin et de son affluent 1 .....	33	Figure 101 : Bassin n° 71B1758 au niveau du passage inférieur.....	64
Figure 50 : Localisation des plans d'eau expertisés .....	34	Figure 102 : Bassin n° 71B1771 au niveau du centre autoroutier.....	64
Figure 51 : Mare des Petites Relaudières.....	35	Figure 103 : Etang au nord, en contexte bocager.....	64
Figure 52 : Retenue d'eau artificielle des Grandes Relaudières .....	35	Figure 104 : Etang dans lequel se reproduit le Crapaud commun.....	64
Figure 53 : Plan d'eau artificiel du Verdin amont .....	35	Figure 105 : De gauche à droite : Etang au niveau du passage supérieur et vue d'une berge sur la ceinture de végétation aquatique. ....	65
Figure 54 : Etang de Fay.....	35	Figure 106 : Mare forestière dans une pinède récemment éclaircie, au nord de l'aire d'étude.....	65
Figure 55 : Mares localisées sur la zone d'étude .....	36	Figure 107 : Mare forestière au sud de l'aire d'étude.....	65
Figure 56 : Points d'eau identifiés sur la zone d'étude .....	36	Figure 108 : Synthèse des observations relatives aux amphibiens et possibilités de report.....	66
Figure 57 : Stations de mesures sur la qualité des eaux .....	37	Figure 109 : Cartographie des habitats favorables aux amphibiens et localisation des individus observés.....	66
Figure 58 : Localisation des stations de suivis de la qualité des eaux.....	38	Figure 110 : Espèces d'oiseaux nicheuses présentes à proximité de l'autoroute A71 (observations).....	68
Figure 59 : Rouaire amont.....	39	Figure 111 : Espèces remarquables observées en période de nidification sur les aires d'études (bibliographie).....	68
Figure 60 : Rouaire aval.....	39	Figure 112 : Cartographie des points de contact/observations des espèces nichant à proximité de l'autoroute A71.....	69
Figure 61 : Verdin amont.....	40	Figure 113 : Espèces patrimoniales observées en période de migration et/ou d'hivernage en 2011 et 2012 .....	70
Figure 62 : Verdin aval .....	40	Figure 114 : Cartographie des points de contact/observations des espèces migratrices et hivernant à proximité de l'autoroute A71 .....	71
Figure 63 : Affluent 2 Verdin amont.....	41	Figure 115 : Espèces de mammifères terrestres protégées et/ou patrimoniales potentiellement présentes dans la zone d'étude.....	72
Figure 64 : Affluent 2 Verdin aval .....	41	Figure 116 : Répartition des populations de cerfs sur l'aire d'étude élargie.....	72
Figure 65 : Enjeux hydro-écologiques des écoulements concernés par le projet.....	43	Figure 117 : Carte de libre circulation du cerf .....	73
Figure 66 : Vulnérabilité des écoulements concernés par le projet.....	43	Figure 118 : Cartographie des points de contacts/observations des espèces mammifères terrestres à proximité de l'autoroute A71 .....	73
Figure 67 : Habitats et espèces d'intérêt européen .....	45	Figure 119 : Espèces et groupes d'espèces identifiées.....	74
Figure 68 : Cartographie des périmètres naturels protégés et/ou remarquables .....	45	Figure 120 : Proportion des contacts enregistrés lors des investigations réalisées par BIOTOPE .....	75
Figure 69 : Hêtraie-chênaie acidiphile à houx.....	46	Figure 121 : Cartographie des points de contacts/observations des chiroptères à proximité de l'autoroute A71 .....	75
Figure 70 : Lisière à Jonc d'Europe.....	46	Figure 122 : Espèces d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation de la ZSC « Sologne » présente sur l'aire d'étude.....	76
Figure 71 : Roncier en bordure de chaussée.....	47	Figure 123 : Potentiel d'accueil des arbres gîtes recensés (chiroptères) .....	76
Figure 72 : Roncier en bordure de chaussée.....	47	Figure 124 : Répartition des gîtes arboricoles à chiroptères dans la zone d'étude.....	77
Figure 73 : Prairie acidiphile à Molinie.....	47	Figure 125 : Différents types d'anfractuosités observées sur les arbres pouvant accueillir des chauves-souris.....	77
Figure 74 : Prairie de fauche .....	47	Figure 126 : Pont permettant le passage des chauves-souris.....	78
Figure 75 : Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond .....	48	Figure 127 : Passage souterrain fréquenté par les chauves-souris.....	78
Figure 76 : Typhaie.....	48	Figure 128 : Bio-évaluation des populations d'insectes d'intérêt communautaire présentes sur l'aire d'étude.....	79
Figure 77 : Végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs .....	49	Figure 129 : Bio-évaluation des populations d'insectes d'intérêt communautaire présentes sur l'aire d'étude.....	79
Figure 78 : Colonies d'utriculaires.....	49	Figure 130 : Cartographie des zones humides à proximité de l'autoroute A71 .....	81
Figure 79 : Végétation aquatique à Potamot nageant.....	49	Figure 131 : Schéma de principe d'un réseau écologique .....	82
Figure 80 : Habitats communautaires aux abords de la section de l'autoroute A71 à aménager .....	50	Figure 132 : Carte du réseau écologique en région Centre – Pays de Vierzon .....	83
Figure 81 : Habitats présents à proximité de l'autoroute A71 à aménager.....	52	Figure 133 : Les 15 orientations du SDAGE Loire-Bretagne et dispositions associées.....	88
Figure 82 : Espèces floristiques protégées.....	53	Figure 134 : Périmètres des SAGE du bassin Loire-Bretagne et état d'avancement .....	89
Figure 83 : Cartographie des espèces floristiques protégées .....	53	Figure 135 : Emplacement des ouvrages.....	92
Figure 84 : Espèces floristiques patrimoniales.....	54	Figure 136 : Paramètres physique et hydrologique des ouvrages hydrauliques.....	93
Figure 85 : Cartographie des espèces floristiques patrimoniales .....	55	Figure 137 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur le Verdin (OH 71A1749).....	93
Figure 86 : Espèces floristiques invasives.....	55	Figure 138 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur l'affluent 1 du Verdin (OH 71A1757) .....	93
Figure 87 : Secteurs présentant un enjeu pour les insectes.....	56	Figure 139 : Bilan des débits rejetés dans le cours d'eau à l'état actuel pour un évènement pluvieux décennal.....	94
Figure 88 : Espèces d'insectes protégés présentes dans la bande d'étude .....	56	Figure 140 : Schémas de principe des bassins de rétention avec ou sans by-pass .....	96
Figure 89 : Cartographie des habitats favorables aux espèces d'insectes protégées et localisation des individus observés.....	57		
Figure 90 : Espèces d'insectes remarquables présentes dans la bande d'étude .....	58		
Figure 91 : Cartographie localisant les individus remarquables (entémofoane) observés .....	59		
Figure 92 : Espèces de reptiles protégés présentes dans la bande d'étude .....	59		
Figure 93 : Exemples de milieux « prairiaux » des aires d'étude favorables aux reptiles.....	60		

Figure 141 : Synthétiques de l'assainissement projeté.....	101
Figure 142 : Synthèse des impacts potentiels sur les eaux souterraines.....	105
Figure 143 : Charges unitaires et supplémentaires annuelles par ha imperméabilisé pour différents polluants.....	106
Figure 144 : Synthèse des impacts potentiels sur les eaux superficielles.....	107
Figure 145 : Récapitulatif des débits rejetés à l'état actuel et après aménagement.....	109
Figure 146 : Taux d'abattement des polluants dans les bassins de rétention avec fossés enherbés associés.....	109
Figure 147 : Concentrations des rejets du bassin 71B1721.....	110
Figure 148 : Concentrations des rejets du bassin 71B1752.....	110
Figure 149 : Concentrations des rejets du bassin 71B1771.....	111
Figure 150 : Impact du projet sur les stations d'espèces invasives.....	115
Figure 151 : Impact du projet sur les stations de Laineuses du Prunelier et de Grands Capricorne.....	117
Figure 152 : Schéma de principe d'une barrière à sens unique.....	127
Figure 153 : Exemples : dispositifs installés sur le centre de stockage de déchets SITA nord à Lewarde (59).....	128
Figure 154 : Schéma de principe d'une marre.....	131
Figure 155 : Proposition de suivi des mesures d'insertion écologique proposées.....	133
Figure 156 : Positionnement de la colonie d'utriculaire dans le bassin de rétention du Verdin à modifier.....	134
Figure 157 : Positionnement de la colonie d'utriculaire dans le bassin de rétention de affluent Verdin à modifier.....	134
Figure 156 : Plan d'Intervention et de Secours (PIS).....	138
Figure 159 : Pluies journalières au poste pluviométrique de Vierzon.....	140
Figure 160 : Coefficient de Montana au pluviographe de Bourges.....	140
Figure 161 : Coefficient de ruissellement.....	140
Figure 162 : Débit centennal des thalwegs impactés par le projet.....	141
Figure 163 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur le Verdin (OH 71A1749).....	141
Figure 164 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur l'affluent 1 du Verdin (OH 71A1757).....	141
Figure 165 : Visualisation de la méthode des pluies.....	142
Figure 166 : Caractéristiques des bassins projetés.....	143
Figure 167 : Charges unitaires et supplémentaires annuelles par ha imperméabilisé pour différents polluants.....	144
Figure 168 : Taux d'abattement des bassins autoroutiers.....	144
Figure 169 : Qualité des eaux de rejet du bassin 71B1721.....	145
Figure 170 : Qualité des eaux de rejet du bassin 71B1752.....	146
Figure 171 : Qualité des eaux de rejet du bassin 71B1771.....	146

## CHAPITRE 1 - GENERALITES

Le présent dossier loi sur l'eau a été établi sur la base des études suivantes réalisées courant 2012-début 2013 :

- Etude d'avant-projet (AVP) : Ingérop ;
- Etude hydraulique et hydrogéologique : Génivar ;
- Etude d'impact : BLG Environnement ;
- Etude de la qualité des sédiments sur quatre bassins de rétention de l'A71 : Antéagroup.

### 1.1 - Présentation du projet

Le présent document constitue le dossier loi sur l'eau (article L214-1 et suivants du Code de l'Environnement) relatif au projet d'élargissement de l'autoroute A71, tel que défini par le décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011. La société Cofiroute (Groupe VINCI) exploite un réseau autoroutier d'environ 1 200 km couvrant le centre-ouest de la France, composé des autoroutes A10, A11, A28, A71, A81, A85 et le Duplex A86.



Figure 1 : Réseau autoroutier de la société Cofiroute  
(source : Cofiroute)

En tant que concessionnaire, Cofiroute a en charge l'exploitation, l'entretien et la réalisation des travaux programmés par l'Etat dans le cadre de Contrats de Plan.

L'autoroute A71, mise en service le 29 juin 1989, a été conçue avec un profil en travers à « 2x2 voies » non élargissable dans sa section Orléans-Bourges.

La mise à « 2x3 voies » de l'autoroute A71 entre les diffuseurs A71/A85 et A71/A20 est inscrite au décret n° 2011-2019 du 29/12/11. L'objectif fixé dans ce document cadre est la mise en service de l'autoroute A71 à « 2x3 voies » pour le 31 décembre 2015.

La section à élargir s'inscrit entre les points de raccordements, sur l'autoroute A71, des autoroutes A85 au nord et A20 au sud, entre les points de repère (PR) 172,258 au nord (commune de Theillay) et 177,293 au sud (commune de Vierzon), soit environ 5 km, tel que présenté sur la carte de la page suivante.

Dans le sens 1 (Paris-Provence), l'extrémité sud du tronçon est d'ores et déjà réalisée à 2 x 3 voies entre les points de repère 176,233 et n177,293.

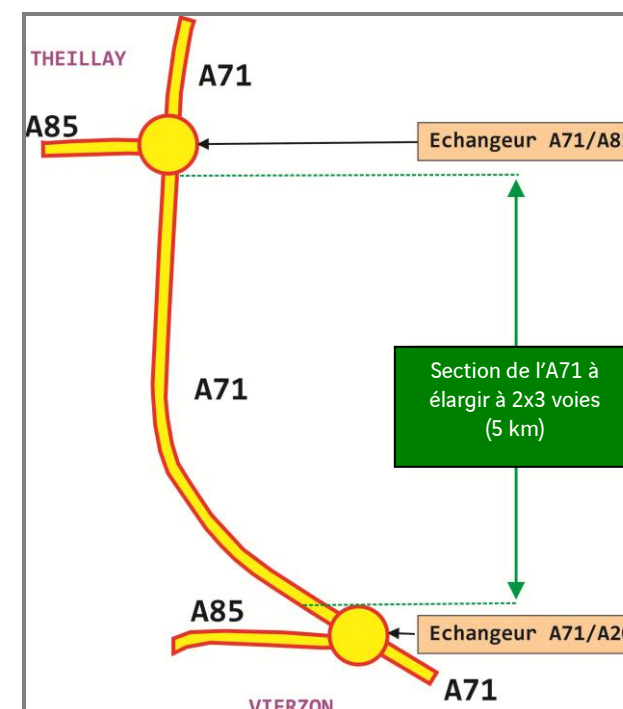


Figure 2 : Schéma du réseau autoroutier entre les communes de Theillay (41) et de Vierzon (18)  
(Source : BLG Environnement)

Au niveau des échangeurs, sur l'autoroute A71, le flux de véhicules provenant de l'A20 et de l'A85 crée un « goulot d'étranglement » sur 5 km. Cette configuration induit en période de pointe (congs scolaires estivaux notamment) un ralentissement des clients sur la section de l'autoroute A71 comprise entre les deux échangeurs, occasionnant des remontés de files jusque sur l'autoroute A20.

En tant que gestionnaire de l'infrastructure, Cofiroute doit s'assurer que les clients empruntant son réseau circulent dans de bonnes conditions de sécurité. Sur la section à élargir, il s'avère qu'en période de pointe, le moindre incident (véhicule arrêté sur la bande d'arrêt d'urgence par exemple ou fermeture d'une voie) induit des ralentissements importants, alors que les trafics supportés actuellement par l'autoroute A71, les autoroutes A85 et A20 ne sont pas à leur maximum.

Afin d'anticiper l'augmentation prévisionnelle du trafic d'ici 2030, conformément au Contrat de Plan 2010/2014, Cofiroute programme d'élargir la section comprise entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20. Cet aménagement permettra :

- De fluidifier le trafic en période de pointe en élargissant le « goulot d'étranglement » ;
- De sécuriser les clients (dédensification du trafic) ;
- De permettre au personnel d'intervenir dans de meilleures conditions de sécurité ;
- D'assurer un bon niveau de confort aux clients.

Les projections d'évolution du trafic démontrent que le tronçon de l'autoroute A71 entre les diffuseurs A71/A85 et A71/A20 sera saturé ou proche de la saturation à l'horizon 2030 (environ 50 000 véh/jour). La section de l'autoroute A71 entre Theillay et Vierzon nécessite donc un élargissement pour maintenir la fluidité du trafic et la sécurité des clients de l'autoroute.

En l'absence de création de nouvelle bretelle d'accès, le projet consiste donc en une modernisation de l'infrastructure existante.



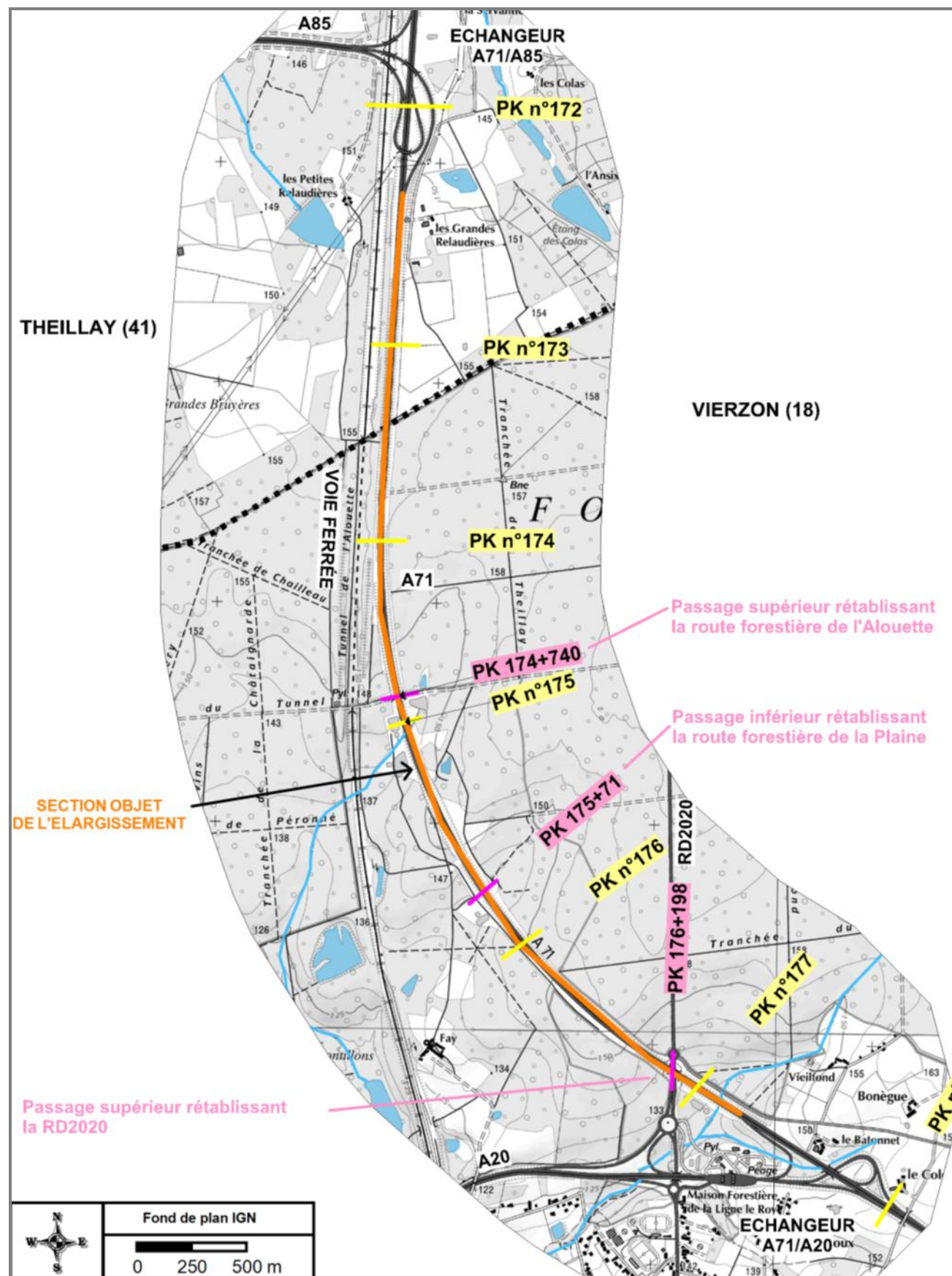


Figure 3 : Plan de situation du projet  
 (source : BLG Environnement)

Ainsi, les caractéristiques géométriques de l'A71 après élargissement seront les suivantes :

**Sens Orléans – Vierzon (sens 1) :**

- Dispositif de retenue en TPC<sup>1</sup> type DBA<sup>2</sup> ;
- BDG<sup>3</sup> de 1 mètre ;
- 3 voies de 3,50 mètres ;
- BAU<sup>4</sup> de 3 mètres ;
- Berme d'1 mètre.

**Sens Vierzon – Orléans (sens 2) :**

- Dispositif de retenue en TPC type DBA ;
- BDG de 1 mètre ;
- 3 voies de 3,50 mètres ;
- BAU de 3 mètres ;
- Berme d'1,50 mètre\*.

\* L'élargissement de la berme à 1,50 mètre dans le sens Vierzon – Orléans est justifié par le passage de réseaux fibres optiques derrière le dispositif de retenue.

En extrémité de section, les raccordements progressifs avec l'existant sont réalisés dans le respect des recommandations de l'ICTAAL 2000.

Il en résulte les deux synoptiques de la page suivante.

<sup>1</sup> TPC : Terre-Plein central  
<sup>2</sup> DBA : Double Glissière en Béton Adhérent  
<sup>3</sup> BDG : Bande Dérasée de Gauche  
<sup>4</sup> BAU : Bande d'Arrêt d'Urgence

## AUTOROUTE A 71

### Traitement de la section courante entre A85 et A20

#### schéma de principe

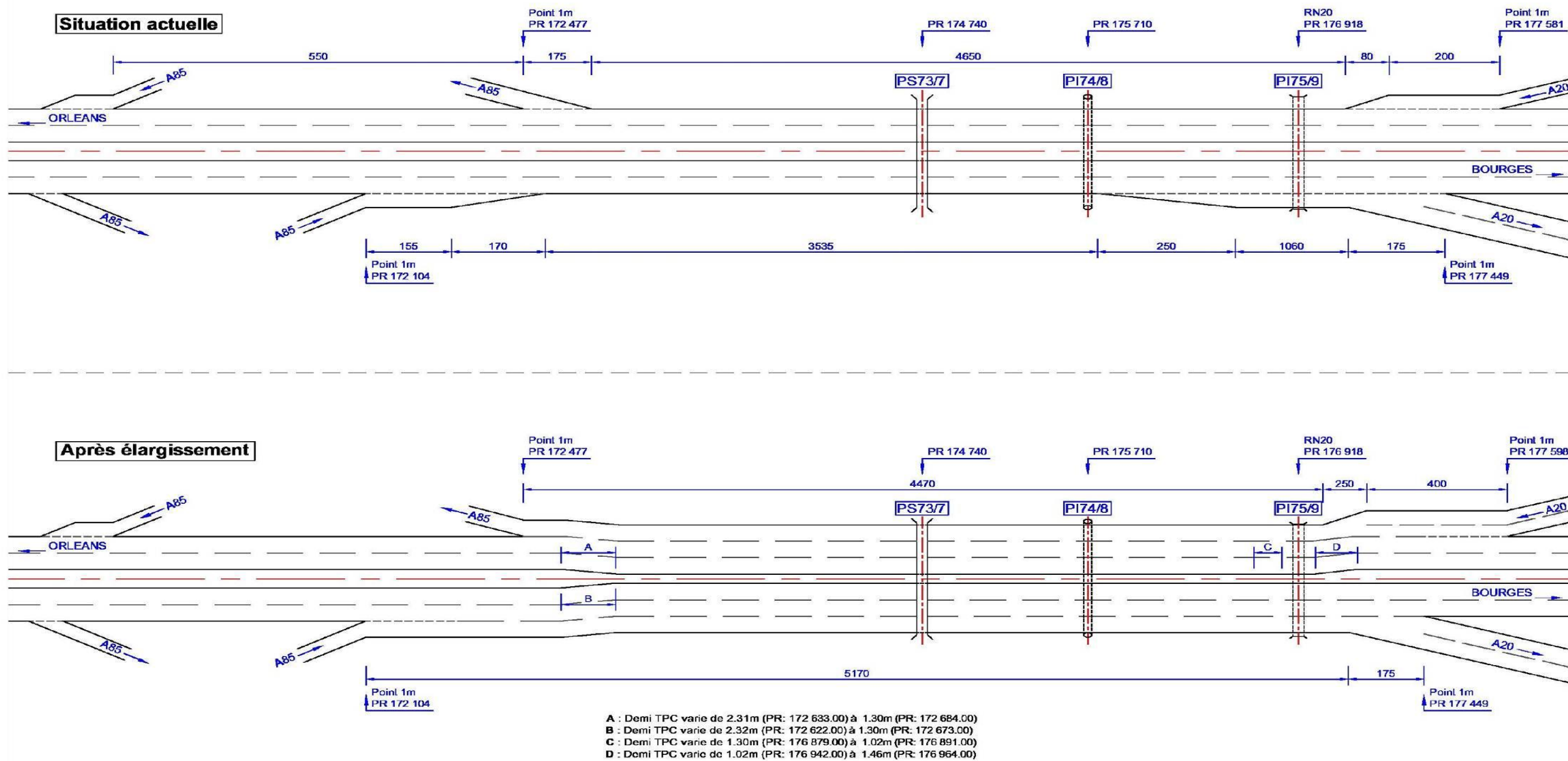


Figure 4 : Synoptique des aménagements  
 (source : INGEROP)

## 1.2 - Présentation du dossier

Les articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement posent le principe de l'unicité de la ressource en eau et de sa gestion équilibrée dont l'objet est d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides, la protection et la restauration de la qualité des eaux, le développement dans le respect des équilibres naturels, la protection quantitative, la valorisation et la répartition de la ressource de manière à satisfaire, ou à concilier les exigences liées à la présence humaine et aux activités économiques ou de loisirs. Consacrant ainsi la nécessité d'une approche globale de l'eau et des milieux aquatiques, ces articles définissent les outils fondamentaux de la gestion équilibrée de la ressource.

Les articles R 214-1 à 214-56 du Code de l'Environnement déterminent en premier lieu son champ d'application et en second lieu les procédures des régimes d'autorisation et de déclaration (prévus aux articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement).

L'article R214-1 du Code de l'Environnement est composée de rubriques regroupées par titre qui définissent les opérations soumises à réglementation individuelle, parfois selon le type même d'activité, le plus souvent selon le type d'effet qu'elles engendrent sur la ressource et les milieux aquatiques et les seuils de déclenchement des régimes de déclaration et d'autorisation selon la gravité de ces effets.

En application des articles R214-1 à R214-56 du Code de l'Environnement, **le projet dans sa globalité est soumis à une procédure administrative préalable à la réalisation des travaux au titre des rubriques suivantes :**

- **2-1-5-0** : Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol dans un bassin d'infiltration, la superficie totale du projet étant :
  - **supérieure ou égale à 20 ha** : **Autorisation,**
  - supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : **Déclaration.**
- **2-2-4-0** : Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 tonne/jour de sel dissous : **Déclaration.**
- **3-1-1-0** : « Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :
  - 1° Un obstacle à l'écoulement des crues : **Autorisation**
  - 2° Un obstacle à la continuité écologique :
    - a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : **Autorisation.**
    - b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : **Déclaration.**

Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

- **3-1-2-0** : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3-1-4-0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :
  - 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : **Autorisation,**
  - 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : **Déclaration.**

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

- **3-1-3-0** : Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :
  - 1° Supérieure ou égale à 100 m : **Autorisation,**
  - 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m : **Déclaration.**
- **3-1-5-0** : Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :
  - 1° Destruction de plus de 200 m<sup>2</sup> de frayères : **Autorisation,**
  - 2° Dans les autres cas : **Déclaration.**
- **3-3-1-0** : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblai de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :
  - 1° Supérieure ou égale à 1 ha : **Autorisation,**
  - 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha : **Déclaration.**

Le présent dossier est donc concerné par la procédure **d'autorisation** tant en phase définitive qu'en phase des travaux. Il comporte les parties suivantes :

- Chapitre 1 : Généralités ;
- Chapitre 2 : Nom et l'adresse du demandeur ;
- Chapitre 3 : Etat du site et de son environnement ;
- Chapitre 4 : Présentation et nature des aménagements ;
- Chapitre 5 : Incidences de l'opération et mesures correctives et/ou compensatoires ;
- Chapitre 6 : Compatibilité avec les documents de planification ;
- Chapitre 7 : Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention.

## CHAPITRE 2 - NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

La présente demande d'autorisation est effectuée par :



**Maître d'ouvrage de l'opération**  
**Siège social :**  
**6 à 10 rue Troyon**

**92316 SEVRES CEDEX**

## CHAPITRE 3 - ETAT DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

L'état du site et de son environnement sont tirés pour l'essentiel de l'état initial de l'étude d'impact réalisée par BLG Environnement.

### 3.1 - Bande / Aire d'étude

Dans le cadre de l'étude d'impact, la bande d'étude (ou aire d'étude) retenue pour la caractérisation de l'état initial correspond à un fuseau de 500 m de large de part et d'autre de la section à aménager.

En fonction des thématiques abordées, cette aire pourra être étendue ou réduite autant que de besoin, pour disposer d'une vision plus globale du territoire (pour volet « activités humaines » par exemple) ou au contraire d'éléments plus précis de connaissance (pour le volet « Milieux naturels » par exemple).

La bande d'étude intègre le domaine autoroutier concédé à Cofiroute.

### 3.2 - Situation géographique et accessibilité

Le tronçon de l'autoroute A71 à élargir est situé sur les communes de Vierzon (18) et de Theillay (41). Pour les clients, il est accessible au sud via l'échangeur A71/A20 et au nord, via l'échangeur A71/A85.

Les accès latéraux (ou accès d'exploitation) sont peu nombreux. Ils se localisent à proximité :

- Du passage inférieur de la RD 2020 ;
- Et du passage supérieur de la route forestière de l'Alouette.

### 3.3 - Contexte climatique

La zone d'étude présente un climat de type océanique altéré, c'est-à-dire subissant des influences continentales, se caractérisant par :

- Des températures douces, mais pouvant présenter des épisodes de grands froids en période hivernale ;
- Une pluviométrie importante, répartie de façon homogène sur l'ensemble de l'année.

Localement, le climat est influencé par l'importante masse forestière constituée par la forêt de Sologne et dans une moindre mesure la forêt de Vierzon (influence sur l'hygrométrie).

*En l'absence de station météorologique complète sur les communes de Vierzon et de Theillay, les données exploitées ci-après sont issues des stations météorologiques de Météo France de Bourges (18) et de Romorantin (41) pour la période statistique comprise entre 1971 et 2000.*

*Situées respectivement à 30 km au sud-est et 30 km au nord-ouest de la section de l'autoroute A71 à aménager, ces stations météorologiques sont considérées comme représentatives du contexte climatique local.*

La figure 6 de la page suivante les principales données des stations météorologiques de Bourges et de Romorantin.

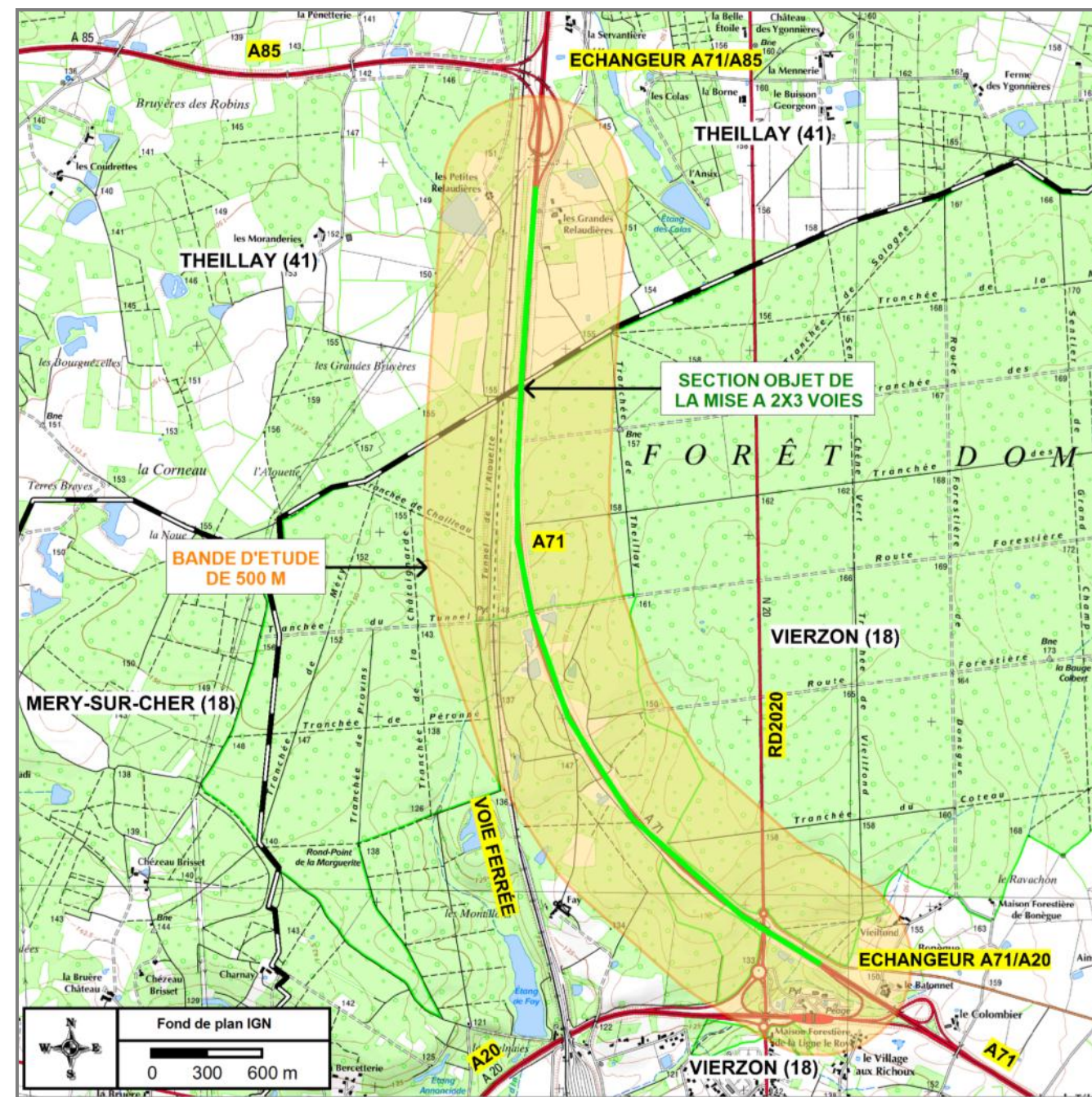


Figure 5 : Plan de situation et zone d'étude  
(Fond de plan : IGN)

Paramètres	Station de Bourges	Station de Romorantin
Température moyenne annuelle	11,3°C	10,9°C
Pluviométrie moyenne annuelle	732,6 mm	689,8 mm
Nombre de jour de gelées (T° < 0°C)	62,6 jours	73,3 jours
Nombre de jour de fortes gelées (T° < -5°C)	7,1 jours	16 jours
Nombre de jour de très fortes gelées (T° < -10°C)	1,1 jour	2,1 jours
Durée d'insolation moyenne annuelle	1787,2 heures	1705,3 heures
Nombre moyen de jours annuels avec brouillard	-	39,8 jours

Figure 6 : Caractéristiques principales du climat local  
(Source : Météo France stations de Bourges et Romorantin – Période 1971-2000)

### 3.3.1 - TEMPERATURES

Les températures moyennes sont comprises entre 11,3°C/10,9°C<sup>5</sup>. Toutefois, cette douceur doit être relativisée en raison de l'influence continentale. Ainsi :

- En moyenne il gèle entre 60 et 75 jours par an, essentiellement répartis en période hivernale. La région peut par ailleurs connaître des périodes de grand froid, les températures pouvant être inférieures à - 10°C ;
- Des épisodes de canicules (températures supérieures à 30°C) sont possibles en période estivale.

### 3.3.2 - PRECIPITATIONS

Les précipitations annuelles moyennes sont relativement importantes et fluctuent entre 680 et 735 mm par an. Elles sont bien réparties sur l'année, bien que deux périodes plus humides se distinguent : le mois de mai et la fin de l'automne / début de l'hiver. Il pleut en moyenne entre 7 et 12 jours par mois, pour une hauteur mensuelle de précipitation comprise entre 53 et 80 mm.

En hiver, en fonction des températures, il est possible d'observer des précipitations sous forme de neige (en moyenne une quinzaine de jours par an).

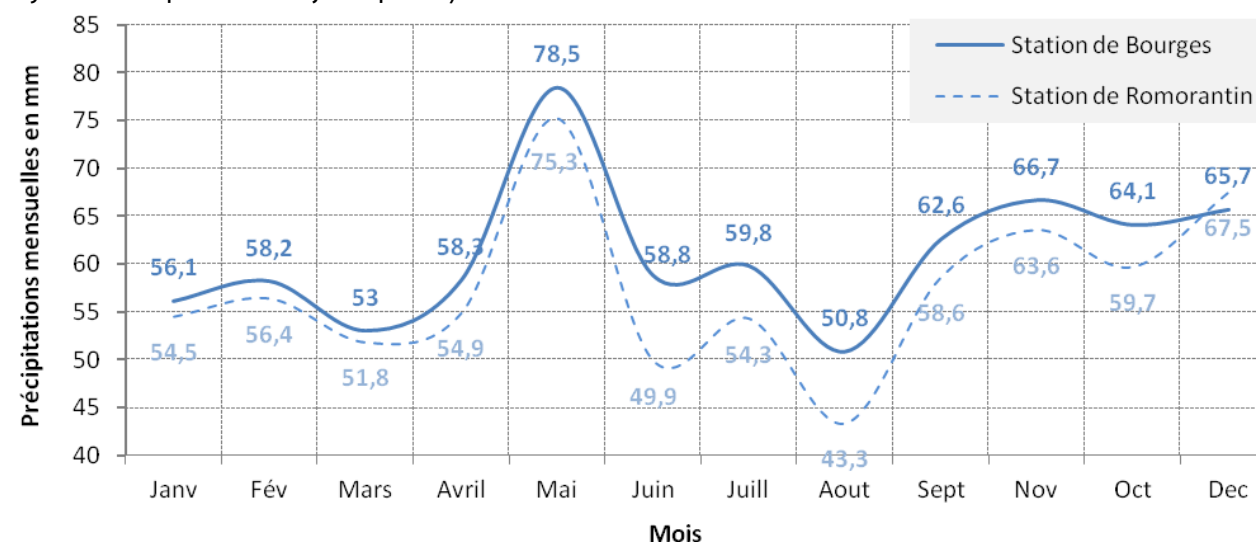


Figure 7 : Evolution de la pluviométrie sur un an  
(Source : Météo France stations de Bourges et Romorantin – Période 1971-2000)

<sup>5</sup> Données Bourges/Données Romorantin

Des pluies intenses peuvent également être constatées. Ainsi la formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie (h(t)) recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée (t). Les paramètres fournis dans la figure n° 8 permettent d'estimer des hauteurs en fonction de la durée de la pluie et de la fréquence (temps de retour) de cette même pluie. Par exemple, une pluie de durée 1 heure va générer à Bourges une hauteur d'eau de :

- 31 mm pour un évènement décennal ;
- 55 mm pour un évènement centennal.

De la même façon, une pluie de durée 30 mn va générer toujours à Bourges une hauteur d'eau de :

- 25 mm pour l'évènement décennal ;
- 37 mm pour l'évènement centennal.

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie h(t) recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée (t) :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie (h(t)) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des différents pas de temps (durées) disponibles :

- Entre 6 minutes et 30 minutes :

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 49 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 30 minutes

Durée de retour	a	b
5 ans	3.571	0.477
10 ans	4.621	0.503
20 ans	5.775	0.528
30 ans	6.569	0.546
50 ans	7.596	0.565
100 ans	9.255	0.594

Figure 8 : Coefficients de Montana – Station de Bourges – Période 1957-2008  
(Source : Météo France)

- Entre 1 h et 24 heures :

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 49 années.

#### Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 1 heure à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	9.191	0.753
10 ans	11.986	0.768
20 ans	15.503	0.785
30 ans	17.866	0.795
50 ans	21.325	0.808
100 ans	27.15	0.827

Figure 9 : Coefficients de Montana – Station de Bourges – Période 1957-2008  
(Source : Météo France)

### 3.3.3 - VENTS

Sur le secteur, les vents dominants sont orientés est-ouest et ouest-est. Les vents sont généralement faibles (vitesse inférieure à 4,5 m/s) ou modéré (vitesses comprises entre 4,5 et 8 m/s). Seul le vent d'ouest présente des pointes supérieures à 8 m/s.

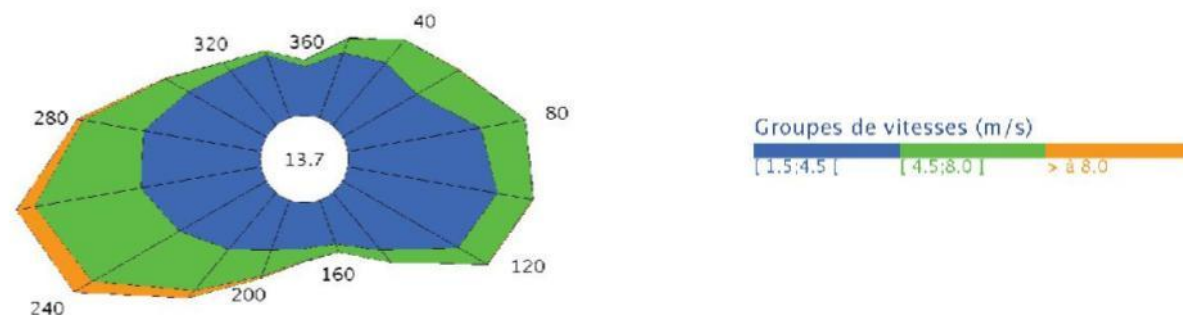


Figure 10 : Rose des vents de Bourges (1991-2000)  
(Source : Météo France - Station météorologique de Bourges)

Les vents dominants sont donc transverses à l'autoroute A71 sur la section à élargir. Toutefois, en raison de la configuration de l'autoroute et des boisements limitrophes, l'effet des vents sur les clients (déport des véhicules) est faible, voire nul.

### 3.3.4 - LE BROUILLARD

Les conditions climatiques (température douce, pluviométrie et stabilité des masses d'air) et le relief relativement plat, sont des éléments favorables à la constitution de brouillards sur le secteur. Ainsi, sur la région, le nombre de jours avec brouillard est relativement important (40 jours en moyenne), notamment entre les mois de septembre et de février.

Le climat local, bien que doux, induit un certain nombre de contraintes vis-à-vis de l'exploitation de l'autoroute A71 mais également dans la programmation des travaux. Ainsi :

- La présence de brouillards, de fortes gelées et de neige rend délicate la réalisation des travaux en période hivernale (sécurisation des clients, travaux de terrassement ...);
- Les eaux pluviales doivent être gérées en phase travaux afin d'éviter les départs de matières en suspension lors des opérations de terrassements (ravinement des terrains mis à nus).

### 3.4 - Contexte topographie / Relief

#### 3.4.1 - CONTEXTE REGIONAL

Le relief régional se caractérise par deux grands ensembles : les vallées (du Cher, de l'Yèvre et de l'Arnon) et le plateau de Vierzon au nord du Cher.

Dans sa traversée de Vierzon, le Cher s'écoule d'est en ouest entre les cotes 100 et 95 m NGF, le plateau s'étend quant à lui aux abords de l'autoroute A71 entre les cotes 140 et 175 m NGF.

Le sommet le plus proche (Pic de Montaigu), situé à l'Est de Vierzon sur la commune d'Achères, culmine à 305 m NGF.

L'autoroute A71 s'inscrit sur le plateau de Vierzon, territoire relativement peu accidenté se caractérisant par l'absence de point haut à proximité.

#### 3.4.2 - CONTEXTE LOCAL

Entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, l'altimétrie du terrain naturel évolue entre 145 et 175 m NGF.

Le profil en long de l'autoroute A71 sur ce tronçon évolue entre 152 m NGF au niveau de l'échangeur A71/A85 et 142 m au niveau de la bretelle d'insertion sur l'autoroute A20. Il présente un point haut (159 m NGF) situé entre l'échangeur A71/A85 et le rétablissement de la route forestière des Alouette, à hauteur du PR 173,350.

Les eaux pluviales s'écoulant au nord de ce point sont dirigées vers le bassin versant du Rouaire, tandis que celles s'écoulant au sud rejoignent le Verdin et ses affluents.

Le tracé de l'autoroute entre les deux échangeurs présente une succession de passages en déblai (c'est-à-dire que l'autoroute est plus basse que le terrain naturel) et en remblai (plate-forme de l'autoroute positionnée au-dessus du terrain naturel), comme précisé sur la carte ci-contre.

Le seul élément topographique marqué caractérisant la section à élargir est constitué par les vallées du Verdin et de ses affluents qui incisent le plateau.

Dans le cadre du projet, le niveau de contraintes liées à la topographie peut être qualifié de faible.

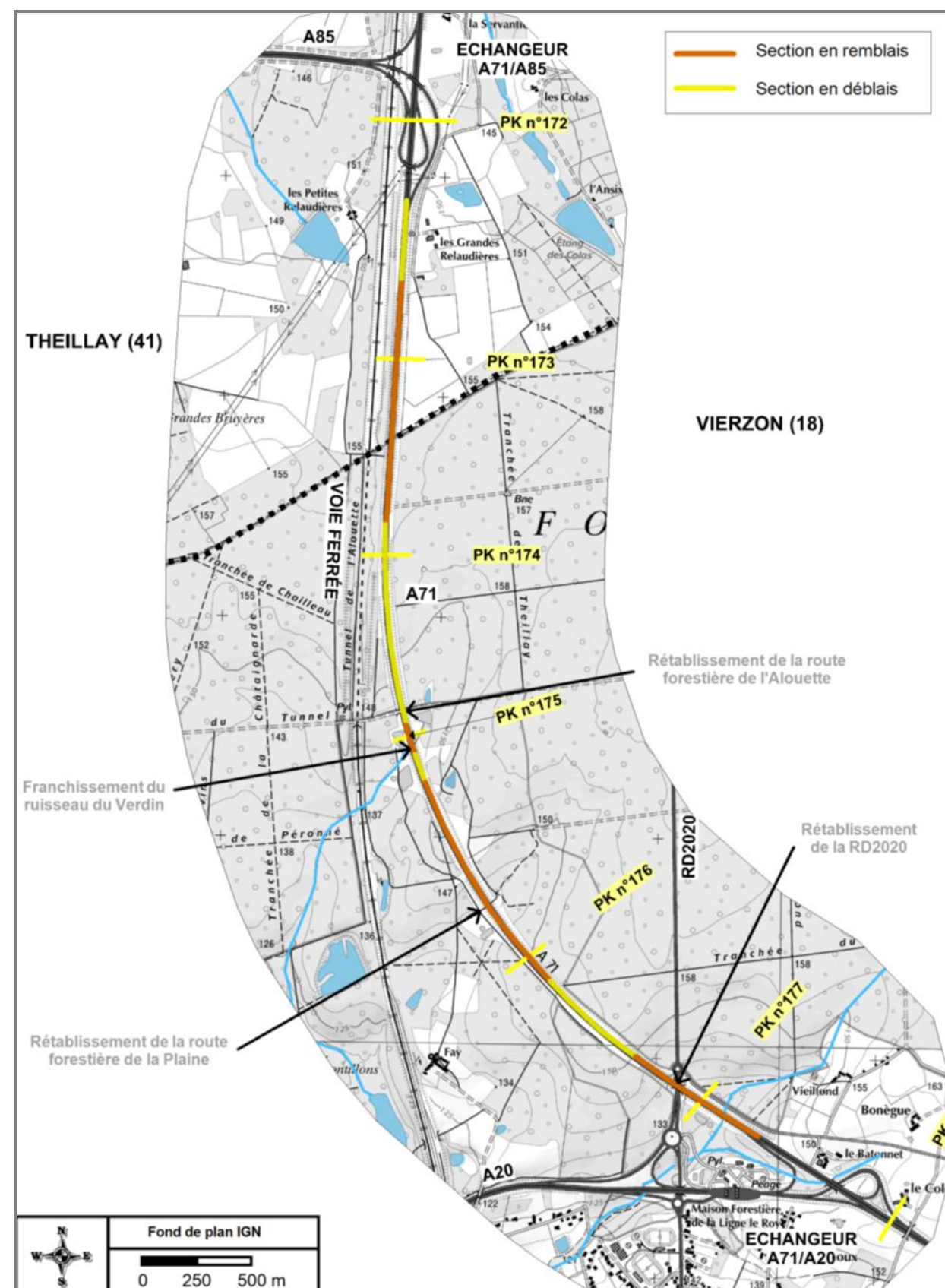


Figure 11 : Linéaire d'autoroute en déblais et en remblais

(Source : BLG Environnement)



### 3.5 - Contexte géologique et stabilité des terrains

#### 3.5.1 - CONTEXTE GEOLOGIQUE REGIONAL<sup>6</sup>

Le plateau de Vierzon est composé au niveau de la zone de projet par la structure géologique « la Sologne méridionale ». Il s'agit d'une couverture superficielle composée de sédiments fluviatiles quaternaires, argilo-siliceux et sableux (e/cs ; cs).

Cette formation géologique se caractérise par des argiles grises à silex occupant les bords de la vallée de la Rère (e) et des argiles calcaires (Cénomaniens inférieur et supérieur) caractéristiques des bords de la vallée du Cher (C2a ; C1b).

La zone d'étude est encadrée au nord et au sud par des alluvions plus ou moins récentes des vallées de la Rère et du Cher (Fz ;Fy).

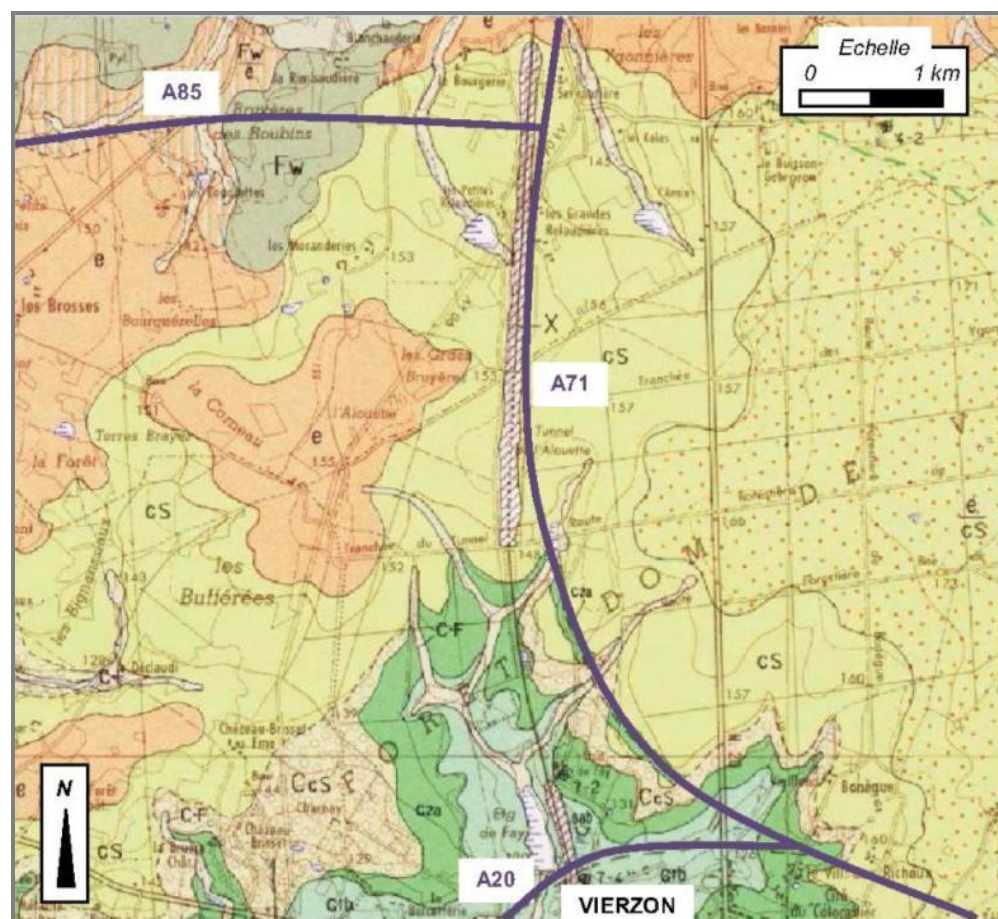


Figure 12 : Contexte géologique régional

(Source : Carte géologique du BRGM au 1/50 000<sup>ème</sup> – Vierzon n° 491)

	Remblais
	Colluvions et alluvions de fond de vallon
	Colluvions de pente alimentées par les formations d'altération du Crétacé supérieur
	Alluvions anciennes des vallées du Cher, de la Rère et de l'Arnon. Basses terrasses, niveaux 2-8 m
	Complexe résiduel de matériaux détritiques à base d'éléments provenant de l'Eocène et reposant sur les argiles à silex
	Formation d'altération provenant du Crétacé supérieur : argiles à silex
	Eocène d'origine continentale (Sparnacien ?, Bartonien ?), argiles grises à rouille, parfois sableuses, à silex, conglomérats
	Cénomaniens supérieur. Marnes à ostracées : alternance d'argile calcaire gris-noir et de bancs de calcaire gréseuse fossilifère
	Cénomaniens inférieur : Sables de Vierzon : sables glauconieux fins, jaunes à verts et passées d'argiles calcaires noires
	Hydro

Les formations superficielles sur lesquelles repose l'autoroute A71 sont du nord au sud :

- Des « argiles à silex » (formation « CS ») résultant de l'altération de la craie du Crétacé supérieur. D'une épaisseur pouvant atteindre 20 à 25 m, ce sont des argiles blanches à jaunes ou beiges roussâtres, contenant de gros silex souvent globuleux de couleur miel à noire en fonction de l'origine des dépôts qui ont été altérés. Cette formation correspond au substratum de la forêt de Vierzon ;
- Des « remblais » (formation « X ») : accumulation de matériaux pour les remblais SNCF (ex : sur le tunnel de l'Alouette entre Vierzon et Theillay) ;
- Des « sables de Vierzon » (formation « C1b ») du Cénomaniens inférieur du Crétacé supérieur. D'une épaisseur de 60 m environ, cette formation est constituée de sables argileux, glauconieux, fins jaunes à verts et passées d'argiles calcaires noires. Cette roche de couleur jaune à verte est composée de quartz fins et de feldspaths plus ou moins roulés. Ce sable d'origine marine contient des passées de marnes grises, micacées, à petits débris noirs ou rougeâtres. On rencontre parfois des petits silex jaspés. cette formation est normalement affleurant uniquement à l'extrémité sud du projet dans les thalwegs formé par le Verdin et ses affluents ;
- Des « colluvions de pente » (formation « CcS ») alimentées par les formations d'altération du Crétacé supérieur (épaisseur 1 à 2 m). Cette formation quaternaire se retrouve également sur le rebord des thalwegs du Cher ;
- Des « marnes à Ostracées » (formation « C2a »), du Cénomaniens moyen à supérieur du Crétacé supérieur (épaisseur entre 46 et 30 m). Cette formation se présente sous forme d'une alternance régulière de marnes grises en passées métriques et de grès et sables argileux verts à jaunâtres, glauconieux, en lits décimétriques ;
- Des Colluvions et alluvions de fond de vallon, non différenciées (formation « C-F »). Ce type de dépôt concerne plus particulièrement les sédiments colluvionnés dans tous les fonds de talweg, en accumulations dépassant parfois le mètre et constitués de matériel quartzeux ou argileux, généralement fin (argile finement sableuse) emprunté aux versants qui les dominent.

<sup>6</sup> Source : carte géologique n° 491 « Vierzon » du BRGM, au 1/50 000<sup>ème</sup>

### 3.5.2 - CONTEXTE LOCAL

Afin de préciser la nature des sols présents aux abords proches de l'autoroute A71 à aménager, 15 sondages ont été réalisés de part et d'autre de l'autoroute. Ces sondages ont permis de mettre en évidence 4 types de faciès :

- Faciès 1 : formation argileuse et sableuse avec cailloux et blocs ;
- Faciès 2 : formation argileuse et sableuse avec quelques cailloux et blocs ;
- Faciès 3 : formation à dominante argileuse (rares silex éventuels) ;
- Faciès 4 : formation à dominante sableuse.

Les faciès 1 et 2 se retrouvent principalement en surface, tandis que les faciès 3 et 4 ont été observés plus en profondeur.

- Le faciès 1 se caractérise par des argiles sableuses à cailloux et blocs, des sables argileux à cailloux et blocs et des argiles à cailloux et blocs. La fraction graveleuse est principalement constituée de silex de taille plus ou moins importante (diamètre compris entre 60 et 400 mm). Il est observé principalement sur les parties superficielles du sol, entre 1 et 4 m de profondeur. L'humidité de cet horizon est fonction de la nature de la matrice : sableuse ou argileuse. Ainsi, l'état hydrique de ce faciès varie entre moyen et humide. Par ailleurs, situé à faible profondeur, son état hydrique est directement influencé par les conditions météorologiques ;
- Le faciès 2 est très proche du faciès 1 décrit précédemment. Il se caractérise par des argiles sableuses à quelques cailloux et blocs, des sables argileux à quelques cailloux et blocs et des argiles à quelques cailloux et blocs. La fraction graveleuse est principalement constituée de silex de taille plus ou moins importante (diamètre compris entre 60 et 200 mm). Par contre, à l'inverse du faciès 1, l'hydrométrie de cet horizon est généralement sèche à moyen. Toutefois, comme le faciès n°1, son état d'humidité est étroitement lié aux conditions météorologiques ;
- Le faciès 3 est composé d'argile avec une fraction plus ou moins importante de sable (argile à argile sableuse). Quelques silex résiduels peuvent être présents mais cette fraction graveleuse n'influence pas le comportement mécanique de cet horizon. Ce faciès peut être observés sur les niveaux superficiels jusqu'à plus de 12 m de profondeur. Les argiles montrent un caractère gonflant important. Enfin, l'état hydrique de ce faciès et en général moyen à humide ;
- Le faciès 4 est composé de sables avec une fraction plus ou moins importante de matériaux fins (sable propre à sable argileux). Il est présent généralement sous forme de lentilles sableuses ou sous forme de sable argileux d'épaisseur métriques. Ce faciès est présent dans toutes les formations géologiques présentes sur la zone d'étude (« argiles à silex », « marnes à Ostracées » et « argiles de Vierzon »).

Ainsi, il est intéressant de noter que les sondages géotechniques réalisés n'ont jamais vraiment recoupé les sables de Vierzon. Tous les sondages montrent des argiles sableuses avec des passées de silex. Ces formations sont le plus souvent en place. Dans la vallée du Verdin et de ses affluents, il s'agit de colluvions de pentes remaniant les altérites argileuses à silex.

Les matériaux présents sur les abords de l'autoroute A71 sont donc de type argilo-sableux pouvant être graveleux, avec des niveaux indurés argileux dans certains faciès. Par ailleurs, des niveaux d'eaux peuvent être proches de la surface (nappes perchées).

### 3.5.3 - STABILITE DES TERRAINS

La zone d'étude n'est pas affectée par de grands mouvements de terrain. Toutefois, du fait de la nature argileuse des sols et de la présence d'eau à faible profondeur (cf. paragraphe 3.6 suivant), il existe sur le secteur, notamment sur la partie sud de la section à aménager, des risques de retrait-gonflement des argiles. La figure ci-dessous est indicative car générale. A l'échelle locale les aléas sont nuancés.

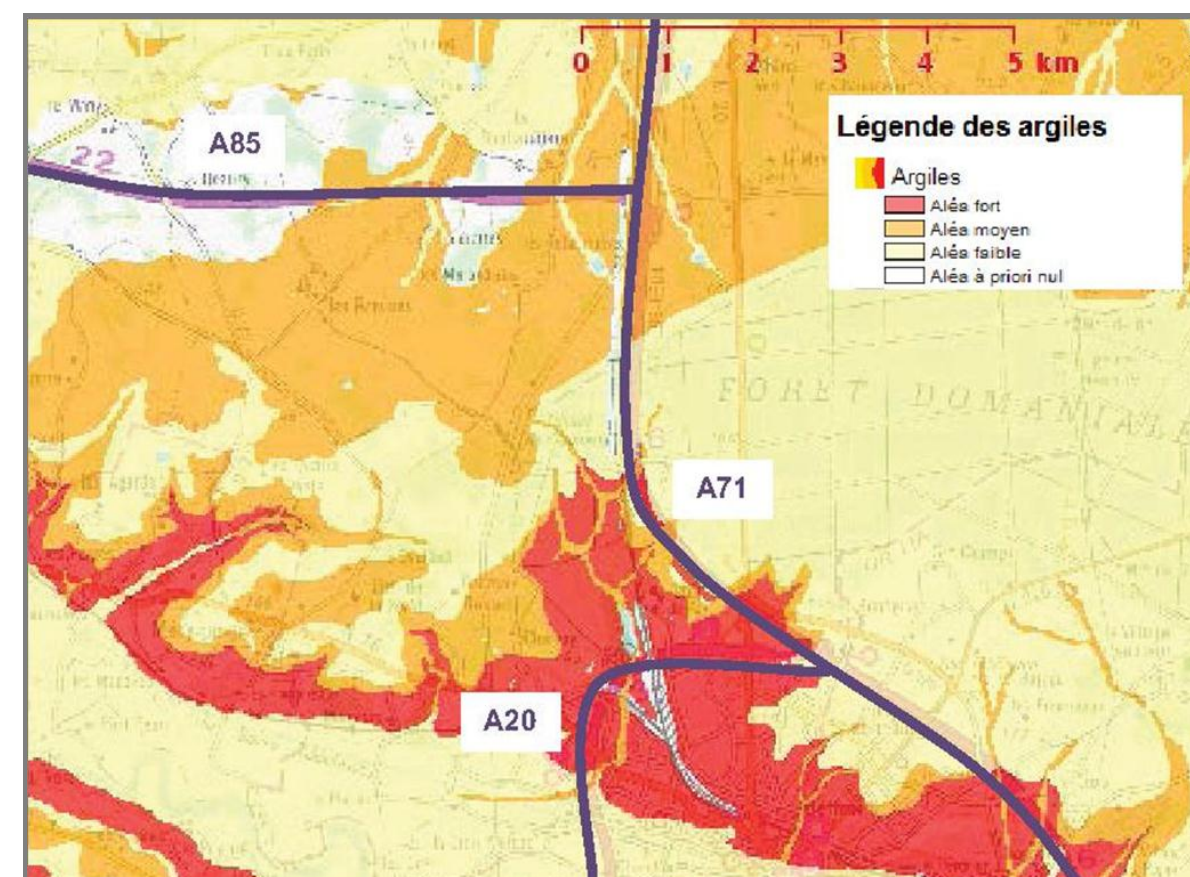


Figure 13 : Extrait de la carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles

(Source : BRGM)

Par ailleurs, au niveau des secteurs où l'autoroute A71 est construite en déblai, la stabilité des talus est médiocre : la présence d'une matrice argileuse associée à des circulations d'eau à faible profondeur favorisent l'affaissement des talus.

Ainsi, certaines zones de talus ont dû être traitées (mise en place de masques poids) pour stabiliser les zones d'affaissement et stabiliser les talus.



Figure 14 : Exemple de masque poids réalisé sur le talus de déblai (PR 176,450)

(Source : GENIVAR)

Les quelques glissements observés sur les talus de déblais, de part et d'autre de la section à aménager, ont une origine mécanique liée à la nature médiocre des terrains, les glissements affectant les parties sommitales des talus de déblais.

Le niveau de contraintes liées à la stabilité des terrains peut être qualifié de moyen à fort dans le cadre du projet. En effet, du fait de la nature des sols et de la présence de venues d'eau discontinues, le traitement des talus devra prendre en compte ce risque. Dans l'état actuel des dispositifs existents (masques, éperons) au droit de secteurs en déblai. Ceux-ci seront maintenus à l'état projet. Ils seront adaptés à l'élargissement de l'autoroute et notamment de la reprise des talus de déblai dans les secteurs sensibles (PR 175,05 à 175,55 et PR 176,25 à 176,75).

### 3.6 - Contexte hydrogéologique (eaux souterraines)

#### 3.6.1 - MASSES D'EAU SOUTERRAINES ET OBJECTIFS DE QUALITE

##### 3.6.1.1 - MASSES D'EAUX REFERENCEES

Les nappes d'eaux souterraines sont actuellement référencées suivant deux référentiels :

- **Un référentiel hydrogéologique** : Base de données sur le référentiel hydrogéologique Français (BDRHF v1).  
 Dans les années qui viennent, ce référentiel monocouche, va évoluer vers une Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA) qui tiendra compte à la fois de la superposition des aquifères et des épontes imperméables ;
- **un référentiel administratif et réglementaire** : les Masses d'Eau SOuterraines (MESO).

Les limites entre les différents référentiels ne sont pas toujours concordantes.

La figure suivante rassemble les aquifères présents au droit du tracé suivant ces deux référentiels actuels et du référentiel futur :

CONCORDANCE ENTRE LES DIFFERENTS REFERENTIELS HYDROGEOLOGIQUES ET LES ENTITES GEOLOGIQUES				
Entité géologique	PR A71	BDRHFv1	BDLISA (provisoire)	MESO
Complexe détritique à base d'éléments Tertiaires	170,5 à 174,75	<b>524a1</b> Sologne est - Multicouche - Entité hydrogéologique à partie libre et captive - Lithologie : sables	<b>F2C_2_300</b> Sables et argiles de Sologne du Burdigalien	<b>FRGG094</b> Sables et argiles miocènes de Sologne
Argiles à silex libre	174,75 à 177,2 et 177,6 à l'A20	<b>047b2</b> Sancerrois nord - Unité argileuse au sud de la Sauldre - Monocouche - Entité hydrogéologique à partie libre et captive - lithologie : argile	<b>F5B_2_220</b> : Formations détritiques continentales, sables et argiles à silex post-Campanien	<b>FRGG084</b> Craie séno-turonienne du Sancerrois
Argiles à silex captif	170,5 à 174,75			<b>FRGG089</b> Craie du Séno-Turonien sous Beauce sous Sologne
Marnes à Ostracés	177,2 à 177,6	<b>523a1</b> Sancerrois sud - Unité principale argileuse - Multicouche - Entité hydrogéologique à partie libre et captive - Lithologie : sables	<b>F7B_X_2800</b> : Eponte entre craie séno-turonienne et sables et grès du Cénomaniens	<b>FRGG122</b> Sables et grès libres du Cénomaniens - Unité de Loire
Sables de Vierzon Nappe libre				
Sables de Vierzon Nappe captive	170,5 à 177,2 et 177,6 à l'A20		<b>F7A_8_3100</b> : Sables et grès du Cénomaniens	<b>FRGG142</b> Sables et grès captifs du Cénomaniens - Unité de Loire

Figure 15 : Correspondance entre les différentes masses d'eau codifiées

(Source : GENIVAR)

Il est important de remarquer les points suivants :

- Les limites des référentiels sur les eaux souterraines ont été tracées à une échelle régionale. A l'échelle du projet, les sondages géotechniques montrent que les limites sont sensiblement différentes. En particulier, la zone d'affleurement des sables de Vierzon recoupée par l'autoroute A71 est dans la réalité beaucoup moins étendue que ce que la cartographie du référentiel montre. Comme cet aquifère est important régionalement, la cartographie du référentiel va dans le sens de la sécurité. Dans ces conditions ce sont les limites du référentiel qui seront utilisées dans le cadre de cette étude ;
- En profondeur, sous les niveaux marneux de « la Gaize », il existe un autre aquifère en charge par rapport à l'aquifère des sables et grès du Cénomaniens. Cet aquifère de l'Albo-Barrémien n'a pas été pris en compte dans cette étude car il est très profond (plus de 80 m) et est bien protégé vis-à-vis des risques de pollutions superficielles.

Les masses d'eaux souterraines FRG094 (sables et argiles miocènes de Sologne), FRG084 (Craie séno-turonienne du Sancerrois) et FRG0089 (Craie du Séno-Turonien sous Beauce sous Sologne), même si leur limites atteignent le projet, n'ont pas de réalité physique sur le terrain. En effet, la région de Vierzon représente la limite sud et ouest de ces masses d'eau (ou aquifères). Au niveau de ces limites les formations contenant ces aquifères sont soit d'une épaisseur très faible, soit argileuses, soit constituées d'altérites argileuses. Ainsi les caractéristiques hydrodynamiques générales de ces formations ne sont pas applicables au projet. Ces caractéristiques au droit du projet sont inconnues, mais compte-tenu de la nature des matériaux rencontrés (argiles plus ou moins sableuses ou à cailloutis de silex) et l'absence de sources et/ou de puits exploités à de forts débits, il est certain que l'on est en présence de nappes discontinues à faible transmissivité (perméabilité et épaisseur faibles).

### 3.6.1.2 - CARACTERISTIQUES ET QUALITE DE LA MASSE D'EAUX SOUTERRAINES « SABLES ET GRES DU CENOMANIEN »

Il n'existe pas d'historique sur la qualité des eaux souterraines des aquifères perchés.

En revanche, les caractéristiques hydrodynamiques des masses d'eau « Sables et grès libres du Cénomaniens – unité de Loire » (FRGG122) et « Sables et grès captifs du Cénomaniens – unité de Loire » (FRGG142), présentes au niveau de la section de l'autoroute A71 à élargir, sont connues :

- Epaisseur de l'aquifère 60 m ;
- Transmissivité comprise entre  $4,4 \cdot 10^{-4}$  et  $2 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s ;
- Perméabilité comprise entre  $7,3 \cdot 10^{-6}$  et  $3,3 \cdot 10^{-5}$  m/s ;
- Productivité comprise entre 1,2 et 3,6 m<sup>3</sup>/h/m.

Les données bibliographiques permettent de connaître le sens d'écoulement global de ces aquifères : les eaux souterraines s'écoulent d'est en ouest, dans l'axe du Cher.

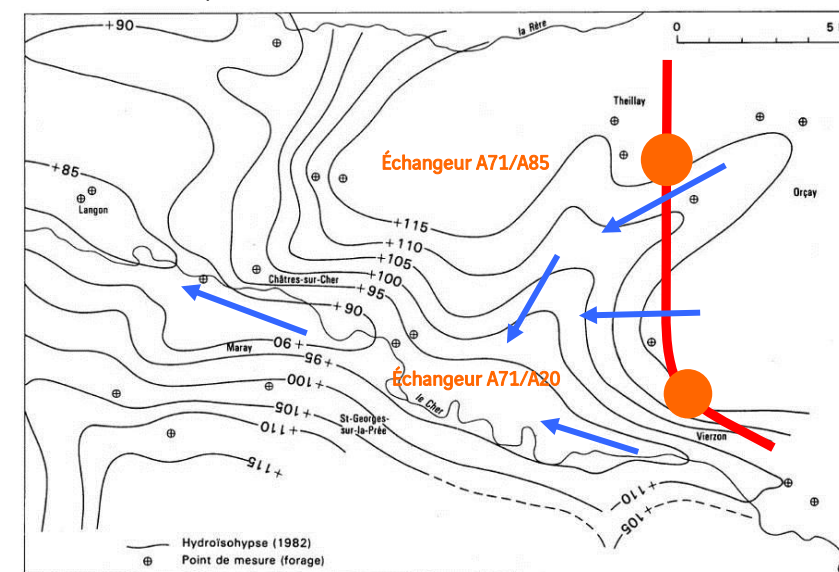


Figure 16 : Carte piézométrique de la nappe du Cénomaniens  
(Source : BRGM)

Les eaux de cette nappe sont relativement dures (559 à 861  $\mu$ S/cm à 20°C) avec un pH proche de la neutralité (pH 6,6 à 6,9). Dans la partie libre (FRGG122) de cet aquifère, la qualité des eaux souterraines est bonne, même si l'impact des activités anthropiques est présent. Le forage de Genouilly situé à plus de 25 km au sud-ouest de Vierzon est utilisé comme qualitomètre. Les valeurs caractérisant la qualité de cette masse d'eau sont les suivantes :

- Nitrates : 32 à 40 mg/l ;
- Sulfates : 10 à 18 mg/l ;
- Glyphosate, AMPA et linuron : inférieurs au seuil de détection.

Dans la partie captive (FRGG142) de cet aquifère, la qualité des eaux souterraines est également bonne. Le forage des Robins situé à quelques kilomètres au nord de l'échangeur A71/A85, sur la commune de Theillay, est utilisé comme qualitomètre. Les valeurs caractérisant la qualité de cette masse d'eau sont les suivantes :

- Nitrates : 0,05 à 0,5 mg/l ;
- Sulfates : 4,5 à 10 mg/l ;
- Glyphosate, AMPA et Linuron : inférieurs au seuil de détection.

L'aquifère « Sables et grès du Cénomaniens » (parties captive et libre), malgré un rendement moyen, demeure intéressant pour l'alimentation en eau potable du fait de sa faible vulnérabilité intrinsèque (transits lents, souvent captif là où il est capté).

### 3.6.1.3 - OBJECTIFS DE QUALITE DES MASSES D'EAUX SOUTERRAINES

Les valeurs de référence pour la qualité des eaux souterraines sont celles qui régissent l'usage pour l'alimentation en eau potable.

La qualification du bon état des masses d'eau dépend de la qualité chimique des eaux. L'arrêté du 17 décembre 2008 établit les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état chimique des eaux souterraines.

Le SDAGE Loire-Bretagne fixe les objectifs (de qualité et quantitatifs) et les échéances pour chaque masse d'eau :

Objectifs des masses d'eau directement concernées par le projet				
Code Nom Type	Etat qualitatif		Etat quantitatif	
	Etat	Objectif bon état	Etat	Objectif bon état
FRGG084	Médiocre (Nitrates, Pesticides)	2021	Bon	2015
FRGG094	Bon	2015	Bon	2015
FRGG122	Médiocre (Pesticides)	2021	Bon	2015
FRGG142	Bon	2015	Médiocre	2015

Figure 17 : Objectifs des masses d'eaux souterraines  
(Source : SDAGE Loire Bretagne)

L'atteinte du bon état pour les masses d'eau impose de limiter les intrants chimiques dans les nappes. Cette limitation se fait en général par le biais réglementaire, mais peut dans certains cas être imposée par arrêtés préfectoraux d'autorisation.

Le niveau de contraintes liées à la prise en compte de l'atteinte des objectifs de qualité, fixés sur les masses d'eaux souterraines référencées à proximité et/ou au niveau de la section de l'autoroute A71 à élargir, peut être qualifié de moyen dans le cadre du projet (prise en compte des objectifs dans les modalités d'entretien phytosanitaire des espaces végétalisés présents dans l'enceinte du domaine concédé).

### 3.6.2 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Comme indiqué au paragraphe précédent, le site de projet se situe au niveau de la zone de contact de trois grandes masses d'eau.

Afin de caractériser les ressources en eaux souterraines présentes au droit de la section à élargir, 15 sondages ont été équipés de piézomètres dans le cadre du projet. Par ailleurs, un inventaire des points d'eau (mares, étangs pouvant être alimentés par des sources, sources, puits, forages ...) a été réalisé.

#### 3.6.2.1 - NATURE DES AQUIFERES EN PRESENCE

L'autoroute A71, entre les échangeurs avec l'autoroute A20 et l'autoroute A85, s'inscrit dans le contexte géologique et hydrogéologique du sud du bassin parisien. Ce dernier est constitué de couches sédimentaires de natures et d'épaisseurs variables, dont les âges vont de l'ère Secondaire à la fin de l'ère Tertiaire. Les roches les plus récentes affleurent au centre du bassin (région parisienne) et les plus anciennes en auréoles concentriques vers l'extérieur du bassin.

Les grandes vallées et quelques fractures découpent cet agencement géologique simple.

Des formations Quaternaires sédimentaires et/ou détritiques recouvrent cet ensemble sédimentaire.

Dans la région de Vierzon les couches géologiques présentes au droit du projet, des plus récentes aux plus anciennes, sont :

- Les alluvions Quaternaires de fond de vallées ;
- Les colluvions Quaternaires remaniant les formations altéritiques sous-jacentes ;
- Un complexe résiduel de matériaux argilo-sableux (détritiques) provenant des formations Tertiaires (extension latérale des sables de Sologne) ;
- Les altérites d'âge Tertiaire résultant de l'altération de la craie du Crétacé supérieur, ces formations sont plus connues sous le nom d'« argiles à silex » ;
- Les marnes à ostracés du Cénomaniens moyen à supérieur (épaisseur +/-30 m) ;
- Les sables argileux, glauconieux, fins jaunes à verts à passées argileuses et/ou gréseuses du Cénomaniens moyen à inférieur, connus sous le nom de « sables de Vierzon » (épaisseur 60 m) ;
- Les marnes dites de « la Gaize » du Cénomaniens inférieur qui n'affleurent que très au sud du projet (épaisseur 20 à 30 m).

Compte-tenu du pendage général des couches vers le nord et de la topographie accidentée par la vallée du Cher et ses affluents, le tracé actuel recoupe :

- Les marnes à ostracés (Cénomaniens supérieur) recouverts des argiles à silex au niveau de l'échangeur A71/A20 ;
- Les sables de Vierzon (Cénomaniens inférieur) aux abords du vallon du Verdin ;
- De nouveau les marnes à ostracés ;
- Les argiles à silex et/ou les colluvions de pente en bordure du plateau ;
- Les formations résiduelles à base d'éléments détritiques du tertiaire (argiles et sables) jusqu'à l'échangeur avec A71/A85.

Parmi ces diverses unités géologiques, seuls les « Sables de Vierzon » contiennent une nappe d'eau souterraine d'extension régionale. Il s'agit de l'« aquifère des sables du Cénomaniens », présent sur une grande superficie en région Centre. Cet aquifère est assez largement utilisé pour l'alimentation en eau potable. Généralement captif, il est libre autour de Vierzon, suivant une auréole plus ou moins parallèle au Cher.

Les autres entités géologiques sont soit imperméables, c'est le cas des marnes à ostracés du Cénomaniens supérieur, soit peu perméables, c'est le cas des argiles à silex et des complexes détritiques à base de matériaux de l'ère Tertiaire. Ces dernières formations abritent de petites nappes perchées utilisées localement par des puits de ferme.

L'aquifère principal présent à l'affleurement ou plus en profondeur au droit du projet est l'aquifère des « Sables et grès du Cénomaniens » (localement appelé « sables de Vierzon »). Cet aquifère d'une soixantaine de mètres d'épaisseur est limité à la base par un niveau marneux de plusieurs dizaines de mètres, la Gaize, et au sommet par les marnes à ostracées d'une trentaine de mètres d'épaisseur.

Lorsqu'il est captif, ce qui est le cas le long de l'autoroute A71 au nord du point kilométrique PR 177,200, il est bien protégé. La qualité des eaux souterraines est le plus souvent excellente. Cette nappe est exploitée en plusieurs points pour l'alimentation en eau potable. C'est le cas à Theillay au nord du projet. Toutefois, les périmètres de protection n'atteignent pas l'autoroute A71 dans le secteur du projet.

Entre les PR 177,200 et 177,600 cet aquifère est affleurant. La zone d'affleurement, assez large dans la région de Vierzon, correspond à la zone de recharge de l'aquifère. C'est dans ce secteur que se reconstituent en partie les réserves de cette nappe très importante dans la région Centre.

Localement cette nappe s'écoule globalement de l'est vers l'ouest avec un axe de drainage dans l'axe du Cher. En moyenne le niveau de la nappe s'établit vers la cote 115 m NGF dans le secteur du projet où elle est libre soit 11 m sous le terrain naturel dans l'axe de l'affluent du Verdin et 27 m sous l'autoroute A71. Cet aquifère est peu productif. Les perméabilités sont faibles. Ce sont des matériaux fins dans lesquels les transits sont assez lents.

Les altérites des craies Séno-turonniennes (argiles à silex) et les altérites à base d'éléments du Tertiaire abritent de petites nappes discontinues et très peu productives. Toutefois, ces petites nappes suffisent à alimenter des puits de ferme qui sont généralement utilisés pour l'arrosage et l'alimentation du bétail. Parfois, ils peuvent être utilisés pour l'alimentation en eau potable de particuliers (captages privés).

Les perméabilités de ces formations sont inconnues. Les niveaux d'eau se stabilisent généralement à quelques mètres sous le niveau du sol. Les directions d'écoulement suivent les variations de la topographie, mais des piézomètres proches peuvent montrer des cotes NGF très différentes voir pour certaines être secs.

Au niveau de la section à aménager, le contexte hydrogéologique est donc le suivant :

- Présence de petites nappes perchées discontinues sans relation avec les aquifères plus profonds, pouvant être utilisées par des particuliers ;
- Présence de l'aquifère « Sable et grès du Cénomaniens », présentant une partie libre au niveau du vallon du Verdin et valorisé pour l'alimentation en eau potable.

### 3.6.2.2 - QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Afin de préciser la qualité des eaux souterraines à proximité de la section de l'autoroute A71 à élargir, plusieurs prélèvements d'eaux, soumis à analyses, ont été réalisés à différentes périodes de l'année.

Les différents points d'eau étudiés sont :

- P1 : Prélèvements réalisés au niveau du forage de la Maison de Pays ;
- P2 : prélèvements réalisés au niveau du puits du Château de Faye dans la nappe du Cénomaniens ;
- P3 : prélèvements réalisés à l'amont de l'autoroute A71 au niveau du sondage SC D6.1 (PR 172,400), dans une nappe perchée contenue dans les argiles à silex ;
- P4 : prélèvements à l'aval de l'autoroute A71 au niveau du sondage SC D1.1 (PR 175,350).

Après la purge de l'eau présente en fin de foration dans le SD1.1 ce piézomètre n'a pas été réalimenté par la nappe. Ce point n'a donc pas pu être prélevé. En l'absence de piézomètres avec des niveaux d'eau en aval du tracé, seule la qualité de la nappe perchée en amont du projet a pu être qualifiée.

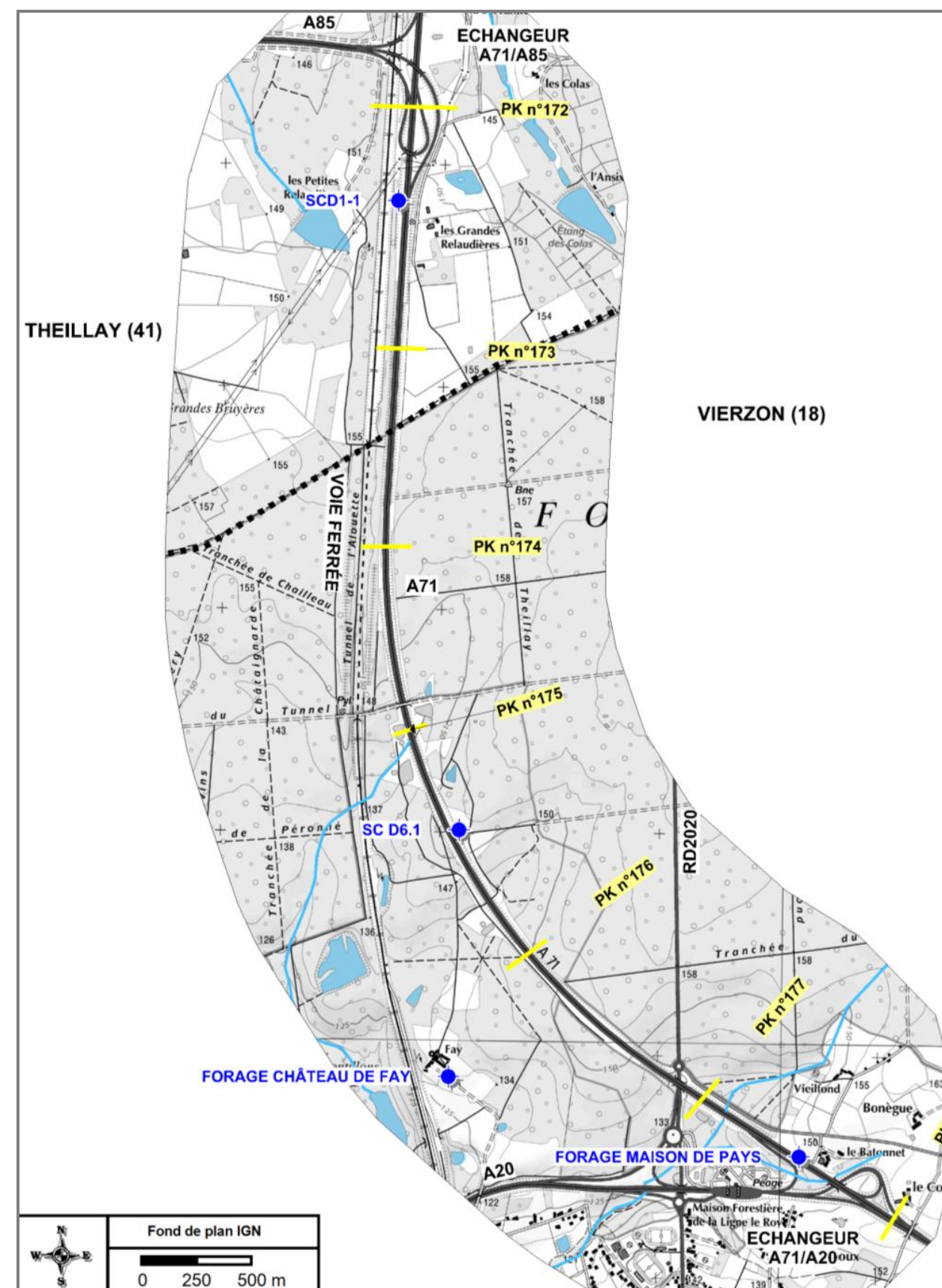


Figure 18 : Localisation des points d'eau utilisés pour l'analyse qualitative des eaux souterraines

(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique – A71, GENIVAR, 2012)

La figure ci-après synthétise par point d'eau les résultats obtenus.

Paramètres	Forage de la maison de Pays (P1)	Puits du château de Faye (P2)	Sondage SC D6.1 (P3)	Sondage SC D1.1 (P4)
pH	8.25	7.50	5.5	/
Conductivité	187 µS/cm	550 µS/cm	290 µS/cm	/
DCO	< 30 mg/L	< 30 mg/L	< 30 mg/L	/
DBO5	< 1 mg/L	< 1 mg/L	2,3 mg/L	/
Nitrates	< 0.5 mg/L	45 mg/L	3,8 mg/L	/
Phosphore total	< 0.04 mg/L	1,63 mg/L	< 0.05 mg/L	/
Orthophosphates	< 0.03 mg/L	2,12 mg/L	< 0.05 mg/L	/
HAP	Naphtalène 0,090 µg/L	Naphtalène 0,069 µg/L	Absents	/
PCB	< 0.010 µg/L	< 0.010 µg/L	< 0.010 µg/L	/
Pesticides	Ampa : 0,23 µg/L Cabendazime : 0,010 µg/L	Ampa : 0,17 µg/L Glyphosate: 0,075 µg/L	Cabendazime : 0,012 µg/L Diuron : 0,041 µg/L Déséthylatrazine : 0.013 µg/L	/
Plomb	< 0,05 mg/L	< 0,05 mg/L	< 0,05 mg/L	/
Zinc	< 0,05 mg/L	0,27 mg/L	0.09 mg/L	/

Figure 19 : Suivi de la qualité des eaux souterraines

(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique – A71, GENIVAR, 2012)

Les valeurs de référence pour la qualité des eaux souterraines sont celles qui régissent l'usage pour l'alimentation en eau potable. La qualification du bon état des masses d'eau dépend uniquement de la qualité chimique des eaux. L'arrêté du 17 décembre 2008 établit les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état chimique des eaux souterraines.

Si l'on se réfère à cet arrêté, la qualité des eaux des trois points prélevés est dans un état médiocre. Ce classement provient de teneurs en pesticides supérieurs aux valeurs seuils.

Les eaux des nappes perchées, uniquement prélevées dans le piézomètre géotechnique SC D6.1, présente une qualité dégradée. On note la présence de pesticides en faibles concentrations.

Les eaux du puits du Château de Faye représentent bien la qualité de la nappe du Cénomanien en aval de l'autoroute A71. On remarque une contamination par les nitrates, phosphates et pesticides. Les HAP sont présents mais à faible concentration. A noter la présence de zinc en assez forte concentration.

En revanche, l'eau du forage de la Maison de Pays n'est pas représentative de la nappe du Cénomanien en amont de l'autoroute. Il est quasi-certain qu'un mélange entre la nappe du Cénomanien et la nappe de l'Albo-barrémien qui se trouve en dessous s'effectue. Ce diagnostic se base sur les éléments suivants :

- La conductivité est faible ;
- Le pH est fort ;
- Les teneurs en nitrates sont très faibles ;
- On retrouve les mêmes pesticides et HAP que dans le puits du Château de Faye.

Même si les coupes retrouvées dans la Banque de Données du sous-sol semblent montrer que ce forage capte l'aquifère du Cénomanien, le résultat de cette analyse corrélée au niveau très bas de la nappe (102 m NGF) ainsi qu'à la profondeur initiale de l'ouvrage, confirme que cet ouvrage n'est pas représentatif de la nappe du Cénomanien.

### 3.6.3 - VULNERABILITE DES EAUX SOUTERRAINES

La vulnérabilité des eaux souterraines est appréciée selon deux critères :

- L'aspect qualitatif : c'est-à-dire la vulnérabilité de la ressource vis-à-vis du risque de pollution, notamment depuis les polluants d'origine superficielle ;
- L'aspect quantitatif : cet aspect concerne le risque de contact de la nappe souterraine avec le projet et/ou ses équipements connexes (bassins de rétention, fossés, ...).

#### 3.6.3.1 - VULNERABILITE QUALITATIVE

La vulnérabilité qualitative des eaux souterraines a été définie suivant le guide du SETRA.

Vulnérabilité de l'aspect qualitatif des masses d'eau			
Masse d'eau	Tronçon	Vulnérabilité	Commentaire
FRGG122 (Sables et grès libre du Cénomanien)	PR 177,000 au PR 177,800	Moyenne	Zone non saturée d'une vingtaine de mètres d'épaisseur. Matériaux perméables. Matériaux fins à transits lents.
FRGG084 (Argiles à silex)	PR 177,00 au PR 174,750 PR 177,800 à l'A20	Faible	Zone non saturée, peu d'épaisseur. Matériaux argileux très peu perméables
FRGG094 (Sables et argiles du miocène)	De l'A85 au PR 174,750	Faible	Zone non saturée, peu d'épaisseur. Matériaux argileux très peu perméables. Plus au nord, l'autoroute recoupe le périmètre de protection rapprochée zone 2 du forage des Robins (commune de Theillay) captant un aquifère naturellement bien protégé par plusieurs dizaines de mètres d'argiles et dont les interdits ne concernent pas le projet.

Figure 20 : Vulnérabilité qualitative des masses d'eaux souterraines

Sur le plan qualitatif, la vulnérabilité des grandes masses d'eaux souterraines est faible en raison de la profondeur des aquifères et de la nature argileuse des matériaux de couverture, à l'exception du secteur où l'autoroute A71 franchit le thalweg d'un affluent du Verdin.

En effet, sur ce tronçon où la nappe « Sable et gré du Cénomanien » est libre, l'incision des matériaux de couverture par le Verdin augmente la vulnérabilité de la masse d'eau du fait de la diminution de l'épaisseur des matériaux de couverture et des possibilités de transfert de polluants depuis le Verdin (via l'infiltration des eaux dans le substratum).

#### 3.6.3.2 - VULNERABILITE QUANTITATIVE

Vulnérabilité de l'aspect quantitatif des masses d'eaux souterraines			
Masse d'eau	Tronçon	Vulnérabilité	Commentaire
FRGG122 (Sables et grès libre du Cénomanien)	PR 177,800 au PR 177,000	Faible	Zone non saturée d'une vingtaine de mètre d'épaisseur. Matériaux perméables. Matériaux fins à transits lents.
FRGG084 (Argiles à silex)	PR 174,750 au PR 177,00 PR 177,800 à l'A20	Moyenne	Zone non saturée peu épaisse. Matériaux argileux très peu perméables.
FRGG094 (Sables et argiles du miocène)	De l'A85 au PR 174,750	Moyenne	Zone non saturée peu épaisse. Matériaux argileux très peu perméables.

Figure 21 : Vulnérabilité quantitative des masses d'eaux souterraines

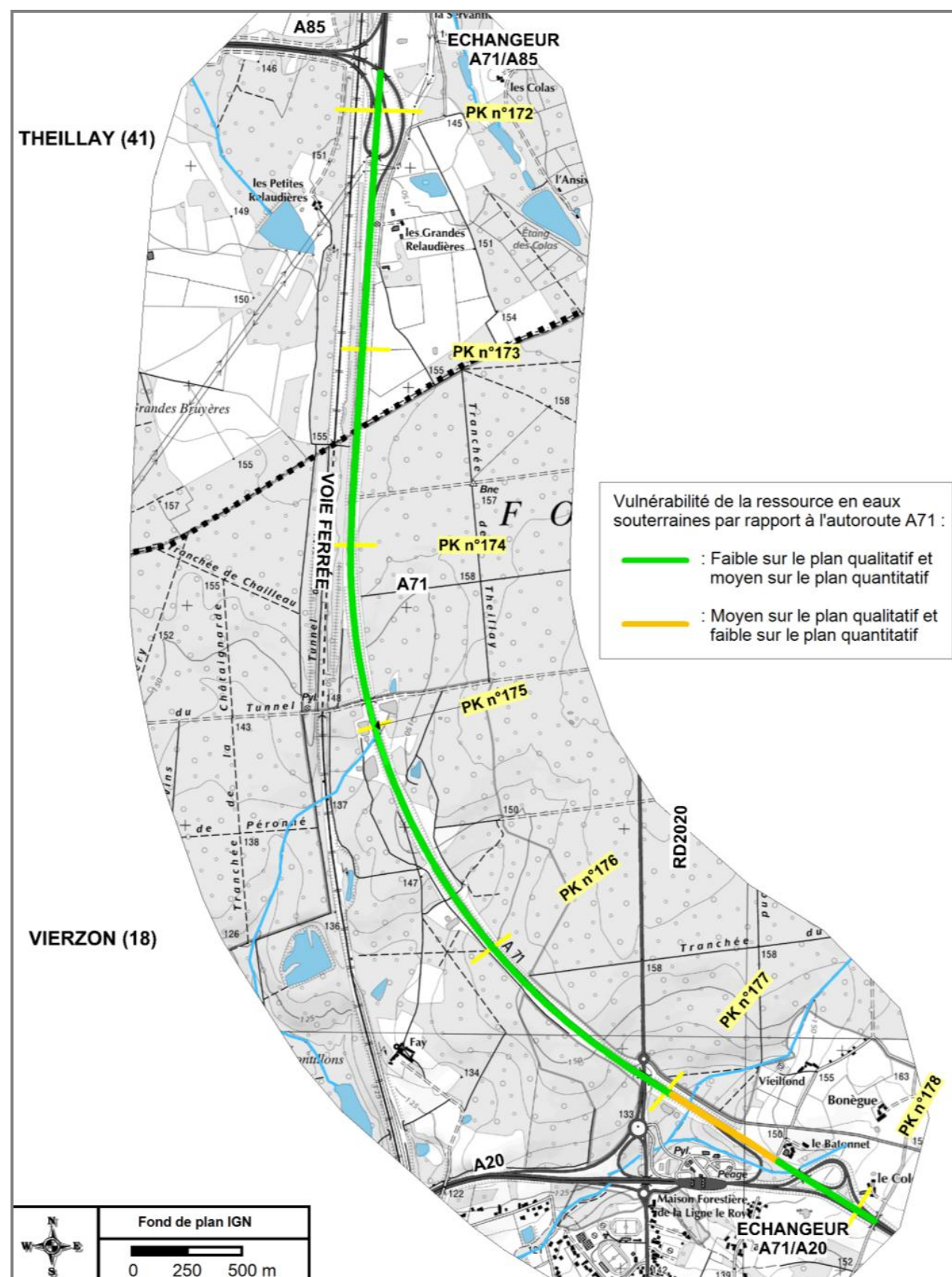


Figure 22 : Vulnérabilité qualitative et quantitative des masses d'eaux souterraines  
 (Source : Etude hydraulique – GENIVAR)

La nappe du Cénomanien (FRGG122) présente une cote moyenne de 115 m NGF, soit à plus d'une vingtaine de mètres sous la chaussée de l'autoroute A71. Elle n'est donc pas vulnérable en terme quantitatif.

En revanche les nappes perchées des altérites superficielles ont des cotes altimétriques proches de la surface topographique, donc de l'autoroute A71. Ces nappes sont donc vulnérables en terme quantitatif. Néanmoins, cette vulnérabilité est moyenne en raison de leur faible rendement et des faibles perméabilités.

Sur l'ensemble du linéaire à aménager, la vulnérabilité des ressources en eaux souterraines peut d'une manière générale être qualifiée de faible à moyenne. La raison de ce classement diffère d'un type de masse d'eau à l'autre :

- Nappe du Cénomanien : vulnérabilité vis-à-vis du risque de pollution par transfert des polluants superficiels de part et d'autre du vallon du Verdin. Projet en remblai sans risque d'impact sur les écoulements souterrains ;
- Nappes perchées : vulnérabilité quantitative des nappes en raison de leur proximité par rapport à l'autoroute existante. Protection de la qualité des eaux en raison des faibles vitesses d'écoulement (perméabilité mauvaise).

### 3.6.4 - USAGES DES EAUX SOUTERRAINES

#### 3.6.4.1 - ALIMENTATION EN EAU POTABLE

##### 3.6.4.1.1 Captages d'alimentation en eau potable publics

La commune de Vierzon est alimentée en eau potable (AEP) depuis la station de pompage de Saint-Lazare située en bordure du Cher, au sud-est de l'agglomération. Le tracé de l'autoroute A71 n'est pas concerné par les périmètres de protection de cette station de pompage.

La commune de Theillay est alimentée par deux forages situés au sud du centre bourg, au nord-ouest de l'échangeur A71/A85. Ces deux forages captent la nappe des « sables et grès du Cénomanien captifs » (masse d'eau n°FRGG122).

Le point d'eau AEP le plus proche de la section de l'autoroute A71 à élargir est le forage « Les Robins », dont la limite du périmètre de protection rapproché (PPR) se situe à 750 mètres de la limite nord de la section à aménager (PR 171,500).

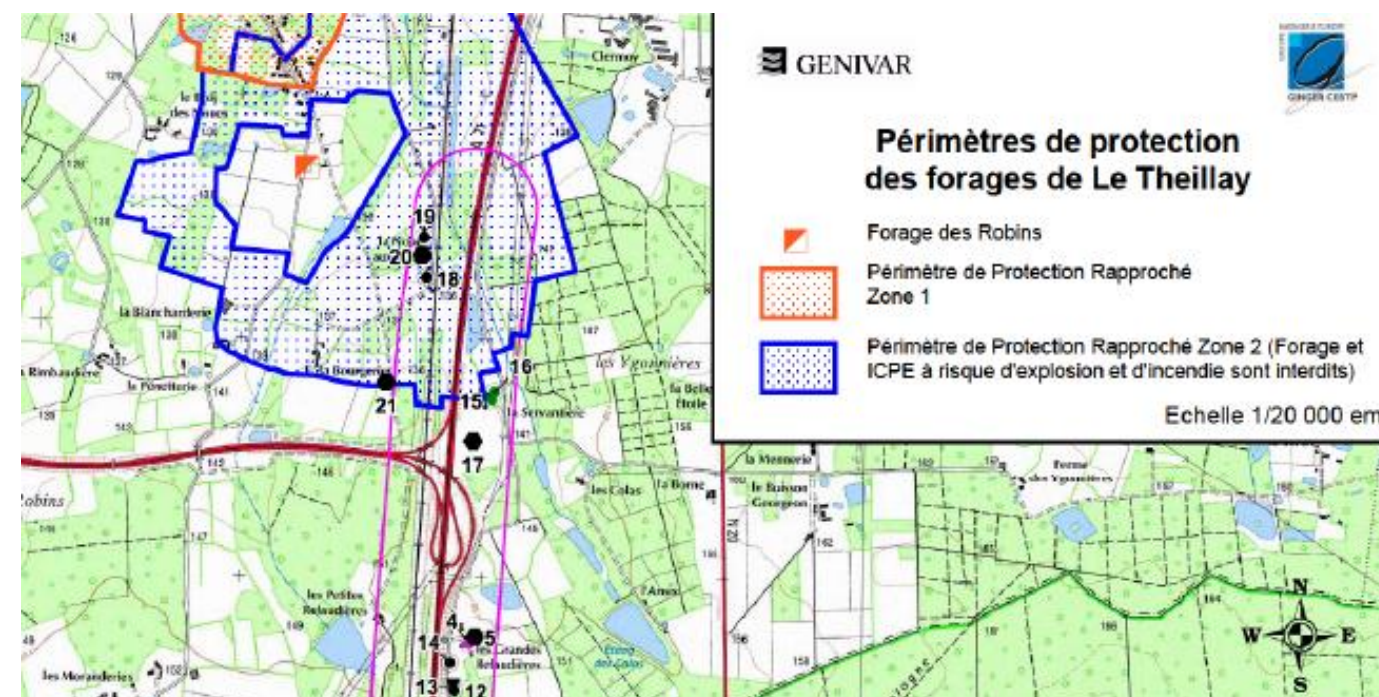


Figure 23 : Localisation des forages d'alimentation en eau potable de Theillay et de leurs périmètres de protection

(Source : Mairie de Theillay)



Les caractéristiques de ces deux points d'eau sont les suivantes :

Nom du captage	Masse d'eau captée	Profondeur du toit de la nappe	Débit prélevé	Périmètres de protection	DUP
Captage de « la Tremblois »	FRGG142	105 m	25m <sup>3</sup> /h	PPI PPR	23/12/2003,
Captage de « Les Robins »	FRGG142	?	30m <sup>3</sup> /h	PPI PPR zone 1 PPR zone 2	30/11/2006

PPI = Périmètre de Protection Immédiat, PPR = Périmètre de Protection Rapproché, DUP = Déclaration d'Utilité Publique

Figure 24 : Caractéristiques des forages alimentant en eau potable la commune de Theillay  
(Source : Mairie de Theillay)

Dans le périmètre de protection rapprochée Zone 2 du captage « Les Robins », sont interdits :

- Toute création de puits et forages de plus de 35 m de profondeur, sauf ceux destinés à l'adduction d'eau publique ;
- Les installations classées du fait de risques d'incendie ou d'explosion.

Ces interdictions sont complétées par les recommandations suivantes :

- Les dispositifs d'assainissement non collectif seront vérifiés et réhabilités si leur conception, leur vétusté ou leur manque d'entretien conduit, de façon directe ou indirecte, à la pollution des eaux superficielles et/ou souterraines ;
- Les modes de chauffage permettant d'éviter le stockage d'hydrocarbures liquides (à pression atmosphérique) seront privilégiés.

Aucun périmètre de protection éloignée ou de zone de vigilance n'est inscrit dans l'arrêté de DUP.

Ainsi, même si les périmètres de protection du captage AEP des Robins, sur la commune de Theillay, recoupent l'autoroute A71 au nord de la zone du projet, les interdictions et les recommandations décrites dans l'arrêté de DUP ne concernent pas les infrastructures routières. En revanche, durant la phase des travaux les entreprises ne pourront pas utiliser les eaux souterraines pour les besoins du chantier.

Les autres captages AEP se trouvent à plusieurs dizaines de kilomètres en amont ou en aval du projet. Aucun autre périmètre de protection n'atteint le projet.

La section de l'autoroute A71 objet du projet d'élargissement ne recoupe aucun périmètre de protection des captages AEP de la commune de Theillay et se situe à l'aval hydraulique des forages AEP.

### 3.6.4.1.2 Captages d'alimentation en eau potable privés

A proximité de la section de l'autoroute A71 à élargir, un seul captage à usage domestique a été recensé dans une bande d'étude de 250 m.

Il s'agit du puits du « Colombier » alimentant en eau potable une habitation.

Situé à 400 m en amont de la section à élargir, au nord-est de l'échangeur A71/A20, ce point d'eau ne bénéficie d'aucun périmètre de protection.

Il s'inscrit au cœur du projet d'aménagement urbain de la mairie de Vierzon « ZAC Parc Technologique de Sologne ».

Compte tenu des caractéristiques médiocres de ces petites nappes perchées, on peut affirmer que ce puits privé n'est pas concerné par le projet.



Figure 25 : Captage AEP privé  
(Source GENIVAR)

### 3.6.4.2 - USAGES AGRICOLES

Trois puits, se localisant au sein de la zone d'étude, sont utilisés pour un usage agricole : abreuvement du bétail et arrosage des cultures.

Nom du point d'eau	Type de point d'eau	Distance par rapport à l'autoroute A71	Profondeur	Usage	Aquifère capté
Les Grandes Relaudières	Puits [4] <sup>7</sup>	50 m	2,2 m	Utilisation agricole périodique (abreuvement et arrosage)	Sables de Sologne (FRGG094)
Le Colombier	Puits [6]	50 m	13,1 m	Exploitation abandonnée	Argiles à silex (FRGG084)
-	Puits [9]	150 m	7 m	Utilisation agricole (arrosage et abreuvement)	Argiles à silex (FRGG084)

Figure 26 : Puits à usages agricoles  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

<sup>7</sup> N° correspondant sur la figure 25

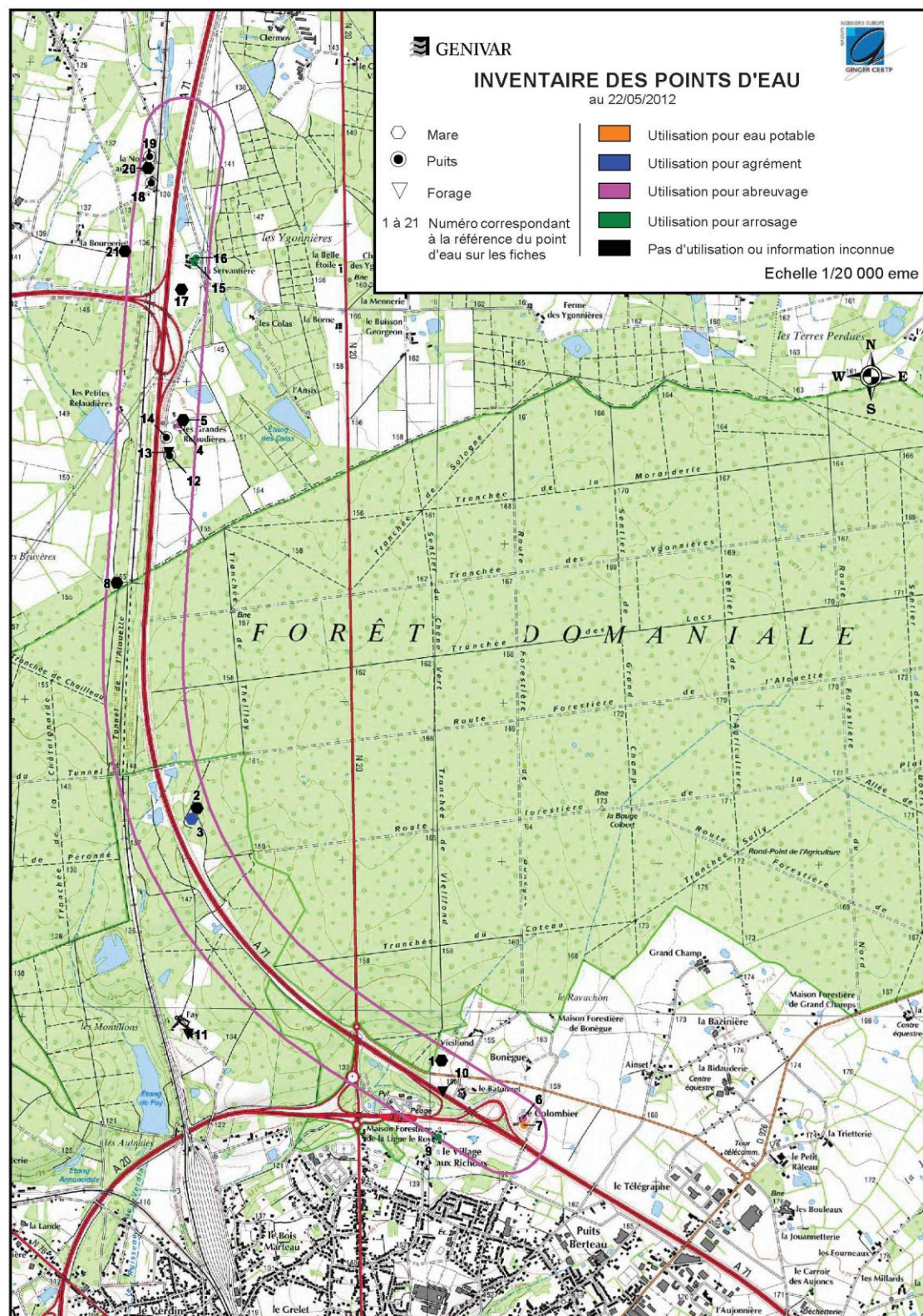


Figure 27 : Localisation des points d'eau  
 (Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

Les points d'eau à usages agricoles situés à proximité de l'autoroute A71 sollicitent essentiellement les nappes d'eau perchées, dont la capacité de production est limitée.

Ainsi, dans le cadre du projet, le niveau d'enjeu et de contraintes liés aux points d'eau à usage agricole peut être qualifié de moyen (aucun ouvrage n'étant situé dans l'emprise du domaine concédé à Cofiroute).

3.6.4.3 - AUTRES USAGES

Le recensement des points d'eau, réalisés par le bureau d'études GENIVAR dans le cadre du projet, met en évidence 5 autres points d'eau :

- 2 situés sur la commune de Vierzon, utilisés pour le suivi des nappes d'eau :
- 2 puits et 1 forage privés dont les caractéristiques et la vocation n'ont pu être récupérées auprès des propriétaires et/ou clients.

Type de point d'eau	Distance par rapport à l'autoroute A71	Profondeur	Usage	Aquifère capté
Puits [12] <sup>8</sup>	50 m	-	-	Sables de Sologne (FRGG094)
Puits [14]	50 m	5,6 m	-	Sables de Sologne (FRGG094)
Forage [10]	Entre 0 et 50 m	146 m	Surveillance	Sables de Sologne (FRGG122)
Forage [château de Fraye]	500 m	38,27 m	Surveillance	Sables de Sologne (FRGG122)
Forage [13]	50 m	76 m	-	Sables de Sologne (FRGG094)

Figure 28 : Autres puits  
 (Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

En l'absence d'usage avéré de ces puits et forages, le niveau d'enjeu et de contraintes est considéré comme faible dans le cadre du projet.

Globalement les enjeux qualitatifs liés aux eaux souterraines sont faibles pour les raisons suivantes :

- Au droit du projet il existe un seul aquifère exploitable, la nappe du Cénomaniens ;
- Cet aquifère est libre sur moins d'un kilomètre dans la partie sud du projet ;
- Sous le reste du projet cette nappe est protégée par des marnes du Cénomaniens supérieur et/ou des formations résiduelles (altérites, argiles à silex) ;
- La nappe du Cénomaniens est captée au nord-ouest de l'A71, dans sa partie captive donc naturellement bien protégée ; les contraintes liées aux périmètres de protection concernent uniquement les forages et les installations classées présentant des risques d'explosion et d'incendie ;
- Les captages les plus proches de la partie libre de la nappe du Cénomaniens se trouvent à plus de 20 km de l'A71 ;
- Les restrictions concernant cette nappe sont :
  - La présence d'une zone de répartition des eaux qui n'a d'impact que sur les prélèvements dans la nappe ;
  - Des objectifs de qualité à l'échéance 2021 ayant pour objet de limiter les intrants azotés et les pesticides ;
- Il n'existe pas de puits de ferme en aval et à proximité de l'autoroute A71.

Dans sa partie libre, le niveau statique de la nappe du Cénomaniens se trouve à plus d'une vingtaine de mètres sous l'autoroute A71.

<sup>8</sup> N° correspondant sur la figure 27

Le seul enjeu sera de vérifier que l'autoroute ne diminuera pas, par drainage, les capacités de production des puits de ferme les plus proches du tracé ; en première approche seul les puits des Grandes Relaudières seraient susceptibles d'être affectés par le projet.

Le captage privé situé aux Colombiers se trouve à une altitude supérieure au projet et à 400 m du début de la zone d'élargissement. Le puits privé n'est pas concerné par le projet.

### 3.7 - Eaux superficielles

#### 3.7.1 - COURS D'EAU AU SENS DE LA POLICE DE L'EAU

Dans le droit français, la notion de cours d'eau n'a jamais fait l'objet d'une définition législative ou réglementaire. Aussi la législation sur l'eau donne parfois lieu à diverses interprétations. La jurisprudence s'appuie essentiellement sur deux critères :

- présence et permanence d'un lit naturel à l'origine,
- permanence d'un débit suffisant une majeure partie de l'année (apprécié au cas par cas par le juge).

La détermination des cours d'eau est l'un des chantiers en cours des services de l'état et de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques). Dans le cadre de leurs activités au titre de la police de l'eau (instruction des dossiers d'autorisation ou de déclaration, contrôle, constat d'infraction, ...) ils procèdent à la détermination des cours d'eau pour disposer d'un référentiel pour l'application des divers textes administratifs.

Le département du Cher a réalisé cette classification. Le cours d'eau du Verdin, ainsi que ses affluents 2 et 3 au niveau de l'échangeur A71/A20, sont identifiés comme cours d'eau temporaires.

L'affluent 1 du Verdin n'est pas considéré comme un cours d'eau.

De la même manière, pour le département du Loir et Cher, le Rouaire est un cours d'eau au sens de la police de l'eau.

#### 3.7.2 - MASSES D'EAU SUPERFICIELLES ET OBJECTIFS DE QUALITE

Comme pour les masses d'eaux souterraines, les cours d'eau et leurs affluents sont également codifiés dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) en masses d'eau homogènes (correspondant aux bassins versants des cours d'eau principaux). Pour chaque masse d'eau sont définis des objectifs de qualité, conformément à la Directive Cadre Eau (DCE).

La section de l'autoroute A71 objet du projet d'élargissement recoupe deux masses d'eau codifiées au SDAGE Loire-Bretagne 2010-2015 :

- L'unité FRGR2178 : « Rouaire et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec le Rère » ;
- L'unité FRGR2135 : « le Verdin et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec le canal du Berry ».

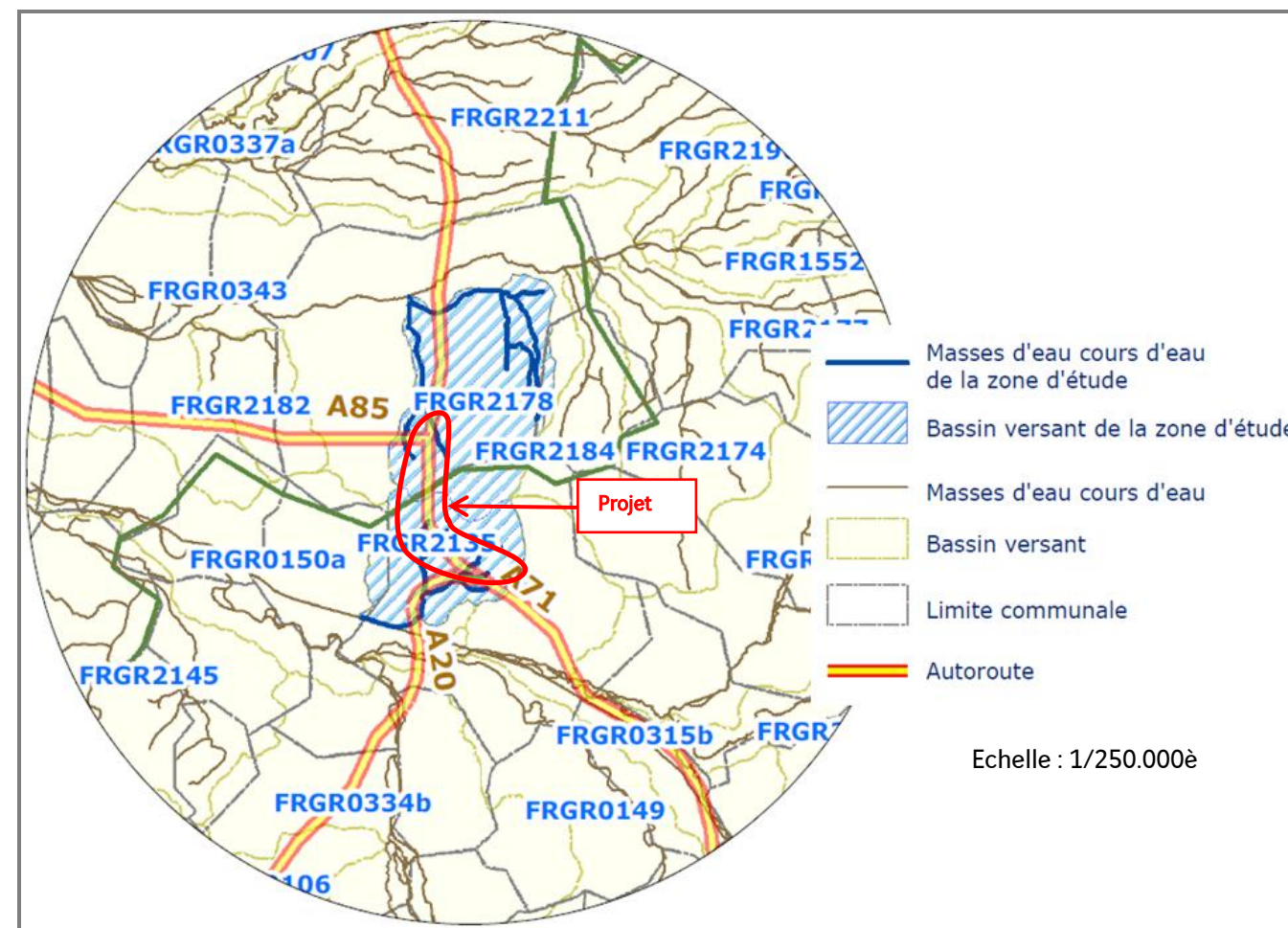


Figure 29 : Masses d'eau concernées par la zone d'étude  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

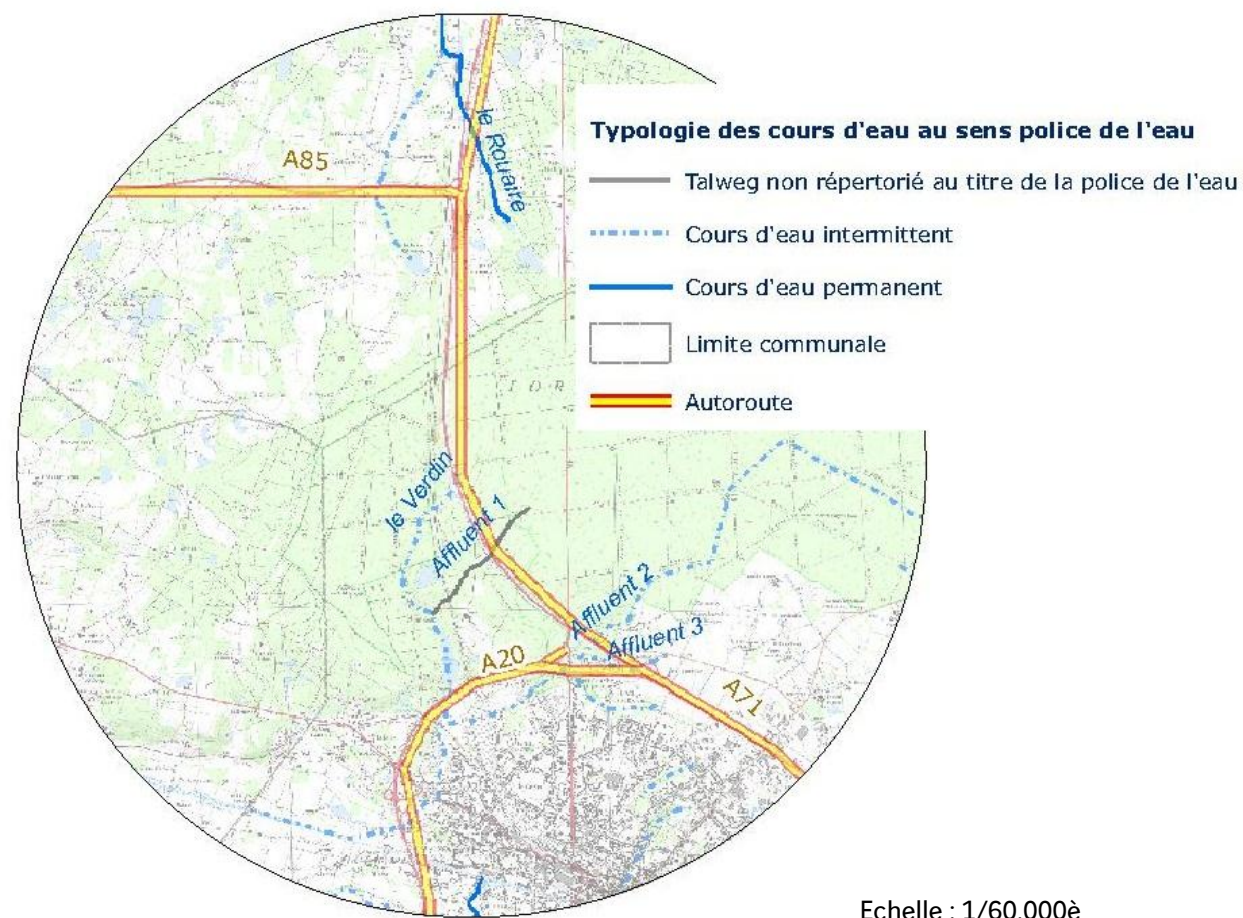


Figure 30 : Réseau hydrographique de la zone d'étude  
 (Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

La masse d'eau « Verdin et ses affluents » présente un bon état écologique et un bon état chimique (classes SEQ Eau correspondantes Vert à Bleu). L'objectif d'atteinte du bon état écologique est fixé à 2015 et du bon état chimique en 2027.

La masse d'eau « Rouaire et ses affluents » présente un bon état écologique et un bon état chimique (classes SEQ Eau correspondantes Vert à Bleu). L'objectif d'atteinte du bon état écologique et du bon état chimique est fixé à 2015.

La figure ci-après présente l'état écologique et l'état chimique de chaque masse d'eau interceptée par le projet, et les objectifs de qualité fixés au SDAGE Loire-Bretagne.

Objectifs des masses d'eau directement concernées par le projet							
Code	Nom	Etat écologique		Etat chimique		Etat Général	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
GR2135	Le Verdin et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec le canal du Berry	Bon état	2015	Bon état	2027	Bon état	2027
GR2178	Le Rouaire et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec la Rère	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

Figure 31 : Etat des masses d'eaux superficielles et objectifs de qualité  
 (Source : SDAGE Loire Bretagne)

Il ressort de ce tableau que le Rouaire présente un objectif de bon état à l'horizon 2015. En revanche, pour le Verdin et ses affluents, l'objectif de bon état est fixé à l'horizon 2027 en raison de la dégradation de la qualité chimique de l'eau.

Les valeurs seuils (concentrations en polluants) du bon état sont définies par l'arrêté du 25 janvier 2010.

### 3.7.3 - BASSINS VERSANT NATURELS INTERCEPTES PAR LE PROJET ET BASSINS VERSANTS AUTOROUTIERS

L'autoroute A71 dans la section à aménager intercepte deux bassins versants naturels : celui du Rouaire (extrémité nord) et celui du Verdin et de ses affluents au sud. A noter que le Verdin est directement franchi par le projet autoroutier. Le Rouaire est quant à lui franchi par l'autoroute mais en dehors du périmètre d'élargissement à 2 x 3 voies.

#### 3.7.3.1 - BASSINS VERSANTS NATURELS

##### 3.7.3.1.1 Bassin versant du Rouaire intercepté par l'autoroute A71

Le bassin versant du Rouaire est intercepté par l'autoroute A71 entre les PR 172 et 174.

En amont de ce tronçon, la superficie du bassin versant du Rouaire est de 543,4 ha

Le Rouaire est rétabli au nord de l'échangeur A71/A85, au niveau du PR 170,982, par l'intermédiaire d'une buse de diamètre 2 500 mm, d'une longueur de 86 m.



Figure 32 : Ouvrage de rétablissement du Rouaire au niveau de l'autoroute A71 – Vue vers l'amont  
 (Source : BLG Environnement, 2012)

### 3.7.3.1.2 Bassin versant du Verdin intercepté par l'autoroute A71

Le bassin versant du Verdin concerné par le projet peut être décomposé, du nord au sud, en 4 sous bassins versants :

- Sous bassin versant du Verdin (BV Verdin) ;
- Sous bassin versant affluent 1 du Verdin (BV Verdin aff.1) ;
- Sous bassin versant affluent 2 du Verdin (BV Verdin aff.2) ;
- Sous bassin versant affluent 3 du Verdin (BV Verdin aff.3).

L'affluent n° 3 est franchi en dehors (au sud) du linéaire autoroutier élargi à 2 x 3 voies.



Figure 33 : Localisation des rétablissements hydrauliques  
 (Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

- **BV Verdin**

En amont de l'autoroute A71, la superficie du sous bassin versant du Verdin est de 98 ha.

Le Verdin est rétabli au niveau des bassins de rétention situés au nord et au sud de la route forestière de l'Alouette, par l'intermédiaire d'une buse de diamètre 1 000 mm, d'une longueur de 57 m (au niveau du PR 174,903).



Figure 34 : Vue sur le passage busé rétablissant le Verdin sous l'autoroute A71 – Vue de l'aval de l'autoroute  
 (Source : GENIVAR, 2011)

- **BV Verdin – Affluent 1**

Le bassin versant amont du premier affluent sud du Verdin présente une superficie de 130 ha. Les eaux provenant de ce sous bassin versant sont rétablies via une buse de diamètre 1 000 mm, d'une longueur de 70 m, au niveau du PR 175,730 sous l'autoroute A71.



Figure 35 : Passage busé de l'affluent 1 sous l'autoroute A71 – Vue vers l'aval (amont de l'autoroute A71)

(Source : GENIVAR)



Figure 36 : Passage busé de l'affluent 1 sous l'autoroute A71 – Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71)

(Source : GENIVAR)

- **BV Verdin – Affluent 2**

Le bassin versant amont du second affluent sud du Verdin présente une superficie de 305 ha.

L'ensemble des eaux en provenance de l'amont de l'autoroute A71 est rétabli via une buse de diamètre 1500 mm prolongé par un diamètre 1900 mm, d'une longueur de 140 m, au niveau du PR 177,100.



Figure 37 : Passage busé de l'affluent 2 sous l'autoroute A71 – Vue vers l'amont (aval de l'autoroute A71)

(Source : GENIVAR)

### 3.7.3.2 - BASSINS VERSANTS AUTOROUTIERS

Sur la majeure partie du linéaire, l'assainissement actuel de la plateforme autoroutière est de type unitaire. C'est-à-dire qu'il n'existe pas de séparation entre les eaux pluviales provenant de la plateforme autoroutière et celles provenant de bassins versants naturels.

Les eaux de ruissellement sont acheminées via des fossés, enherbés ou bétonnés, jusqu'à des bassins de rétention autoroutiers. Ceux-ci ont pour rôle d'écrêter et de traiter les eaux pluviales collectées. Afin d'acheminer les eaux jusqu'aux bassins, le réseau d'assainissement actuel comporte plusieurs traversées sous la plateforme autoroutière ou autres passages supérieurs (Route forestière de l'Alouette, bretelle d'accès à l'autoroute A85).

Cependant, une partie des eaux de la plateforme n'est pas collectée par un réseau d'assainissement. Elle ruisselle directement vers le milieu naturel. Le tableau suivant permet de localiser les secteurs où le réseau d'assainissement est absent et la superficie de voirie non assainie.

Point kilométrique	Superficie de chaussée non assainie (m <sup>2</sup> )	Point de rejet
PR 175,533 – PR 175,793	6 200	Affluent 1 du Verdin
PR 174,813 – PR 174,973	4 000	Le Verdin

Figure 38 : Rejet direct des eaux autoroutières vers le milieu naturel

Un plan des bassins versants autoroutiers drainés dans l'état actuel est présenté sur la figure 43.

#### 3.7.3.2.1 Ouvrages de traitement dans le bassin versant du Rouaire

Les eaux du bassin naturel influencé par l'autoroute A71 et les eaux issues de la plate-forme autoroutière sont dirigées vers deux bassins de rétention situés au nord immédiat de l'échangeur A71/A85. Les caractéristiques de ces bassins d'écrêtement sont issues du dossier loi sur l'eau de l'autoroute A85 et du porté à connaissance réalisé en 2006. Elles sont les suivantes :

- Bassin de rétention n° 71B1710 :
  - Point kilométrique : PR 171
  - Débit de fuite : 20 l/s
  - Volume d'écrêtement : 1 900 m<sup>3</sup>
  - Diamètre de l'orifice de sortie : Ø 250 mm
- Bassin rétention n° 71B1722 :
  - Point kilométrique : PR 171.3
  - Débit de fuite : 150 l/s
  - Volume d'écrêtement : 12 100 m<sup>3</sup>
  - Diamètre de l'orifice de sortie : Ø 600 mm



Figure 39 : Bassin de rétention n° 71B1722 situé au nord de l'échangeur A71/A85  
(Source : BLG Environnement, 2012)

#### 3.7.3.2.2 Ouvrages de traitement dans le sous-bassin versant du Verdin (BV Verdin)

Les eaux du bassin versant naturel influencé par l'autoroute A71 et les eaux issues de la plateforme autoroutière sont dirigées vers deux bassins de rétention situés :

- A l'ouest de l'autoroute, immédiatement au sud du rétablissement de la route forestière de l'Alouette ;
- A l'ouest de l'autoroute, immédiatement au nord de la dite route forestière.

Les caractéristiques de ces bassins d'écrêtement sont issues du porté à connaissance établi en 2006. Elles sont les suivantes :

- Bassin de rétention n° 71B1748 :
  - Point kilométrique : PR 175
  - Débit de fuite : 40 l/s
  - Volume d'écrêtement : 3 000 m<sup>3</sup>
  - Diamètre de l'orifice de sortie : Ø 150 mm
- Bassin rétention n° 71B1752 :
  - Point kilométrique : PR 175
  - Débit de fuite : 30 l/s
  - Volume d'écrêtement : 6 100 m<sup>3</sup>
  - Diamètre de l'orifice de sortie : Ø 300 mm



Figure 40 : Bassin de rétention n° 71B1748 situé à proximité de la route forestière de l'Alouette  
(Source : Ingérop, 2011)

### 3.7.3.2.3 Ouvrage de traitement dans le sous-bassin versant de l'affluent 1 du Verdin

Les eaux du bassin naturel influencé par l'autoroute A71 et les eaux issues de la plate-forme autoroutière sont dirigées vers un bassin de rétention situé à l'ouest de l'autoroute, immédiatement au sud du rétablissement de la route forestière de la Plaine (passage inférieur). Les caractéristiques de ce bassin d'écêtement sont issues du porté à connaissance de 2006. Elles sont les suivantes :

- Bassin de rétention n° 71B1758 :
  - Point kilométrique : PR 175,73
  - Débit de fuite : 90 l/s
  - Volume d'écêtement : 2 100 m<sup>3</sup>
  - Diamètre de l'orifice de sortie : Ø 300 mm



Figure 41 : Bassin de rétention n° 71B1758 situé à proximité de la route forestière de la Plaine  
(Source : BLG Environnement, 2011)

### 3.7.3.2.4 Ouvrage de traitement dans le sous-bassin versant des affluents 2 et 3 du Verdin

Les eaux du bassin naturel influencé par l'autoroute A71 et les eaux issues de la plate-forme autoroutière sont dirigées vers un bassin de rétention situé à l'ouest de l'autoroute et au nord immédiat de l'échangeur A71/A20. Les caractéristiques de ce bassin d'écêtement sont issues du porté à connaissance de 2006. Elles sont les suivantes :

- Bassin de rétention n° 71B1771 :
  - Point kilométrique : PR 177,10
  - Débit de fuite : 45 l/s
  - Volume d'écêtement : 3 680 m<sup>3</sup>
  - Diamètre de l'orifice de sortie : Ø 150 mm

L'ensemble des bassins de rétention présente en sortie un ouvrage de régulation avec un système de vanne permettant d'obstruer l'organe de vidange du bassin en cas de pollution accidentelle mais aucun d'entre eux n'est équipé d'un by-pass.

Qui plus est, l'orifice de sortie est souvent de diamètre important, ce qui explique des débits de fuite forts. Dans la plupart des cas, cet orifice n'est pas protégé des flottants (huiles, hydrocarbures, ...) par une cloison siphonide. De même, les bassins sont rarement équipés de surprofondeur. Tous ces éléments conduisent à penser que ces ouvrages ont un rôle limité dans le traitement de la pollution chronique et servent principalement à l'écêtement des débits rejetés.

### 3.7.3.2.5 Concentration en polluants des sédiments en fond des bassins

La société COFIROUTE a sollicité Antéa Group pour la réalisation des prélèvements et analyses des sédiments des quatre bassins identifiés précédemment.

Les prélèvements de sédiments ont été réalisés le 6 novembre 2012, à l'aide d'une truelle. Les sédiments présentent une granulométrie limono-sableuse. Aucun indice organoleptique (odeur ou couleur) n'a été observé.

Pour chaque bassin, six échantillons sont prélevés. Ils sont répartis comme suit :

- Un prélèvement en partie amont et un en partie aval du bassin ;
- Un prélèvement sur les bords du bassin de part et d'autre de celui-ci ;
- Et deux prélèvements du fond du bassin.

Afin d'obtenir un échantillon représentatif de l'ensemble des boues contenues dans chaque bassin, un échantillon moyen a été confectionné par bassin par une méthode de quartage réalisée dans un seau contenant l'ensemble des sédiments prélevés.

Les résultats des analyses ainsi que les valeurs seuils sont présentés dans la figure ci-dessous :

Paramètres	Seuils en mg/kg	Echantillons moyens (résultats en mg/kg) réalisés par bassin			
		71B1748	71B1752	71B1758	71B1771
PCB	0,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
HCT	5 000	380	74	170	150
Fluoranthène	5	1,2	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	2,5	0,45	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cadmium	15	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cuivre	150	19	16	24	29
Chrome	1000	29	19	21	24
Nickel	200	16	10	27	17
Mercuré	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zinc	3000	82	70	190	110
Plomb	800	33	43	33	20
Toxicité	1 équitox/m <sup>3</sup>	<1	<1	<1	<1

<LQ : Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire

Figure 42 : Concentration en polluants des sédiments en fond des bassins – Résultats des analyses

Les résultats montrent que la **totalité des concentrations** obtenues sur les paramètres analysés restent **inférieures aux valeurs seuil** (arrêté du 8 janvier 1998).

Les sédiments des bassins pourront donc être régalés dans les emprises de COFIROUTE lors de leur extraction (curage ou réaménagement des bassins).

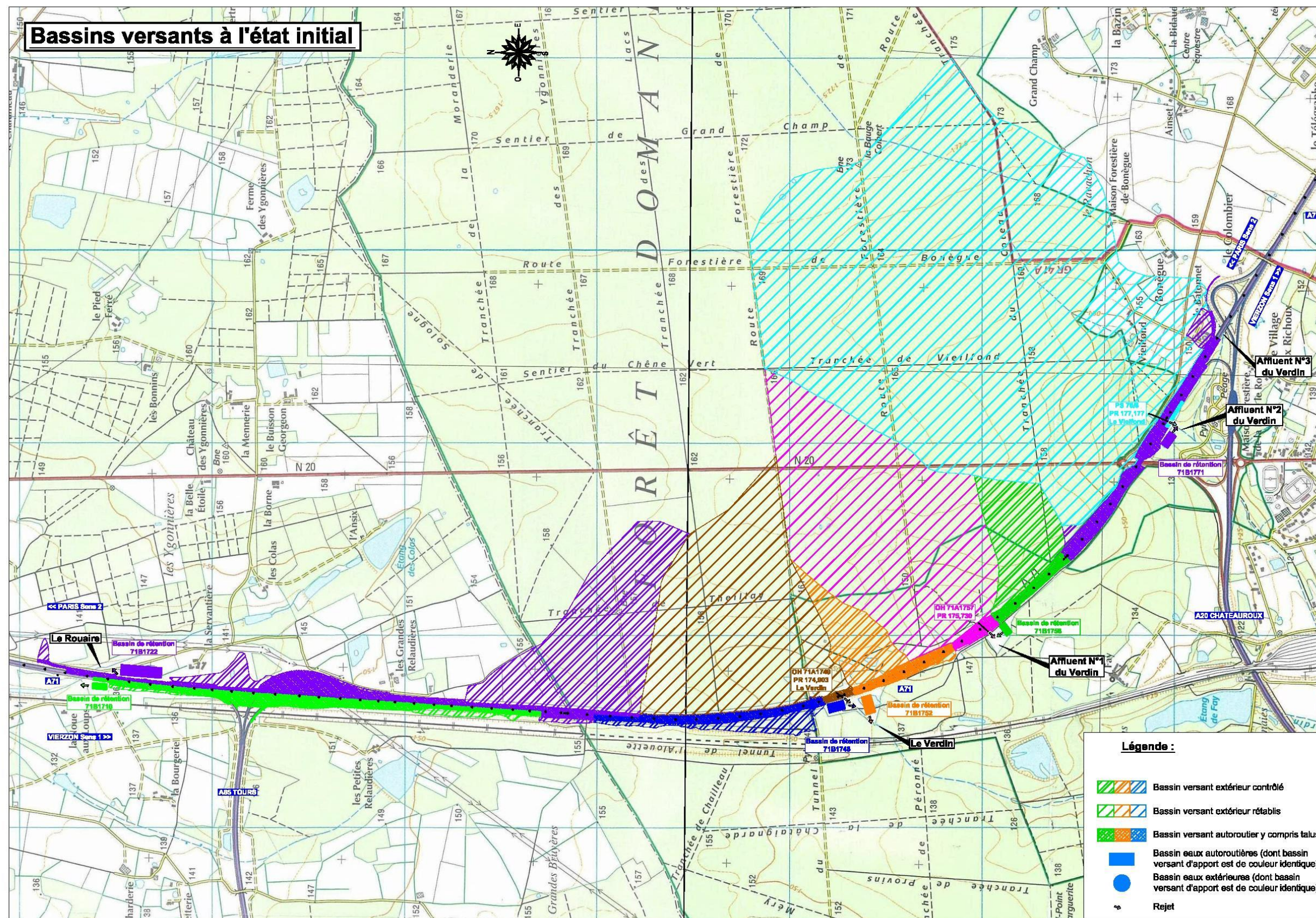


Figure 43 : Bassins versants naturels en amont de l'autoroute A71 et bassins versants autoroutiers  
 (Source : AVP Ingérop)



### 3.7.4 - CARACTERISTIQUES DES COURS D'EAU ET DEBITS DE REFERENCE

#### 3.7.4.1 - LE ROUAIRE

##### 3.7.4.1.1 Présentation

Le Rouaire, affluent de la Rère, prend sa source entre la RD 2020 et l'autoroute A71. Son cours, en amont hydraulique de l'autoroute A71, est marqué par la présence de quatre retenues, dont l'étang « des Colas ».



Figure 44 : Tracé du Rouaire à proximité de l'autoroute A71

(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

Il s'écoule globalement du sud vers le nord et traverse l'autoroute A71 au nord de l'échangeur A71/A85 (lieu-dit « Noue des Loups »). A l'aval hydraulique de l'autoroute A71, le ruisseau du Rouaire comprend également plusieurs étangs / retenues sur son cours, dont l'étang de la Frégolière situé au sud du bourg de Theillay.

En amont de l'étang de la Frégolière, le Rouaire est rejoint par un affluent intermittent qui prend sa source au niveau de l'étang des Grandes Relaudières.

Le Rouaire conflue avec la Rère à environ 2 km au nord du site de projet, sur la commune de Theillay, au nord du hameau « Les Ardeloups ».

##### Remarque :

Le Rouaire n'est pas directement concerné par le projet, mais il constitue le milieu récepteur des bassins de rétention autoroutier implantés au nord de l'échangeur A71/A85 (bassin recevant et traitant une partie des eaux pluviales récupérées au niveau de la plate-forme à élargir).



Figure 45 : Vue sur le ruisseau du Rouaire en amont du franchissement de l'autoroute A71 – Vue vers l'aval

(Source : BLG Environnement, 2012)

##### 3.7.4.1.2 Caractérisation éco-hydro-morphologique

Ce cours d'eau présente localement une granulométrie et des berges assez variées. En amont de l'A71, la diversité est intéressante (quelques potentialités de frayères, une diversité des habitats moyenne, une ripisylve en bon état de conservation) mais elle se dégrade en aval de l'A71 avec principalement la présence de plans d'eau au fil de l'eau.

##### 3.7.4.1.3 Hydrologie

Lors des investigations de terrain réalisées en septembre 2011 par le bureau d'études GENIVAR, le Rouaire présentait un assec quasi généralisé avec la présence ponctuelle de quelques trous d'eau. Aucune restitution depuis le plan d'eau « Les Colas » n'a été observée. Par ailleurs, les plans d'eau situés en aval de l'autoroute A71, lieu-dit le Noue des Loups, influençaient sur quelques mètres l'écoulement du Rouaire.

Compte tenu de la non modification de l'ouvrage de franchissement de ce cours d'eau par l'autoroute A71 (hors linéaire élargi), il n'a pas été calculé les débits de crue caractéristiques de ce cours d'eau.

## 3.7.4.2 - LE VERDIN

## 3.7.4.2.1 Présentation du Verdin et de ses affluents

Le Verdin, affluent du Cher, prend sa source entre la RD 2020 et l'autoroute A71. Au niveau de la zone d'étude, il comprend :

- Un écoulement principal (nommé « Verdin » dans la suite du dossier) ;
- Trois affluents temporaires (nommés du nord au sud : Affluent 1, Affluent 2 et Affluent 3 dans la suite du dossier).

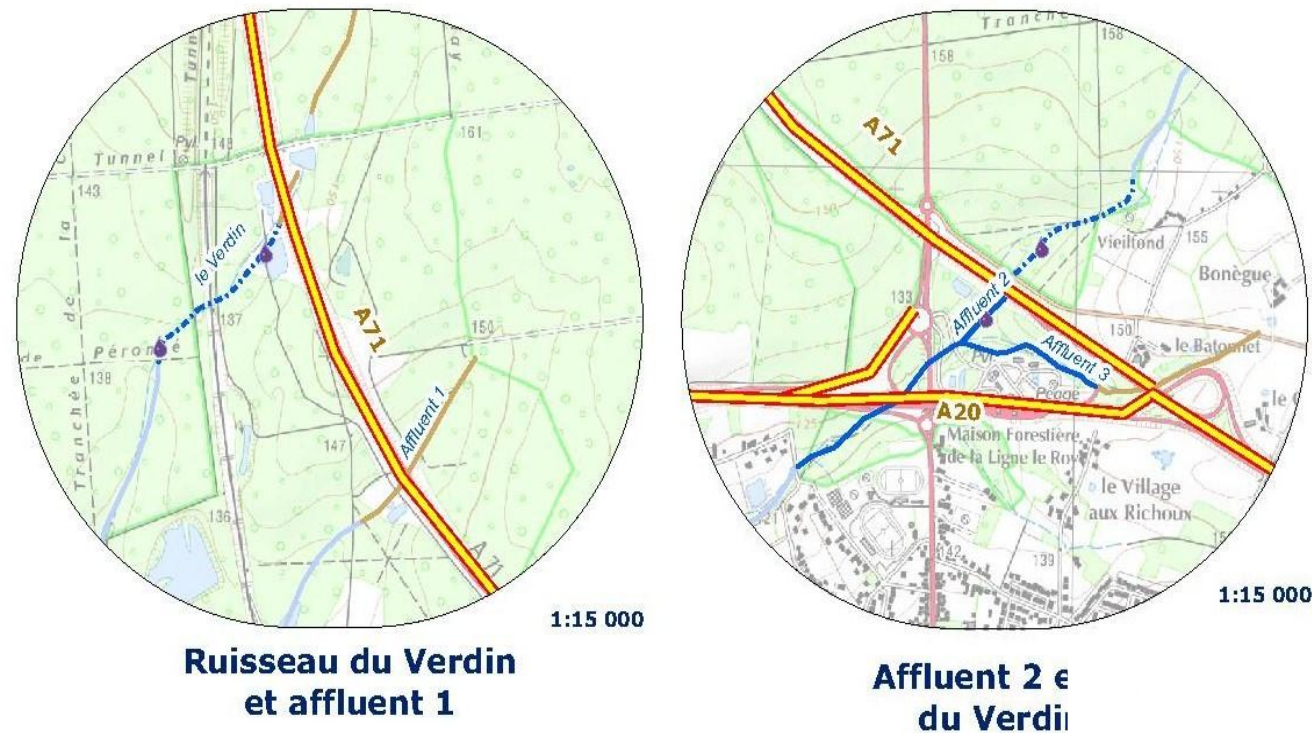


Figure 46 : tracé du Verdin et des affluents à proximité de l'autoroute A71  
(Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

- **Le Verdin**

Le Verdin, localisé entièrement sur la commune de Vierzon est intercepté dans sa partie amont par l'autoroute A71.

En amont immédiat (nord-est) de l'autoroute A71, les écoulements sont captés par un plan d'eau. La partie amont du Verdin, entre l'autoroute et ce plan d'eau, est rarement en eau.

Les rejets des bassins autoroutiers récupérés par des fossés le long des voies alimentent ce cours d'eau. Avant de se jeter dans l'étang de Fay, le Verdin est rejoint par son affluent 1.

En aval de cet étang, le Verdin est franchi par l'autoroute A20 et est rejoint par les affluents 2 et 3 qui sont eux même interceptés par le tracé de l'autoroute A71 au droit de l'échangeur A71/A20.

Enfin, le Verdin collecte les rejets pluviaux de la commune de Vierzon et draine les ruissellements pluviaux alors qu'il longe le canal de Berry pendant plusieurs centaines de mètres.



Figure 47 : Vue sur le Verdin en aval de la voie ferrée  
(Source : GENIVAR, 2011)

- **Affluent 1 du Verdin**

L'affluent 1 du Verdin est un talweg sec. Il est complètement envahi par la végétation en dehors des emprises de Cofiroute.



Figure 48 : Vue sur l'affluent 1 à l'aval de l'autoroute A71  
(Source : GENIVAR, 2011)

- **Affluents 2 et 3 du Verdin**

L'affluent 2 du Verdin prend sa source 2 kilomètres au nord-est, en amont de l'échangeur A71/A20, dans la forêt domaniale de Vierzon. L'affluent 3 quant à lui, prend naissance juste en amont de l'échangeur A71/A20, au niveau du lieu-dit le Batonnnet, quelques mètres au sud de la RD 926.

Ces deux affluents sont rétablis au niveau de l'échangeur A71/A20, puis se rejoignent dans les emprises concédées à Cofiroute. Le ruisseau en résultant conflue avec le Verdin après avoir traversé la partie sud de l'échangeur, puis les voies SNCF.

### 3.7.4.2.2 Caractérisation éco-hydro-morphologique

- **Le Verdin**

En aval des plans d'eau et en amont de l'A71, le Verdin présente un assec généralisé et pas de substrat, il a plutôt les caractéristiques d'un fossé de débordement dans cette zone, configuration de faible intérêt hydro-écomorphologique.

En aval immédiat de l'A71 (direction sud-ouest), le Verdin présente un profil un peu plus diversifié.

Ensuite à mesure de son parcours vers l'aval, le Verdin présente également un profil plus diversifié notamment après la voie SNCF.

En terme de continuité écologique, aucun des ouvrages investigués tout au long du Verdin n'est franchissable, depuis la voie SNCF, en passant par divers passages sous chemin forestier avec en amont le passage sous l'A71. Les habitats sont absents dans la partie amont et tendent à légèrement se diversifier vers l'aval avec toutefois une potentialité estimée faible. De la même manière, la ripisylve qui est largement altérée dans la partie amont de l'A71, présente plus en aval de l'A71 un état de conservation dégradé avec un potentiel de restauration spontané.

- **Affluent 1**

Cet écoulement n'est pas un cours d'eau, il est assimilé à un thalweg sec.

- **Affluents 2 et 3**

Ces deux écoulements présentent un profil bétonné en fond par endroit et sont perturbés en amont et en aval de l'A71 par une anthropisation forte. Cependant, aux abords du centre d'exploitation ainsi qu'en aval immédiat leurs profils présentent localement une diversité intéressante (quelques potentialités de frayères, une diversité des habitats moyenne, une ripisylve en bon état de conservation). Par contre, tous les ouvrages en travers recensés en amont et en aval de l'A71 sont infranchissables.

### 3.7.4.2.3 Hydrologie

Les débits caractéristiques du Verdin et de son affluent 1 sont les suivants :

	Verdin	Affluent 1
Débit d'étiage	0,0 m <sup>3</sup> /s	0,0 m <sup>3</sup> /s
Débit de crue décennale	0,3 m <sup>3</sup> /s	0,3 m <sup>3</sup> /s
Débit de crue centennale	1,8 m <sup>3</sup> /s	2,1 m <sup>3</sup> /s

Figure 49 : Débits caractéristiques du Verdin et de son affluent 1

Les débits de crue ont été calculés conformément au guide technique du SETRA.

**Remarque :**

Les valeurs présentées sont surestimées étant donné qu'elles ne prennent pas en compte la présence des plans d'eau en amont qui jouent le rôle de bassin tampon et donc écrêtent les débits avant leur arrivée au droit de l'autoroute A71.

Compte tenu de la non modification des ouvrages de franchissement des affluents 2 et 3 par l'autoroute A71 (hors linéaire élargi), il n'a pas été calculé les débits de crue caractéristiques de ces cours d'eau.

### 3.7.4.3 - CONCLUSION

La section de l'autoroute A71 à élargir s'inscrit dans le bassin versant du Rouaire et le bassin versant du Verdin (comprenant un écoulement principal et 3 affluents (talwegs secs)). Toutefois, seuls deux écoulements sont interceptés sur ce tronçon par le projet d'élargissement de l'autoroute A71 : le Verdin et son affluent 1.

Le Rouaire et les affluents 2 et 3 du Verdin ne sont pas interceptés par la section objet de l'aménagement.

Les rétablissements hydrauliques mis en place lors de la construction de l'autoroute A71 dans les années 80 sont suffisamment dimensionnés (en configuration actuelle) et permettent le passage des débits de crue centennale sans impact significatif sur l'infrastructure et son aménagement. A ce jour, aucun dysfonctionnement hydraulique n'a été constaté et/ou rapporté à Cofiroute.

Les eaux pluviales issues de la plate-forme autoroutière sont collectées et dirigées pour l'essentiel vers des bassins de rétention permettant d'écrêter les débits en période de pointe. Ces ouvrages permettent également le piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle, mais leurs caractéristiques dimensionnelles ou de fonctionnement ne permettent pas un traitement optimal de la pollution chronique. Le réseau, de conception ancienne, n'est pas de type séparatif strict, c'est-à-dire qu'il récupère une partie des eaux naturelles du bassin versant intercepté.

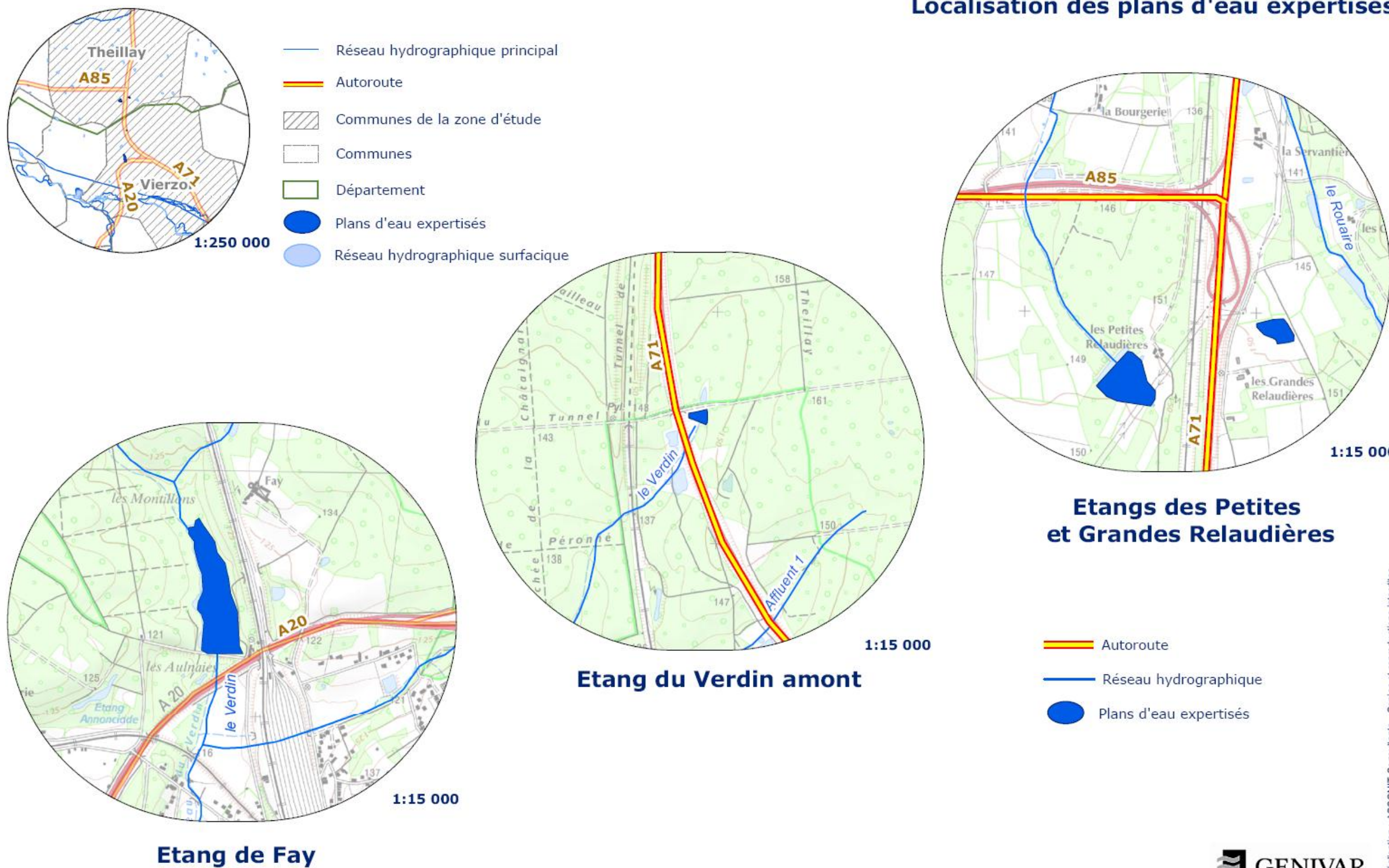
### 3.7.5 - CARACTERISTIQUES DES PLANS D'EAU ET USAGES

La forêt de Vierzon comprend un nombre important de marres et d'étangs privés. Dans le cadre du projet, les plans d'eau situés à proximité de l'autoroute ont été recensés.

L'étude « hydraulique et hydrogéologique » réalisée par GENIVAR expertise de manière plus approfondie quatre plans d'eau des nombreux recensés à proximité de la section à élargir :

- Les Petites Relaudières (superficie de 3,55 ha), localisé à 100 mètres à l'ouest de l'autoroute A71, au sud de l'échangeur A71/A85 ;
- Les Grandes Relaudières (superficie de 1,14 ha), situé à 100 mètres à l'Est de l'autoroute A71, au sud de l'échangeur A71/A85, sur le Rouaire ;
- Le plan d'eau du Verdin amont (superficie de 0,35 ha), implanté à environ 600 mètres à l'Est de l'autoroute A71, sur le Verdin ;
- l'étang de Fay (superficie de 7,11 ha), localisé sur le Verdin à environ 850 mètres à l'ouest de l'autoroute A71, à l'ouest de la voie ferrée.

Localisation des plans d'eau expertisés



Mission études hydrauliques élargissement A71 - Section A85 - A20

GENIVAR

ASCONIT  
 CONSULTANTS

Conception & réalisation : ASCONIT Consultants - Copies et reproductions interdites

Figure 50 : Localisation des plans d'eau expertisés  
 (Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

### 3.7.5.1 - PLAN D'EAU DES PETITES RELAUDIERES

Le plan d'eau des Petites Relaudières est situé en tête d'un ruisseau, affluent du Rouaire, à l'ouest de l'autoroute A71. Il présente une typologie de mare et est composé d'un fond plat argileux d'une profondeur moyenne d'1,5 m et maximale de 2 m.

Il est en communication en aval avec l'affluent du Rouaire (vanne de fond sous digue) et est alimenté par ruissellement et infiltration. Sa digue de retenue est instable et peu de végétations sont présentes en bordure. Il est essentiellement utilisé pour les activités de chasses et de pêches.



Figure 51 : Mare des Petites Relaudières  
(Source : GENIVAR, 2011)

### 3.7.5.2 - PLAN D'EAU DES GRANDES RELAUDIERES

Cette retenue collinaire artificielle de faible profondeur (1 m en moyenne, 2 m au maximum), sans connexion avec un cours d'eau, est entourée d'une prairie en amont et de bois à l'aval. Elle est alimentée principalement par ruissellement.

Elle est utilisée pour la chasse et la pêche.



Figure 52 : Retenue d'eau artificielle des Grandes Relaudières  
(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

### 3.7.5.3 - PLAN D'EAU DU VERDIN AMONT

Ce plan d'eau artificiel influence fortement le Verdin en aval, en raison des faibles débits restitués au cours d'eau. En effet, les écoulements ne sont restitués au Verdin qu'en cas de débordement par-dessus le merlon.

Il est peu profond (70 cm en moyenne) et la végétation couvre les ¾ du plan d'eau. Aucun usage n'a été recensé.



Figure 53 : Plan d'eau artificiel du Verdin amont  
(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

### 3.7.5.4 - L'ETANG DE FAY

Cet étang est un plan d'eau d'une superficie en eau de plus de 7 ha. Il est utilisé pour les activités de chasses et de pêches. Il reçoit les apports du Verdin ainsi que de l'affluent 1 et les ruissellements alentours.

Sa profondeur moyenne est de 1,5 m (avec pour maximale 2 m).



Figure 54 : Etang de Fay  
(Source : BLG Environnement, novembre 2011)

3.7.5.5 - AUTRES POINTS D'EAU

Cf. localisation sur la figure n° 50

Les reconnaissances de terrains ont permis d'identifier 5 mares :

Type de point d'eau	Nom du propriétaire	Nom de l'exploitant	Connexion masse d'eau
	Privé	-	FRGG084
Mare (n°2)	ONF Bourges	ONF Bourges	FRGG084
Mare (n°3)	ONF Bourges	Cofiroute	FRGG084
Mare (n°4)	Privé	-	FRGG094
Mare (n°5)	Privé	-	FRGG094

Figure 55 : Mares localisées sur la zone d'étude

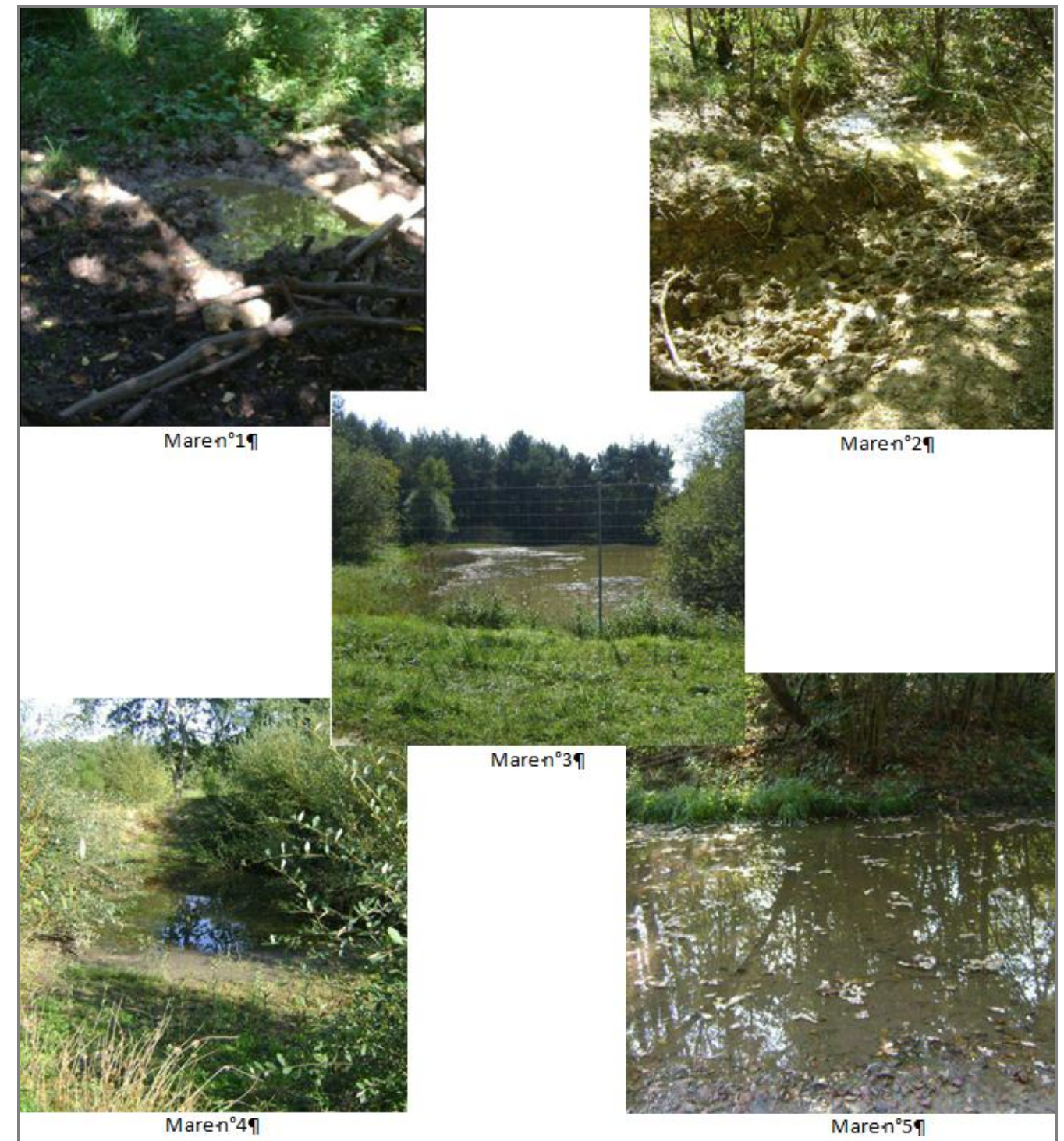


Figure 56 : Points d'eau identifiés sur la zone d'étude  
 (Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)

### 3.7.6 - QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Aucune station de suivi de la qualité des eaux n'est présente sur le Rouaire ou sur le Verdin aux abords proches de l'autoroute A71. Les stations de suivi les plus proches sont situées sur la Rère à Theillay et le Cher à Menetou-sur-Cher.

Afin de qualifier la qualité des eaux des ruisseaux interceptés par l'autoroute A71 au niveau de la section à aménager, des prélèvements ont été réalisés sur le Rouaire, le Verdin, l'affluent 1, l'affluent 2 et l'affluent 3 du Verdin dans le cadre de l'étude Hydraulique et Hydrogéologique réalisée par GENIVAR.

Deux campagnes de mesures ont été réalisées. Les résultats de ces investigations sont présentés ci-après.

Les paramètres ont été traités avec deux systèmes de référence :

- Référence aux seuils de l'arrêté du 25/01/2010 en vigueur notamment vis-à-vis de la Directive Cadre sur l'Eau ;
- Référence aux seuils du SEQ-Eau V2 qui permet d'avoir une vision par altération et qui prend en compte un certain nombre de paramètres en plus de l'arrêté du 25/01/2010.

Les données sont comparées aux seuils définis pour l'arrêté et aux seuils du SEQ-Eau V2. Pour ce dernier, les classes de qualité sont données à titre indicatif, puisque les règles de calculs ne sont pas respectées avec deux campagnes de prélèvement (il en faut quatre au minimum).

La première campagne de prélèvement a été réalisée mi-décembre 2011. Pour mémoire ces cours d'eau ont connu un assec prolongé sur la période estivale et automnale (août à mi-novembre). La remise en eau est donc intervenue un mois avant la réalisation des prélèvements. Les conditions météorologiques le jour de la visite étaient pluvieuses : elles ont pu entraîner une légère montée des eaux. La deuxième campagne a eu lieu fin avril 2012.

#### 3.7.6.1 - LOCALISATION DES STATIONS DE MESURE

Cf. figure page suivante

Nom	Cours d'eau	Localisation
ROU-1	Rouaire	Station située à l'amont de l'autoroute A71, au lieu-dit la Servantière, à l'aval d'une série de plans d'eau.
ROU-2	Rouaire	Station positionnée à l'aval de l'autoroute A71, en amont de la voie ferrée, à l'amont d'une série de plans d'eau positionnés au fil de l'eau.
VER2a	Verdin	La station localisée à l'aval de l'autoroute A71 au niveau des bassins autoroutiers. Sur ce secteur le Verdin a connu de lourds travaux de recalibrage-reprofilage et présente une diversité de faciès et de granulométrie faible (principalement du plat sur un substrat de sables-limons).
VER3	Verdin	Station implantée l'aval de la voie S.N.C.F. en secteur forestier.
AFF2-1	Verdin – Affluent 2	Station située à l'amont de l'autoroute A71 en secteur forestier.
AFF2-2	Verdin – Affluent 2	Station implantée à l'aval de l'autoroute A71.

Figure 57 : Stations de mesures sur la qualité des eaux

### Typologie des cours d'eau (issue des reconnaissances terrain) Localisation des stations de prélèvement cours d'eau campagne 2011 - 2012

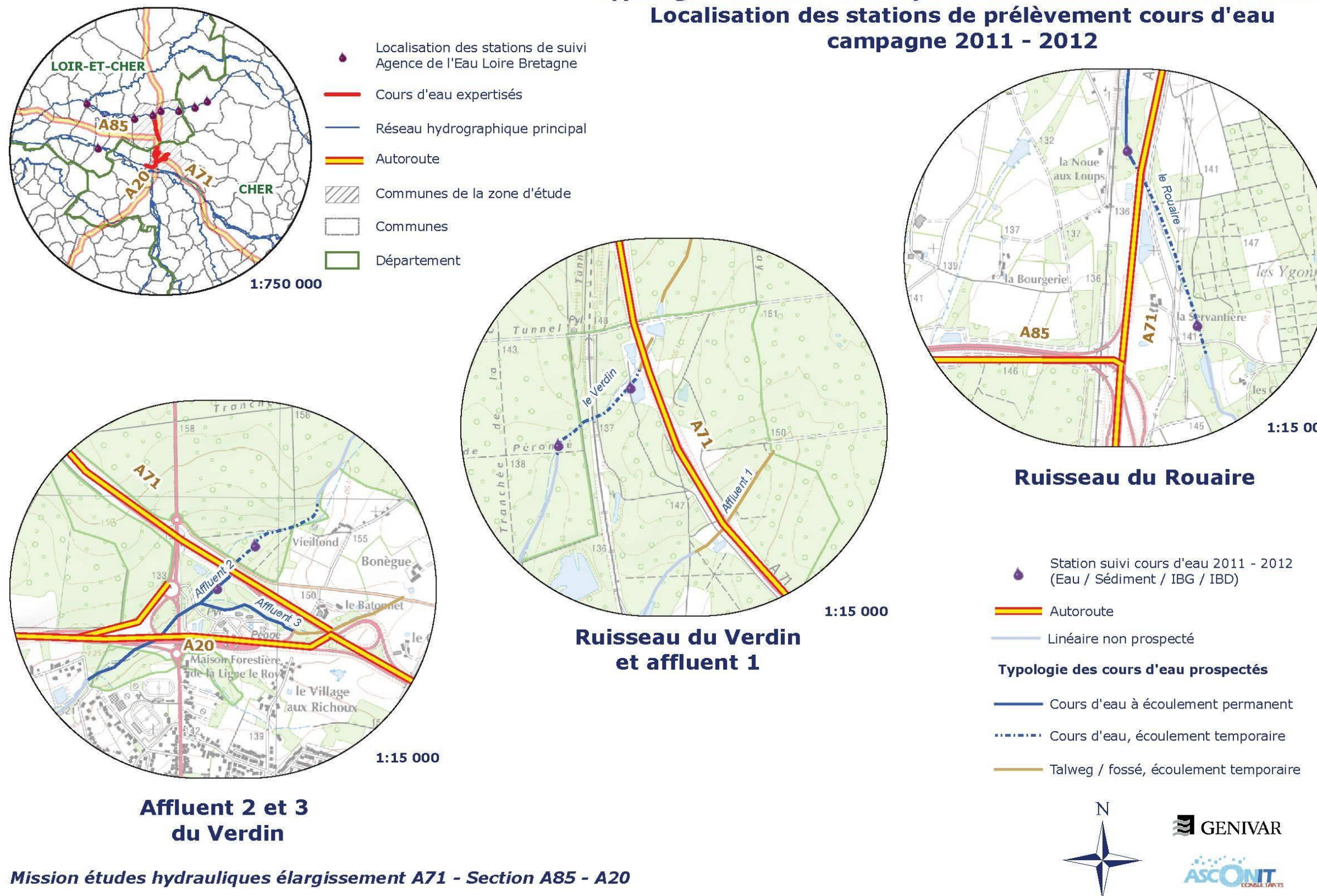


Figure 58 : Localisation des stations de suivis de la qualité des eaux  
 (Source : Etude hydraulique et hydrogéologique, GENIVAR)



## 3.7.6.2 - RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURE

## Ruisseau du Rouaire station amont (ROU-1)

Altération	Paramètre	Classe de qualité SEQ-Eau	Classe de qualité Arrêté 25/01/2010
MOOX*	DCO*	Médiocre	/
	COD*	Mauvaise	Mauvaise
MINE*	Calcium	Moyenne	/
<b>Indices biologiques</b>		<b>Note /20</b>	<b>Classe de qualité</b>
IBG-RCS*		8	Médiocre
IBD*		18,3	Très bonne

Décembre 2011

Figure 59 : Rouaire amont

L'altération déclassante est l'altération "Matières Organiques Oxydables" et plus particulièrement le paramètre COD dont la valeur est en dessous du seuil de qualité mauvaise du SEQ-Eau. Le paramètre DCO est en dessous du seuil de qualité médiocre. Ces éléments indiquent une proportion relativement importante en matières organiques sur cette station. Néanmoins cette constatation, peut être modérée par le fait qu'il s'agit d'un prélèvement hivernal, (période d'abondance de la matière organique suite à la dégradation des feuilles) et que la station se situe à l'aval d'un plan d'eau. L'altération "Minéralisation" pour le paramètre calcium indique une valeur en dessous du seuil de classe de qualité moyenne. La concentration d'ion calcium est légèrement en dessous de la valeur attendue sur terrain calcaire (+/- 20 ml/l). Les autres paramètres vis-à-vis du SEQ-Eau présentent des valeurs correspondant aux seuils des classes bonnes à très bonnes.

Les résultats physico-chimiques vis-à-vis des seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010, sont de bonne à très bonne qualité, seul le paramètre COD (seuil de classe de qualité mauvaise) confirme une proportion de matière organique importante.

Les indices diatomiques (IBD et IPS) témoignent d'une très bonne qualité de l'eau. Le peuplement est caractéristique d'un milieu très bien oxygéné sans matière organique. On notera, comme pour les stations du Verdin, la présence de diatomées aérophiles qui confirme les périodes d'assec constatées. Il faut enfin noter que ce peuplement reflète la qualité de l'eau en intégrant un laps de temps court (de l'ordre d'un mois) et fait suite à une période d'assec. Les conditions de qualification du milieu sont ainsi très particulières et sont en conséquence à considérer avec prudence pour cet indice. Il reflète ici l'installation d'un peuplement pionnier (recolonisation) pas forcément intégrateur de la qualité physico-chimique du mois précédent le prélèvement.

Malgré une amélioration lors de la seconde campagne de prélèvement, les résultats de l'IBG-RCS confirment les différents points soulevés ci-dessus. Cette station présente une qualité relativement faible en terme de capacité d'accueil de la macrofaune ce qui correspond aux observations faites lors de l'expertise hydromorphologique. Il s'agit d'habitats peu biogènes et le peuplement identifié est conforme aux données de qualité d'eau (peuplement associé à des milieux moyennement riches en matière organique). La robustesse plutôt faible en seconde campagne confirme un état d'équilibre très fragile du peuplement en place.

**Cette station présente un intérêt hydroécologique moyen à faible au regard des résultats obtenus.**

\* MOOX = Matières Organiques Oxydables

DCO = Demande Chimique en Oxygène

COD = Carbone Organique Dissous

IBG-RCS = Indice Biologique Global – Réseau de Contrôle de Surveillance

IBD = Indice Biologique Diatomique

IPS = Indice de Polluosensibilité Spécifique

MES = Matières en Suspension

MINE : MINÉralisation

Article L214-1 et suivants du Code de l'Environnement  
Mémoire DLE.doc

## Ruisseau du Rouaire station aval (ROU-2)

Altération	Paramètre	Classe de qualité SEQ-Eau	Classe de qualité Arrêté 25/01/2010
MOOX*	DCO*	Médiocre	/
	COD*	Médiocre	Médiocre
<b>Indices biologiques</b>		<b>Note /20</b>	<b>Classe de qualité</b>
IBG-RCS*		12	Moyenne
IBD*		14,5	Bonne

Décembre 2011

Figure 60 : Rouaire aval

L'altération déclassante est toujours l'altération "Matières Organiques Oxydables" et plus particulièrement les paramètres COD et DCO (qualité Médiocre du SEQ-Eau). Ces paramètres indiquent une proportion relativement importante en matières organiques sur cette station. Ce constat peut être en partie expliqué par le fait qu'il s'agisse d'un prélèvement hivernal mais aussi par le fait que la station se situe à l'amont d'un plan d'eau dont la zone d'influence peut avoir impacté le prélèvement. Les autres paramètres vis-à-vis du SEQ-Eau présentent des valeurs bonnes à très bonnes.

Les résultats physico-chimiques au regard des seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010, sont de bonnes à très bonnes qualité, sauf pour le paramètre COD (qualité médiocre) qui confirme une proportion de matière organique importante, moins que la station amont cependant.

L'indice diatomique IBD de 14,5/20 confère à la station une bonne qualité de l'eau. Toutefois, le peuplement en place traduit un spectre écologique large avec des espèces tolérantes vis-à-vis de la matière organique et de concentrations en oxygène dissous basses (< 30% saturation). La qualité floristique du peuplement est moyenne malgré une note indicelle bonne.

Les résultats de l'IBG confirment les différents points soulevés ci-dessus. Cette station présente une qualité moyenne quelle que soit la campagne considérée en terme de capacité d'accueil de la macrofaune ce qui correspond aux observations faites lors de l'expertise hydromorphologique. Il s'agit d'habitats peu biogènes et le peuplement identifié est conforme aux données de qualité d'eau (peuplement plus typique de milieux moyennement riches en matières organiques et assez riches en nutriments). Les résultats de la robustesse montrent un état d'équilibre fragile du peuplement. On notera une certaine stabilité avec des notes indicelles identiques et une structure du peuplement très proche entre les deux campagnes de prélèvement.

**Cette station représente un intérêt hydroécologique relativement faible à moyen vis à vis des résultats.**

\* MOOX = Matières Organiques Oxydables

DCO = Demande Chimique en Oxygène

COD = Carbone Organique Dissous

IBG-RCS = Indice Biologique Global – Réseau de Contrôle de Surveillance

IBD = Indice Biologique Diatomique

IPS = Indice de Polluosensibilité Spécifique

MES = Matières en Suspension

MINE : MINÉralisation

## Ruisseau du Verdin station amont (VER2a)

Altération	Paramètre	Classe de qualité SEQ-Eau	Classe de qualité Arrêté 25/01/2010
MOOX*	DCO*	Médiocre	/
	COD*	Moyenne	Moyenne
PES*	MES* totales	Mauvaise	
<b>Indices biologiques</b>		<b>Note /20</b>	<b>Classe de qualité</b>
IBG-RCS*		6	Médiocre
IBD*		14,6	Bonne

Décembre 2011

Figure 61 : Verdin amont

L'altération déclassante vis-à-vis du SEQ-Eau est l'altération "Particules En Suspension" dont la valeur est en dessous du seuil de la classe mauvaise. Ceci peut s'expliquer par l'épisode de pluie rencontré lors des prélèvements mais aussi par la localisation même du prélèvement qui se trouve juste en dessous du rejet des bassins autoroutier. La deuxième altération déclassante est l'altération "Matières Organiques Oxydables" (DCO : médiocre et COD : moyenne). Ces éléments indiquent une proportion relativement importante en matières organiques sur cette station toujours à modérer en prélèvement hivernal. Les autres paramètres vis-à-vis du SEQ-Eau présentent des valeurs bonnes à très bonnes.

Les résultats physico-chimiques au regard des seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010, sont de Bonne à Très bonne qualité, seul le paramètre COD (seuil de classe de qualité moyenne) confirme une proportion de matière organique légèrement supérieure à ce que l'on pourrait s'attendre à trouver mais qui reste logique en regard de la période de prélèvement.

Les résultats des indices diatomiques (IBD, IPS), témoignent d'un milieu de bonne qualité. La diversité reste cependant moyenne et la communauté diatomique révèle des populations sensibles à la pollution par la matière organique. Les caractéristiques du peuplement traduisent un milieu d'assez bonne qualité. Ces résultats sont toutefois à nuancer en raison de la forte proportion d'espèces non prises en compte dans le calcul final de l'indice. Enfin, la présence de certaines espèces aérophiles, confirme les périodes d'assec constatées.

Les résultats de l'IBG-RCS confirment les différents points soulevés ci-dessus. Cette station présente une qualité relativement faible en termes de capacité d'accueil de la macrofaune qui correspond aux observations faites lors de l'expertise hydromorphologique. Il s'agit d'habitats peu biogènes et le peuplement qui s'y rencontre est conforme aux données de qualité d'eau (espèces typiques de milieux moyennement riches en matière organique). A noter toutefois une certaine potentialité puisqu'en regard de la seconde campagne, la richesse taxonomique a augmenté ainsi que le groupe indicateur qui est plus polluo-sensible. Enfin la robustesse de cette seconde campagne traduit toutefois un équilibre très fragile du peuplement (perte de 5 points).

**Cette station représente un intérêt hydroécologique moyen au regard des résultats.**

\* MOOX = Matières Organiques Oxydables  
DCO = Demande Chimique en Oxygène  
COD = Carbone Organique Dissous  
IBG-RCS = Indice Biologique Global – Réseau de Contrôle de Surveillance  
IBD = Indice Biologique Diatomique  
IPS = Indice de Polluosensibilité Spécifique  
MES = Matières en Suspension  
PES = Particules En Suspension

## Ruisseau du Verdin station aval (VER3)

Altération	Paramètre	Classe de qualité SEQ-Eau	Classe de qualité Arrêté 25/01/2010
MOOX*	DCO*	Médiocre	/
	COD*	Moyenne	Moyenne
PES*	MES *totales	Moyenne	
MINE*	Calcium	Médiocre	
<b>Indices biologiques</b>		<b>Note /20</b>	<b>Classe de qualité</b>
IBG-RCS*		Indices non réalisables – épisode de crue	
IBD*			

Décembre 2011

Figure 62 : Verdin aval

Les conditions météorologiques le jour de la visite de décembre 2011 étaient pluvieuses elles ont entraîné une montée des eaux ne permettant pas d'appliquer les protocoles normés pour la réalisation des indices biologiques IBG et IBD. Seuls les prélèvements d'eau ont été réalisés et sont interprétés dans ce contexte hydraulique particulier.

L'altération déclassante est l'altération "Matières Organiques Oxydables" : DCO en dessous du seuil de qualité Médiocre et COD est en dessous du seuil de qualité moyenne, pour le SEQ-Eau. Ces éléments indiquent une proportion relativement importante en matières organiques sur cette station, état de fait pouvant être modéré pour un prélèvement hivernal. L'altération "Minéralisation" pour le paramètre calcium indique une valeur en dessous du seuil de classe de qualité médiocre. La concentration d'ion calcium est relativement faible par rapport à une valeur attendue sur un terrain calcaire (+/- 20 mg/l). L'altération "Particules En Suspension" et plus particulièrement le paramètre MES total est en dessous du seuil de qualité moyenne, ce résultat peut s'expliquer par l'épisode de montée des eaux constaté sur la station qui se trouve elle aussi en aval des bassins mais plus loin que la précédente. Les autres paramètres vis-à-vis du SEQ-Eau présentent des valeurs correspondant aux seuils des classes bonnes à très bonnes.

Les résultats physico-chimiques vis à vis des seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010, sont de bonnes à très bonnes qualité, seul le paramètre COD (qualité moyenne) confirme une proportion de matières organiques légèrement supérieure à celle attendue mais cohérente avec la période de prélèvement.

Suivant les résultats de l'IBG-RCS cette station présente une qualité moyenne. Elle est caractérisée par une capacité d'accueil de la macrofaune moyenne et qui correspond aux observations faites lors de l'expertise hydromorphologique. Il s'agit d'habitats peu biogènes et le peuplement qui s'y rencontre est conforme aux données de qualité d'eau (espèces typiques de milieux moyennement riches en matière organique). Enfin la robustesse de cette seconde campagne traduit toutefois un équilibre fragile de ce peuplement (perte de 2 points).

**Cette station présente un intérêt hydroécologique moyen au regard des résultats obtenus.**

\* MOOX = Matières Organiques Oxydables  
DCO = Demande Chimique en Oxygène  
COD = Carbone Organique Dissous  
IBG-RCS = Indice Biologique Global – Réseau de Contrôle de Surveillance  
IBD = Indice Biologique Diatomique  
IPS = Indice de Polluosensibilité Spécifique  
MES = Matières en Suspension  
MINE = MINÉralisation

## Affluent 2 station amont (AFF2-1)

Altération	Paramètre	Classe de qualité SEQ-Eau	Classe de qualité Arrêté 25/01/2010
MOOX*	DCO*	Médiocre	/
	COD*	Mauvaise	Mauvaise
<b>Indices biologiques</b>		<b>Note /20</b>	<b>Classe de qualité</b>
IBG-RCS*		7	Médiocre
IBD*		13,3	Moyenne

Décembre 2011

Figure 63 : Affluent 2 Verdin amont

L'altération déclassante est l'altération "Matières Organiques Oxydables" : COD indiquant une qualité mauvaise et DCO est médiocre pour le SEQ-Eau. Ces éléments indiquent une proportion relativement importante en matières organiques sur cette station. Ce constat peut être lié à la période de prélèvement (hiver), pour laquelle la matière organique est généralement bien présente suite à la dégradation des feuilles tombées à l'automne. De plus, la station se situe en secteur forestier (apport important de matière organique). Les autres paramètres vis-à-vis du SEQ-Eau présentent des valeurs correspondant aux seuils des classes bonnes à très bonnes.

Les résultats physico-chimiques vis-à-vis des seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010 sont de bonne à très bonne qualité. Seul le paramètre COD (seuil de classe de qualité mauvaise) confirme une proportion de matière organique importante.

Cette station est caractérisée par un peuplement diatomique essentiellement composé d'une espèce aérophile (89,29 % de l'abondance totale). Cela traduit une émergence prolongée des substrats (période d'assez) de cette station. Malgré une note moyenne (13,3/20), la qualité reflétée est donc à considérer avec beaucoup de prudence.

Les résultats de l'IBG confirment les différents points soulevés ci-dessus. Cette station présente une qualité moyenne à médiocre en liaison avec la faible capacité d'accueil de la macrofaune qui correspond aux observations faites lors de l'expertise hydromorphologique. Il s'agit d'habitats peu biogènes et le peuplement identifié est conforme aux données de qualité d'eau (peuplement plutôt attendu dans des milieux moyennement riches en matières organiques et assez riches en nutriments). Les résultats de la robustesse montrent un état d'équilibre fragile du peuplement en particulier lors de la seconde campagne.

**Cette station représente un intérêt hydroécologique relativement faible au regard des résultats.**

\* MOOX = Matières Organiques Oxydables  
DCO = Demande Chimique en Oxygène  
COD = Carbone Organique Dissous  
IBG-RCS = Indice Biologique Global – Réseau de Contrôle de Surveillance  
IBD = Indice Biologique Diatomique  
IPS = Indice de Polluosensibilité Spécifique  
MES = Matières en Suspension

## Affluent 2 station aval (AFF2-2)

Altération	Paramètre	Classe de qualité SEQ-Eau	Classe de qualité Arrêté 25/01/2010
MOOX*	DCO*	Médiocre	Médiocre
	COD*	Médiocre	Médiocre
<b>Indices biologiques</b>		<b>Note /20</b>	<b>Classe de qualité</b>
IBG-RCS*		7	Médiocre
IBD*		13,3	Moyenne

Décembre 2011

Figure 64 : Affluent 2 Verdin aval

L'altération déclassante est l'altération "Matières Organiques Oxydables", le COD est en dessous du seuil de qualité médiocre du SEQ-Eau qui indique une proportion relativement importante en matières organiques sur cette station (période de forte présence de la matière organique suite à la dégradation des feuilles). Les autres paramètres vis-à-vis du SEQ-Eau présentent des valeurs correspondant aux seuils des classes bonnes à très bonnes.

Les résultats physico-chimiques vis-à-vis des seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010, sont de bonne à très bonne qualité, seul le paramètre COD (seuil de classe de qualité médiocre) confirme une proportion de matière organique importante.

Les résultats de l'IBD et de l'IPS témoignent d'une qualité de l'eau moyenne pour cet affluent. Le peuplement est caractéristique d'un milieu présentant une assez bonne oxygénation avec toutefois des périodes de plus faible concentration (50 - 75 % de saturation). De même, la présence d'espèces tolérantes vis-à-vis des concentrations en matière organique et d'une charge potentielle moyenne à forte en nutriments, confirme l'état de qualité moyen de cet affluent.

Les résultats de l'IBG-RCS confirment les résultats physico-chimiques. Lors de la première campagne, cette station présentait une qualité hydrobiologique moyenne en liaison avec la capacité d'accueil de la macrofaune et le groupe indicateur non polluo-sensibles. Lors de la seconde campagne, malgré une diversité des habitats toujours moyenne, il semble que les niches écologiques disponibles aient été recolonisées par une macrofaune nettement plus polluo-sensible (présence de GI 9 sur 9 existants). La qualité hydrobiologique et alors "très bonne" et témoignent des bonnes potentialités de cette station. Toutefois, le peuplement identifié est conforme aux données de qualité d'eau et reflète des milieux moyennement riches en matières organiques.

**Cette station présentait un intérêt hydroécologique moyen au regard des résultats de la première campagne. Cependant la qualité globale du cours d'eau (physico-chimie, IBG-RCS et les caractéristiques morphologiques) est meilleure sur cette station que sur la station amont de ce même cours d'eau. Ces observations ont été confirmées par les résultats de la seconde campagne qui traduisent, en particulier pour la faune, des macro-invertébrés benthiques, un milieu d'une très bonne qualité hydrobiologique (indice équivalent IGB « très bon »).**

\* MOOX = Matières Organiques Oxydables  
DCO = Demande Chimique en Oxygène  
COD = Carbone Organique Dissous  
IBG-RCS = Indice Biologique Global – Réseau de Contrôle de Surveillance  
IBD = Indice Biologique Diatomique  
IPS = Indice de Polluosensibilité Spécifique  
MES = Matières en Suspension

### 3.7.6.3 - CONCLUSION SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Les ruisseaux et les talwegs interceptés par la section de l'autoroute A71 à élargir présentent une qualité des eaux médiocre en raison :

- De leur caractère temporaire ;
- De l'environnement boisé (présence de feuilles en décomposition ...);
- D'ouvrages (plans d'eau) influençant fortement les débits.

Toutefois, ces cours d'eau sont dotés dans le SDAGE Loire Bretagne d'objectifs de qualité de niveau « Bon » qui devront être respectés dans le cadre du projet.

## 3.7.7 - QUALITE PISCICOLE

### 3.7.7.1 - CLASSEMENT PISCICOLE

Le Rouaire, le Verdin et les affluents du Verdin (2 et 3) sont classés en seconde catégorie piscicole et, à priori, en contexte cyprinicole. L'affluent 1 du Verdin n'étant pas un cours d'eau, il n'est affecté d'aucun classement piscicole.

Le niveau de contraintes liées aux classements piscicoles du Rouaire et du Verdin est faible dans le cadre du projet.

### 3.7.7.2 - POPULATIONS PISCICOLES

A l'aval et à l'amont de la zone d'étude, plusieurs plans d'eau sont aménagés sur le Verdin et ses affluents, et sur le Rouaire. Ceux-ci sont régulièrement empoisonnés (à l'aide de Gardon notamment). Entre ces plans d'eau et l'autoroute A71, le Verdin et ses affluents, et le Rouaire présentent plusieurs ouvrages infranchissables (tels que des buses et/ou des seuils). Par ailleurs, au niveau de la zone d'étude, les deux cours d'eau présentent régulièrement des périodes d'assecs plus ou moins longues. Enfin, le projet s'inscrit en tête des bassins versants du Rouaire et du Verdin au point que l'affluent 1 du Verdin n'est pas classé comme cours d'eau mais comme thalweg.

Au vu de ces éléments, la potentialité piscicole des deux cours d'eau au niveau de leur franchissement par l'autoroute A71 est très faible, voire nulle.

De ce fait, les contraintes s'appliquant au projet sont considérées comme faibles.

### 3.7.7.3 - POPULATIONS DE CRUSTACES

Aucun cours d'eau ou fossé présent dans une bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute A71 n'est de nature à accueillir des écrevisses protégées et/ou patrimoniales.

Le niveau de contraintes et d'enjeux liés à ce compartiment écologique est nul.

### 3.7.7.4 - POPULATIONS DE MOULES D'EAU DOUCE

Aucun cours d'eau ou fossé présent dans une bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute A71 n'est de nature à accueillir des moules d'eau douce protégées et/ou patrimoniales.

Le niveau de contraintes et d'enjeux liés à ce compartiment écologique est nul.

## 3.7.8 - USAGES DE LA RESSOURCE EN EAUX SUPERFICIELLES

### 3.7.8.1 - LOISIRS

En raison du caractère temporaire des cours d'eau et talwegs interceptés par la section de l'autoroute A71 à aménager, aucun usage n'est recensé sur le Rouaire, le Verdin et ses affluents, aux abords proches de l'autoroute.

Seuls les principaux plans d'eaux (Les Petites Relaudières, Les Grandes Relaudières et l'étang de Fay) sont utilisés pour les loisirs (activités de chasses et de pêches).

Le niveau d'enjeux et de contraintes liés aux usages des eaux superficielles est nul dans le cadre du projet.

### 3.7.8.2 - PRELEVEMENTS

Au sein de la zone d'étude aucune prise d'eaux superficielles n'a été identifiée pour des usages agricoles, industriels ou autres sur les cours d'eau du Rouaire et du Verdin (et leurs affluents).

Le niveau d'enjeux et de contraintes est donc nul.

### 3.7.8.3 - REJETS PLUVIAUX

Les exutoires des bassins de rétention de l'autoroute A71 intéressant la section à aménager sont :

- Le Rouaire pour les bassins de rétention situés au nord de l'échangeur A71/A85 et dont les surfaces de bassin versant contrôlées débutent au sud de l'échangeur ;
- Le Verdin pour les bassins de rétention situés au niveau de la route forestière de l'Alouette ;
- Les affluents 1 et 2 du Verdin pour les bassins de rétention situés à proximité de la route forestière de la Plaine et au nord immédiat de l'échangeur A71/A20.

Les rejets pluviaux étant réalisés dans des cours d'eau temporaires, leur qualité conditionne la qualité des ruisseaux.

Le niveau de contraintes vis-à-vis du projet est donc fort.

### 3.7.8.4 - ASSAINISSEMENT

Aucun rejet d'eaux usées d'origine domestique brutes ou traitées n'a été observé lors des investigations de terrain ou signalé lors de la collecte d'informations.

De ce fait, le niveau d'enjeux et de contraintes est considéré comme nul.

### 3.7.9 - ANALYSE DE LA VULNERABILITE DES EAUX SUPERFICIELLES

En préalable à la définition de la vulnérabilité des eaux superficielles, il est défini les enjeux hydro-écologiques par type de milieu.

La figure ci-dessous précise les enjeux retenus pour chaque écoulement concerné par le projet.

Code	Nom	Masse d'eau	Typo police de l'eau	Typo terrain au droit A71	Affluent réservoir bio	ENJEU
ROU	Le Rouaire	Oui	Cours d'eau	Cours d'eau intermittent	Oui	Moyen
VER	Le Verdin	Oui	Cours d'eau	Thalweg en amont A71 Cours d'eau intermittent en amont	Non	Moyen
AFF1	Affluent 1 du Verdin	Oui	Thalweg	Thalweg	Non	Moyen
AFF2	Affluent 2 du Verdin	Oui	Cours d'eau	Cours d'eau permanent en aval intermittent en amont	Non	Moyen
AFF3	Affluent 3 du Verdin	Oui	Cours d'eau	Cours d'eau	Non	Moyen

Figure 65 : Enjeux hydro-écologiques des écoulements concernés par le projet

A partir de l'analyse croisée des enjeux liés aux eaux superficielles avec la présence ou non d'usage à proximité, il est constitué une adaptation du guide technique du SETRA concernant la pollution routière pour définir la vulnérabilité de chaque écoulement intercepté par le projet.

La présence proche du captage des Robins est écartée de l'analyse compte tenu de l'épaisseur (quasiment 60 m) de la couverture relativement imperméable qui empêche les échanges entre le ruisseau le Rouaire et les eaux captées de la nappe des sables et grès du Cénomaniens.

La figure ci-dessous précise la vulnérabilité retenue pour chaque écoulement concerné par le projet.

Code	Nom	Enjeu	AEP	Enjeux	Vulnérabilité
ROU	Le Rouaire	Moyen	Non	Captage protégé naturellement par l'imperméabilité du sous-sol sur 60 m	Moyenne
VER	Le Verdin	Moyen	Non	Usage hors AEP à moins de 5 km < 2	Moyenne
AFF1	Affluent 1 du Verdin	Moyen	Non	Usage hors AEP à moins de 5 km < 2	Moyenne
AFF2	Affluent 2 du Verdin	Moyen	Non	Usage hors AEP à moins de 5 km < 2	Moyenne
AFF3	Affluent 3 du Verdin	Moyen	Non	Usage hors AEP à moins de 5 km < 2	Moyenne

Figure 66 : Vulnérabilité des écoulements concernés par le projet

Il ressort de cette figure que tous les cours d'eau présentent une vulnérabilité moyenne au droit du projet.

### 3.8 - Patrimoine naturel

REMARQUE PREALABLE : l'ensemble des paragraphes relatifs au patrimoine naturel est issu de la synthèse, par le bureau d'études BLG Environnement, de l'étude faune/flore et de l'évaluation des incidences du projet sur la ZSC « Sologne » réalisées par le bureau d'études BIOTOPE en 2012.

#### 3.8.1 - AIRES D'ETUDE ET PERIODES DE PROSPECTION

Les prospections faunistiques et floristiques ont été réalisées sur une période de 11 mois en 2011/2012, permettant d'observer les populations animales et végétales sur un an, aux mois d'avril 2011 (3 passages), de mai 2011 (3 passages), de juin 2011 (5 passages), de juillet 2011 (2 passages), d'août 2011 (2 passages), d'octobre (3 passages), février 2012 (4 passages), mars 2012 (2 passages), avril 2012 (1 passage), juin 2012 (1 passage) et juillet 2012 (1 passage).

Les prospections ont été réalisées à deux niveaux :

- L'aire d'étude « étroite », d'une largeur de 30 m de part et d'autre de la chaussée, correspondant globalement au domaine concédé de Cofiroute et ses abords proches (superficie de 47 ha) ;
- L'aire d'étude « élargie » permettant d'analyser les effets directs et indirects, correspondant à une bande de 100 m de part et d'autre de la chaussée (superficie couverte de 132 ha).

Les investigations ont été réalisées par les experts écologiques du bureau d'études BIOTOPE.

#### 3.8.2 - PERIMETRES REMARQUABLES ET/OU REGLEMENTES

##### 3.8.2.1 - PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTES

La section de l'autoroute A71 à élargir ne recoupe aucun périmètre de protection naturelle : Parc Naturel National, Réserve Naturelle, périmètre de protection Natura 2000 (Site d'Intérêt Communautaire – SIC, Zone de Protection Spéciale – ZPS, Zone Spéciale de Conservation – ZSC).

##### 3.8.2.2 - SITE NATURA 2000 LE PLUS PROCHE

Le périmètre protégé le plus proche de la zone de projet est situé à 600 m de l'extrémité nord de la section à élargir. Il s'agit de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) n°FR2402001 « Sologne », dont le document d'objectif a été validé le 14 février 2007 et dont la désignation par arrêté ministériel est intervenue le 26 octobre 2009.

Ce site Natura 2000 correspond à la Sologne qui est délimitée par la courbe définie par la vallée de la Loire entre Gien et Blois (au nord), la vallée du Cher (au sud), le Pays-Fort (à l'Est) et le plateau de Pontlevoy (à l'ouest). La ZSC s'étend sur trois départements : le Loiret, le Loir-et-Cher et le Cher et occupe approximativement 500 000 hectares. L'intérêt de ce site repose notamment sur la diversité de ses habitats naturels (étang, lande sèche, milieu forestier, zone agricole, etc.) du fait de ses caractéristiques géologiques originales (interaction entre le lac de Beauce, le massif central et la vallée de la Loire). La limite sud de ce site est positionnée sur la figure n° 68 de la page 45. L'étude d'impact jointe en annexe 4 vaut dossier d'Incidence Natura 2000 et comprend tous les chapitres nécessaires à la constitution de ce dossier.

22 habitats inscrits à l'annexe I de la directive européenne 92/43/CEE et 32 espèces inscrites à l'annexe II de cette même directive sont à l'origine de la désignation de la Zone Spéciale de Conservation FR2402001 « Sologne ». Ces habitats et espèces sont listés dans la figure suivante. (Note pour la représentativité de l'habitat : A = représentativité excellente ; B = représentativité bonne ; C = représentativité médiocre ; D = présence non significative).

Habitats d'intérêt européen à l'origine de la désignation de la ZSC FR2402001 « Sologne »		
Code Natura 2000	Intitulé du guide des habitats Natura 2000	Représentativité de l'habitat
2330	Dunes intérieures à pelouses ouvertes à <i>Corynephores</i> et <i>Agrostis</i>	B
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines	A
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou du <i>Isoeto- Nanaojuncetea</i>	B
3140	Eaux oligo-mésotrophes avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i> potentiel	Potentiel
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou <i>Hydrocharition</i>	C
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho- Batrachion</i>	B
4010	Landes humides atlantiques septentrionales à Bruyère à quatre angles	B
4030	Landes sèches européennes	B
5130	Formations à Genévrier commun sur landes ou pelouses calcaires	C
6120	Pelouses calcaires de sables xériques	D
6210	Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides (une seule station)	D
6230	Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	C
6410	Prairies à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux	A
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	B
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (Vulpain des prés, Grande Sanguisorbe)	C
7110	Tourbières hautes actives	C
7140	Tourbières de transition et tremblantes	B
7150	Dépressions sur substrats tourbeux du <i>Rhynchosporion</i>	A
9190	Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à Chêne pédonculé	A
9.10 <sup>E</sup> +01	Forêts alluviales à <i>Aulne glutineux</i> et <i>Frêne pleureur</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	A
91D0	Tourbières boisées	C
9230	Chênaies galicio-portugaises à Chêne pédonculé et Chêne tauzin	A
Espèces d'intérêt européen à l'origine de la désignation de la ZSC FR2402001 « Sologne »		
Espèces d'intérêt européen à l'origine de la désignation de la ZSC FR2402001 « Sologne »		
Code Natura 2000	Nom français	Nom latin
<b>Mollusques</b>		
1014	Vertigo étroit	<i>Vertigo angustior</i>
1032	Moule de rivière	<i>Unio crassus</i>
<b>Mammifères</b>		
1303	Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
1304	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
1308	Barbastelle	<i>Barbastella barbastellus</i>

Mammifères (suite)		
1321	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>
1323	Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>
1324	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>
1337	Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>
1355	Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>
Insectes		
1037	Gomphe serpent	<i>Ophiogomphus cecilia</i>
1041	Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>
1042	Leucorrhine à gros thorax	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>
1044	Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>
1046	Gomphe de Gra	slin <i>Gomphus graslinii</i>
1060	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>
1065	Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia</i>
1074	Laineuse du prunellier	<i>Eriogaster catax</i>
1078	Écaille chinée	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>
1079	Taupin violacé	<i>Limoniscus violaceus</i>
1083	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>
1084	Pique-prune	<i>Osmoderma eremita</i>
1087	Rosalie des Alpes	<i>Rosalia alpina</i>
1088	Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>
Crustacés		
1092	Écrevisse à pieds blancs	<i>Austroptamobius pallipes</i>
Poissons		
1096	Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>
1134	Bouvière	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>
1163	Chabot	<i>Cottus gobio</i>
Amphibiens et reptiles		
1166	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>
1220	Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis</i>
Plantes		
1831	Flûteau nageant	<i>Luronium natans</i>
1832	Caldésie à feuilles de parnassie	<i>Caldesia parnassifolia</i>

Figure 67 : Habitats et espèces d'intérêt européen

Remarque : L'Écaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*, code NATURA 2000 : 1078) n'est plus pris en compte dans les documents d'objectifs suite à une erreur de précision subsppécifique lors de son inscription à l'annexe II de la directive Habitats et du fait de son abondance sur le site « Sologne ». Par conséquent cette espèce n'est pas retenue dans le cadre des élévations des incidences du projet sur la ZSC « Sologne » et le réseau de protection européen Natura 2000.

### 3.8.2.3 - PERIMETRES NATURELS REMARQUABLES

La section de l'autoroute A71 à aménager n'intercepte aucun périmètre naturel remarquable de type : Parc Naturel Régional, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1, Zone d'Intérêt pour les Oiseaux (ZICO).

Le site de projet est cependant concerné par la ZNIEFF de type 2 « Forêt domaniale de Vierzon – Vouzeron ». Créées en 1980, les ZNIEFF ont pour objet de définir les secteurs à fort intérêt biologique au niveau national. Dépourvues de valeur juridique directe, elles fournissent au public, aux administrations et aux autres acteurs de l'environnement des éléments techniques de connaissance et d'évaluation du patrimoine naturel. Les ZNIEFF de type 1 recensent les secteurs de très grande richesse patrimoniale et souvent de superficie limitée.

Les ZNIEFF de type 2 définissent les ensembles naturels homogènes dont la richesse écologique est remarquable. Elles sont souvent de grandes dimensions.

Enfin, dans un rayon de 5 km de part et d'autre de la section de l'autoroute A71 à aménager, sont recensés plusieurs périmètres d'inventaires :

- La ZICO « Vallée de l'Yèvre » ;
- La ZNIEFF de type I « Etang de la Frégolière » ;
- La ZNIEFF de type II « Vallée de l'Yèvre de Bourges à Vierzon ».

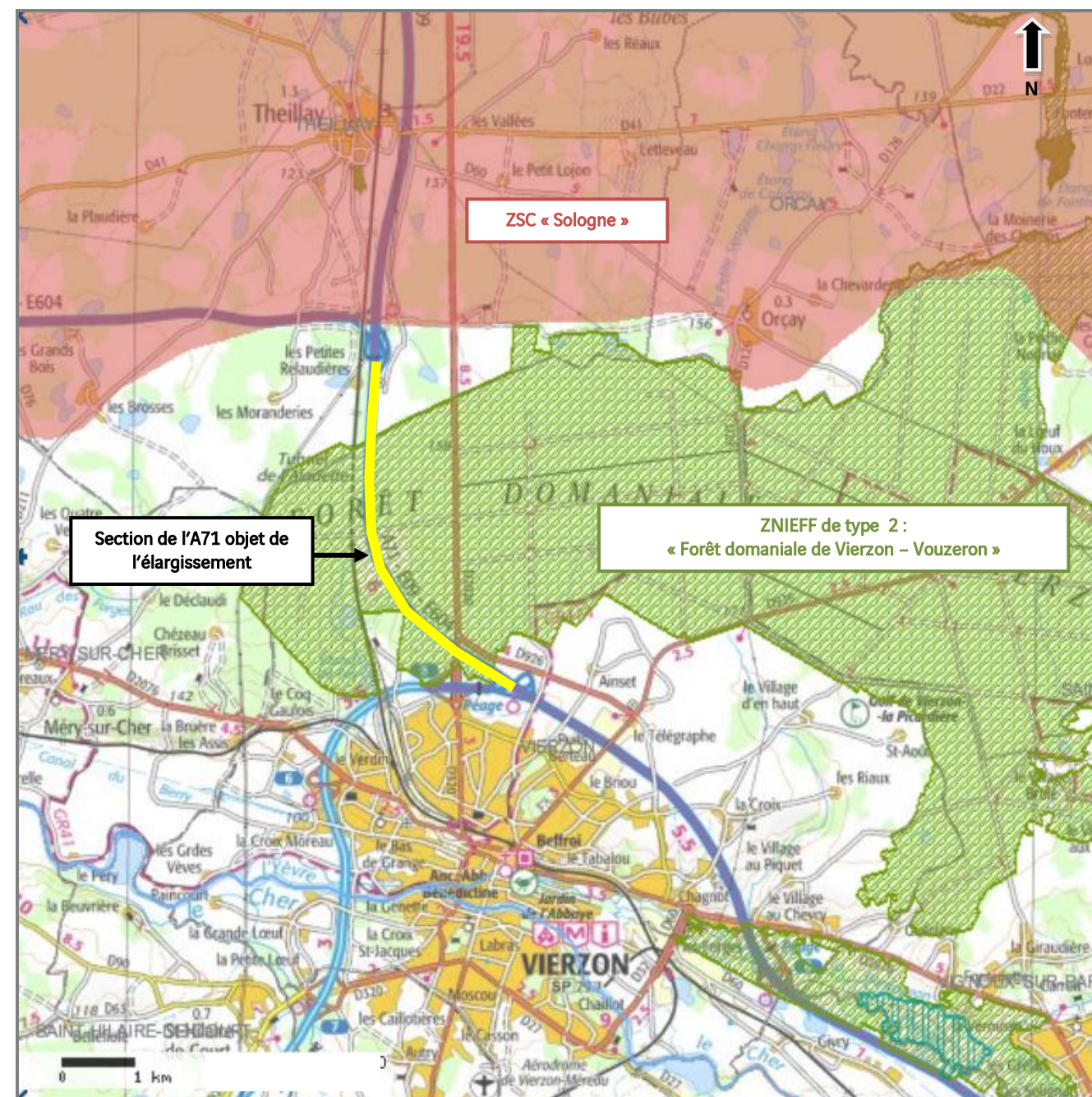


Figure 68 : Cartographie des périmètres naturels protégés et/ou remarquables

(Source : DREAL Centre – Base de données CARMEN, avril 2012)

### 3.8.3 - HABITATS NATURELS

Au sein de la bande d'étude de 30 m, la typologie du couvert végétal peut-être décomposée en 6 grands groupes : les boisements naturels, les landes et fourrés arbustifs, les prairies et friches, les zones de végétations amphibies, les zones de végétations aquatiques et les milieux fortement artificialisés.

Chaque « groupe » végétal comprend des sous zones, correspondant à des habitats spécifiques.

#### 3.8.3.1 - BOISEMENTS NATURELS

Sur le secteur d'étude, les boisements naturels se caractérisent par deux habitats : la hêtraie-chênaie acidiphile à houx (code Corine Biotope 41.12) et la chênaie acidiphile (code Corine Biotope 41.55).

- Hêtraie-chênaie acidiphile à houx (41.12)

Cet habitat se situe principalement sur la partie sud de la section à élargir, aux abords du centre d'exploitation de Cofiroute.

Il s'installe naturellement dans les secteurs où le sol est constitué de matériaux acides.

La strate arborée est dominée par le Hêtre (*Fagus sylvatica*) et le Chêne sessile (*Quercus petraea*).

La strate arbustive se compose essentiellement de Houx (*Ilex aquifolium*), celui-ci pouvant être localement accompagné par la Bourdaine (*Frangula dodonei*).

La strate herbacée observée est typique des sols acides avec la présence du Chèvrefeuille des Bois (*Lonicera periclymenum*).



Figure 69 : Hêtraie-chênaie acidiphile à houx  
(Source : BIOTOPE, 2011)

- Chênaie acidiphile (41.55)

Cet habitat constitue la majeure partie des boisements présents aux abords de l'autoroute A71 à aménager.

La strate arborée est dominée par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Chêne rouvre (*Quercus petraea*), le Châtaignier (*Castanea sativa*) et le Charme (*Carpinus betulus*). Des essences pionnières peuvent également être observées, telles que le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), le Peuplier tremble (*Populus tremula*) ou le Noisetier (*Corylus avellana*).

La strate arbustive est constituée majoritairement de ronces (*Rubus spp*), de l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), du Prunellier (*Prunus spinosa*) et du Néflier (*Mespilus germanica*) à affinité plutôt acidiphile.

La strate herbacée est dominée par la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) et l'Asphodèle blanc (*Asphodelus albus*), espèces traduisant le caractère acidiphile du boisement.

#### 3.8.3.2 - LANDES ET FOURRES ARBUSTIFS

Les landes et fourrés arbustifs regroupent les habitats suivants : lande acidiphile à Molinie et à Ajonc nain (code Corine Biotope 31.2), lisière à Genêt à balais (code Corine Biotope 31.8411), lisière à ajoncs (code Corine Biotope 31.85), lisière à Fougère aigle (code Corine Biotope 31.86), roncier (code Corine Biotope 31.831), saulaie arbustive rivulaire des bassins et fossés (code Corine Biotope 44.1 et 31.81), zones d'entretien espacé (accrus forestiers) (code Corine Biotope 31.8D55).

- Lande acidiphile à Molinie et à Ajonc nain (31.2)

Les landes et fourrés sont constitués d'une végétation de type arbustive. Ce sont des stades de développement de la végétation intermédiaires entre les communautés herbacées (friches, pelouses, prairies) et la forêt. Ils se développent généralement en cas d'absence ou d'arrêt de gestion.

Sur l'aire d'étude, les landes se sont développées sur des secteurs qui ne sont pas fauchés régulièrement ou, dans certains secteurs, en lisière de boisements.

Ces formations sont dominées par l'Ajonc nain (*Ulex minor*), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*) et le Prunellier (*Prunus spinosa*) au niveau de la strate arbustive. La strate herbacée est quant à elle dominée par la Molinie bleue (*Molinia caerulea*).

Cet habitat se retrouve sur les talus autoroutiers acides. Des groupements acidiphiles avec des espèces caractéristiques des sols acides telles que l'Ajonc nain (*Ulex minor*), la Violette des chiens (*Viola canina*), la Callune (*Calluna vulgaris*) et l'Asphodèle blanc (*Asphodelus albus*).

- Lisière à Genêt à balais (31.8411)

D'écologie similaire à l'habitat « Lande acidiphile à Molinie et à Ajonc nain », certains faciès de landes sont dominés par le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*).

Cet habitat se retrouve sur les talus autoroutiers acides.

- Lisière à ajoncs (31.85)

D'écologie similaire aux habitats précédents, certains faciès de landes sont dominés par l'Ajonc nain (*Ulex minor*) accompagné de l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*).

Cet habitat se retrouve sur les remblais des talus autoroutiers, en lisière avec la chênaie acidiphile.



Figure 70 : Lisière à Junc d'Europe  
(Source : BIOTOPE, 2012)



- Lisière à Fougère Aigle (31.86) et roncier (31.831)

Certaines zones des talus autoroutiers récemment débroussaillés sont colonisées par la Fougère Aigle (*Pteridium aquilinum*) formant des ourlets monospécifiques se développant sur les sols acides.

D'autres secteurs récemment débroussaillés présentent une végétation plus rudérale dominée par les ronces (*Rubus gr. fruticosus* et *Rubus gr. Caesius*).



Figure 71 : Roncier en bordure de chaussée  
(Source : BIOTOPE, 2011)

- Saulaie arbustive rivulaire des bassins et fossés (44.1 et 31.81)

Dans les secteurs plus humides, tels que les dépressions, les abords des bassins et les fossés d'assainissement, les fourrés s'enrichissent d'espèces affectionnant une fraîcheur au moins temporaire des sols, telles que : le Saule blanc (*Salix alba*), le Saule marsault (*Salix caprea*), le Saule Cendré (*Salix cinerea*) et le Bouleau pendula (*Betula pendula*).

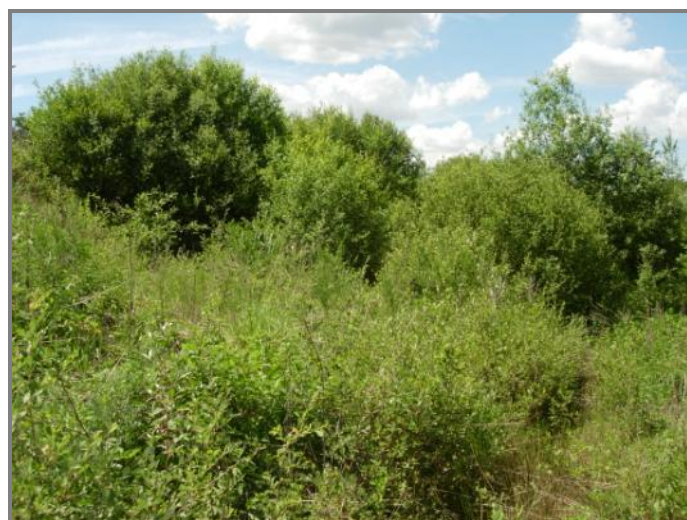


Figure 72 : Roncier en bordure de chaussée  
(Source : BIOTOPE, 2011)

- Accrus forestiers (31.8D55)

Les accrues forestiers constituent des espaces intermédiaires entre les friches issues d'anciens secteurs entretenus et la forêt proprement dite. Sur les secteurs débroussaillés irrégulièrement, de jeunes plants, caractéristiques des espaces forestiers, se développent. Ils sont les précurseurs de l'installation d'un boisement. On y retrouve notamment le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le Chêne rouvre (*Quercus petraea*). Ce peuplement correspond à la reforestation de la chênaie-charmaie.

### 3.8.3.3 - PRAIRIES ET FRICHES

Les prairies et friches sont composées des habitats : prairie humide acidiphile (code Corine Biotope 37.241), prairie acidiphile à Molinie (code Corine Biotope 37.312), prairie de fauche (code Corine Biotope 38.2) et friche thermophile (code Corine Biotope 87.1).

- Prairie humide acidiphile (37.241)

Les prairies humides acidiphiles sont dominées par des graminées caractéristiques des milieux prairiaux comme la Houlique laineuse (*Holcus lanatus*) et l'Agrostis blanche (*Agrostis stolonifera*). La présence de l'Achillée starnutatoire (*Achillea ptarmica*), de la Laïche hérissée (*Carex hirta*) et du Jonc épars (*Juncus effusus*) traduit un caractère légèrement humide des sols. Ces espèces sont généralement accompagnées par la Callune (*Calluna vulgaris*) et l'Ajonc nain (*Ulex minor*), marqueurs de l'acidité des sols.

- Prairie acidiphile à Molinie (37.312)

Cette formation végétale est dominée par la Molinie bleue (*Molinia caerulea*) formant un peuplement quasi monospécifique. Cet habitat se situe sur le talus Est de l'autoroute, le long de la clôture délimitant le domaine autoroutier. Cet habitat résulte d'un entretien régulier par fauche de cette zone.



Figure 73 : Prairie acidiphile à Molinie  
(Source : BIOTOPE, 2011)

- Prairie de fauche (38.2)

Les prairies de fauche, généralement issues de semis, sont assez peu diversifiées et présentent relativement peu d'intérêt floristique. Les espèces caractéristiques sont : la Houlique laineuse (*Holcus lanatus*), le Fromental (*Arrhenatherum elatius*) et le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*).



Figure 74 : Prairie de fauche  
(Source : BIOTOPE, 2012)

- Autres friches (87.1)

Les friches tendent à coloniser les secteurs dont le sol a été remanié. Elles se caractérisent par une végétation épars dominée par des espèces rudérales comme la Carotte sauvage (*Daucus carota*), la Vipérine (*Echium vulgare*) ou la Picride fausse vipérine (*Picris echioides*), accompagnées par quelques graminées ou poacées telles que le Fromental (*Arrhenatherum elatius*) et le Dactyle (*Dactylis glomerata*). Différentes formes peuvent être observées suivant la nature plus ou moins calcaire ou acide du sol :

- Des groupements sur remblais calcaires avec le Mélilot blanc (*Melilotus alba*), la Camomille inodore (*Matricaria perforata*) ;
- Des groupements sur remblais sablo-calcaires avec des espèces caractéristiques telles que l'Armoise citronnelle (*Artemisia vulgaris*) et la Renoncule de Sardaigne (*Ranunculus sardous*) ;
- Des groupements acidiphiles avec des espèces caractéristiques des sols acides telles que l'Ajonc nain (*Ulex minor*), la Violette des chiens (*Viola canina*), la Callune (*Calluna vulgaris*) et l'Asphodèle blanc (*Asphodelus albus*).

### 3.8.3.4 - VEGETATIONS AMPHIBIES

Les groupements de type végétations amphibies regroupes les gazons à scirpes (codes Corine Biotope 22.132 et 22.13), les gazons des bordures d'étang acidiphile et peu profond (codes Corine Biotope 22.313 et 22.314), les typhaies (codes Corine Biotope 53.13 et 22.13), les roselières basses et végétation des berges exondées des bassins de rétention (codes Corine Biotope 53.14 et 22.32) et la végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs (codes Corine Biotope 53.13 et 53.14).

- Gazons à scirpes

Cet habitat humide s'observe dans les bassins de rétention asséchés. Il se caractérise par une végétation rase et assez dense, dominée par le Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*) ainsi que des laïches et joncs (*Juncus articulatus*, *Carex viridula subsp. oedocarpa*, ...).

- Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond (22.313 et 22.314)

Cette formation végétale se développe sur les berges exondées des étangs acidiphiles. Le développement et l'état de conservation de cet habitat dépend directement du rythme d'inondation / exondation du milieu. Cet habitat est dominé par la Baldellie fausse-renoncule (*Baldellia ranunculoides*), le Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), l'Ecuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), la Renoncule flammette (*Ranunculus flammula*). Ces espèces caractéristiques du milieu sont accompagnées par des espèces des roselières basses comme le Lycopode (*Lycopodium europaeus*), l'Alisma plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*), le Gaillet aquatique (*Galium uliginosum*) et divers joncs (*Juncus acutiflorus*, *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*).

Cet habitat est d'intérêt européen et est à l'origine de la désignation du site Natura 2000 (ZSC) de la Sologne, voisin du projet.

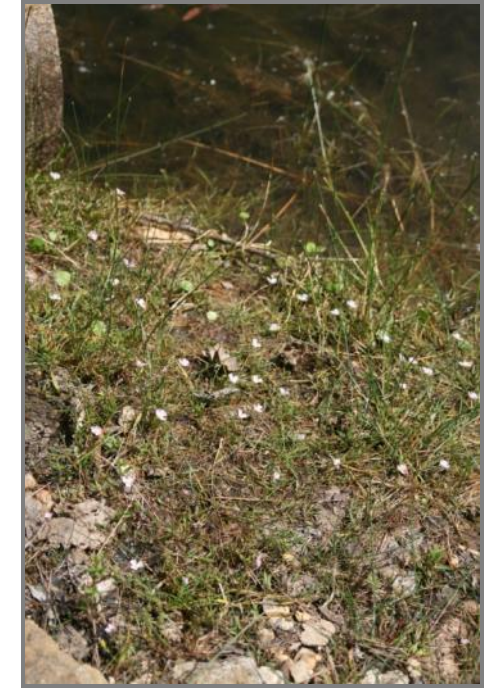


Figure 75 : Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond

(Source : BIOTOPE, 2011)

- Typhaie (53.13 et 22.13)

Les typhaies se situent sur les abords de certains bassins de rétention. Cet habitat est dominé par la Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*) et la Massette à feuilles étroites (*Typha angustifolia*).



Figure 76 : Typhaie

(Source : BIOTOPE, 2011)

- Roselière basse et végétation des berges exondées des bassins de rétention (53.14 et 22.32)

Sur les berges régulièrement exondées des bassins de rétention autoroutiers, une végétation dominée par de petites hélrophytes se développe et constitue une frange le long des roselières ou une plage sur les berges de bassin.

Cette végétation est en mosaïque avec les formations précédemment citées donnant une physionomie très diversifiée. Le cortège floristique est composé de joncs (*Juncus conglomeratus*, *Juncus effusus*), de laïches (*Carex cuprina*, *Carex flacca*) et d'autres espèces d'amphiphytes comme l'Alisma plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*), le Lycope (*Lycopus europaeus*), la Menthe pouliot (*Mentha pulegium*), la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*). Le développement possible des saules témoigne d'un régime d'exondation plus marqué.

- Végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs (53.13 et 53.14)

En bordure de bassins de rétention et plus particulièrement au niveau des fossés en sortie de bassin, une végétation luxuriante à hautes herbes se développe en raison d'une humidité importante. La végétation est dominée par la Salicaire (*Lythrum salicaria*), le Lycope (*Lycopus europaeus*), les épilobes (*Epilobium hirsutum*, *Epilobium tetragonum*) et l'Iris des marais (*Iris pseudacorus*).



Figure 77 : Végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs  
(Source : BIOTOPE, 2011)

### 3.8.3.5 - VEGETATIONS AQUATIQUES

Les végétations aquatiques présentes dans la bande d'étude se composent de colonies d'utriculaires (code Corine Biotope 22.414 et 22.13), de végétation aquatique à Potamot nageant (code Corine Biotope 22.4314 et 22.13).

- Eaux eutrophes (22.13)

L'habitat 22.13 « Eaux eutrophes » regroupe les secteurs en eau ne présentant pas de végétation aquatique. Ce sont exclusivement des bassins de rétention, un situé au nord et un au sud du projet.

- Colonies d'utriculaires (22.414 et 22.13)

Cette formation végétale pionnière se développe dans les bassins de rétention et étangs ayant une lame d'eau permanente mais peu importante. Il s'agit de peuplement monospécifique à Utriculaire (*Utricularias australis*), formant des herbiers très denses.

Cet habitat est d'intérêt européen et est à l'origine de la désignation du site Natura 2000 (ZSC) de la Sologne, voisin du projet.



Figure 78 : Colonies d'utriculaires  
(Source : BIOTOPE, 2011)

- Végétation aquatique à Potamot nageant (22.4314 et 22.13)

Cette formation végétale se développe dans les bassins de rétention et les étangs pour lesquels une lame d'eau reste permanente. Elle est dominée par le Potamot nageant (*Potamogeton natans*) accompagné par le Ceratophylle immergé (*Ceratophyllum demersum*) et le Myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*). En bordure, sont présentes des espèces d'hélrophytes des roselières comme les massettes (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*) ou les joncs (*Juncus articulatus*).



Figure 79 : Végétation aquatique à Potamot nageant  
(Source : BIOTOPE, 2011)

### 3.8.3.6 - MILIEUX FORTEMENT ARTIFICIALISES

Six types de milieux artificialisés sont présents sur l'aire d'étude :

- Les bosquets d'ornement constitués de divers cultivars de *Prunus* et de Robinier faux-acacia, plantés de part et d'autres de l'autoroute sur le talus (code Corine Biotope : 83.325 – Surface 1,3 ha) ;
- Les plantations de Robinier faux-acacia sur les talus de part et d'autre de l'autoroute (code Corine Biotope : 83.324 – Surface 3,2 ha) ;
- Les plantations de résineux dans certains boisements (code Corine Biotope : 83.312- Surface 5,4 ha) ;
- Les haies et arbres d'alignement (code Corine Biotope : 84.1 – Surface 0,6 ha) ;
- Les champs cultivés (céréales) (code Corine Biotope : 82.2 – Surface 1 ha) ;
- L'ensemble des zones anthropisées constitué par les routes goudronnées, les chemins d'exploitation, les plates-formes bétonnées, les habitations et jardins, les zones industrielles ... (code Corine Biotope : 86 – Surface 1,4 ha).

### 3.8.3.7 - HABITATS INTERET EUROPEEN

Parmi les habitats recensés sur la zone d'étude, deux habitats sont reconnus d'intérêt européen et sont à l'origine de la désignation de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Sologne » qui se situe au nord de l'aire d'étude étroite et dans son aire d'influence :

- les colonies aquatiques d'utriculaires,
- la végétation aquatique à Potamot nageant,
- les gazons des bordures d'étang acidiphile et peu profond,
- les hêtraies acidiphiles à houx.

Par ailleurs l'habitat d'intérêt communautaire, « Hêtraie-chênaie acidiphile à houx » (code EUR 27 : 9120), a été recensé sur le projet. Hors, ce dernier est absent du site Natura 2000 « Sologne ». Aucune continuité n'est donc possible entre cet habitat et la ZSC. Cet habitat n'est donc pas concerné par l'évaluation des incidences du projet sur le site Natura 2000 « Sologne ».

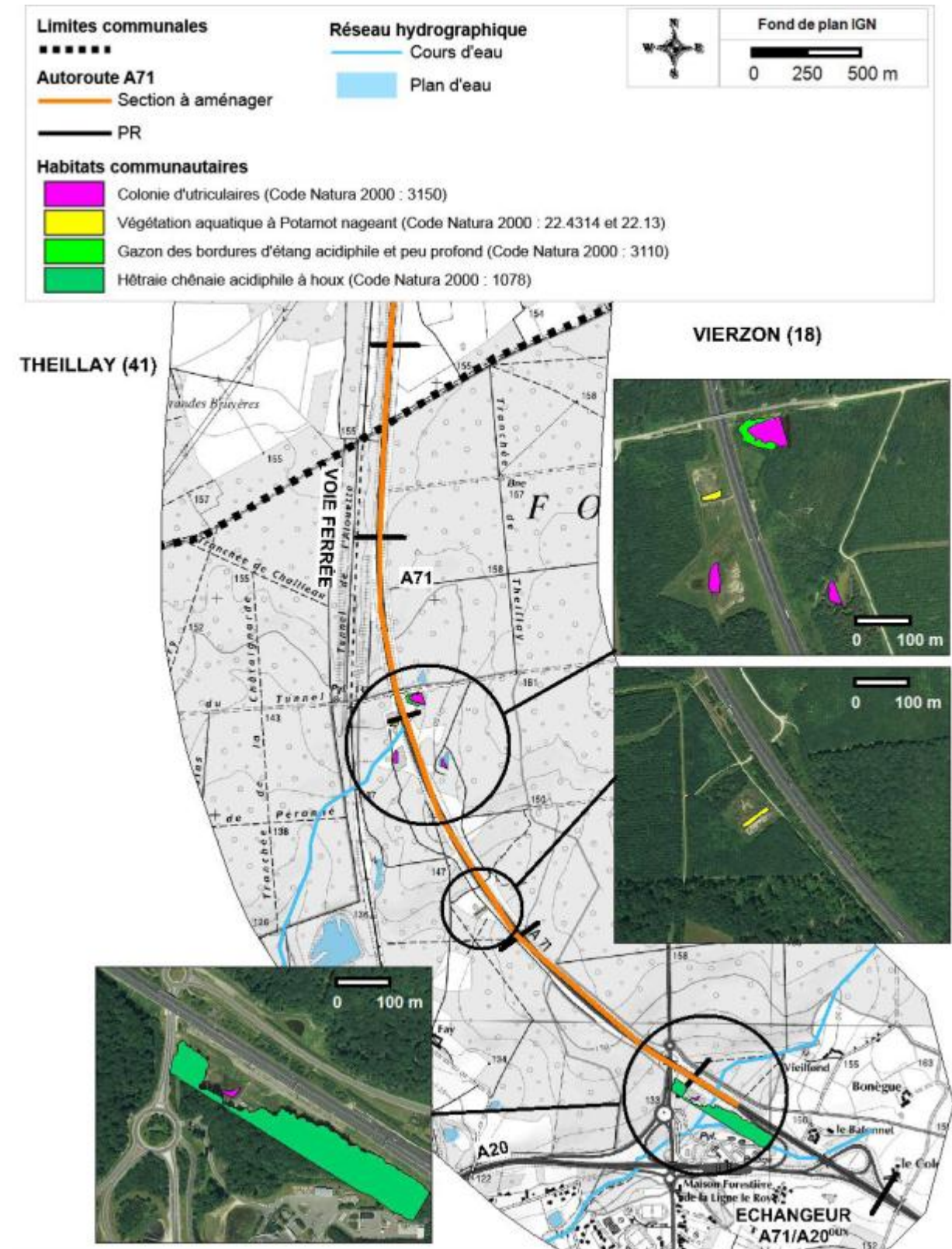


Figure 80 : Habitats communautaires aux abords de la section de l'autoroute A71 à aménager  
(Source : BIOTOPE, 2012)

## 3.8.3.8 - CONCLUSION SUR LES HABITATS ET L'INTERET PATRIMONIAL DES FORMATIONS VEGETALES – BIOEVALUATION DES FORMATIONS VEGETALES

L'aire d'étude (bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute) présente une assez grande variété de milieux favorisant l'expression d'une diversité floristique relativement importante. Trois habitats sont d'intérêt européen les hêtraie-chênaie acidiphile à houx, les colonies aquatiques d'utriculaires et les gazons des bordures d'étang acidiphile et peu profond mais seuls les deux derniers sont à l'origine de la désignation de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Sologne » qui se situe à proximité immédiate de l'aire d'étude. Le tableau suivant synthétise la diversité des habitats observés dans la zone d'étude, leur superficie et leurs implantations principales (*les habitats notés en gras correspondent aux habitats retenus pour le classement de la ZSC « Sologne » au réseau NATURA 2000*).

Groupes	Habitat	Code Corine Biotope	Superficie dans la bande d'étude	Localisation	Commentaires	Intérêt de conservation dans le cadre du projet d'élargissement
<b>Boisements naturels</b>	Hêtraie-chênaie acidiphile à houx	41.12	2,8 ha	Boisement autour du centre d'exploitation de Cofiroute.	Critère zone humide non concerné.	Moyen
	Chênaie acidiphile	41.55	50,7 ha	Boisement de part et d'autre de l'autoroute A71.	Critère zone humide non concerné.	Faible
<b>Landes et fourrés arbustifs</b>	Lande acidiphile à Molinie et à Ajonc nain	31.2	Quelques mètres carrés	Remblais acides des talus autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute Zone humide pour partie.	Faible
	Lisière à Genêt à balais	31.8411	0,7 ha	Remblais acides des talus autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute Critère zone humide non concerné.	Faible
	Lisière à ajonc	31.85	8,4 ha	Remblais des talus autoroutiers en lisière avec la chênaie acidiphile.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute Zone humide pour partie.	Faible
	Lisière à Fougère aigle et ronciers	31.86 et 31.831	Quelques mètres carrés	Talus autoroutier acides débroussaillés.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Critère zone humide non concerné.	Faible
	Saulaie arbustive rivulaire des bassins et fossés	44.1 et 31.81	0,1 ha	Abords des bassins de rétention et fossés d'assainissement	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Critère zone humide non concerné.	Faible
	Accrus forestiers	31.8D55	8,7 ha	Emprise du domaine concédé – espaces débroussaillés irrégulièrement.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Critère zone humide non concerné.	Faible
<b>Prairies et friches</b>	Prairie humide acidiphile	37.241	2,8 ha	Anciennes prairies – hors emprise du domaine concédé à Cofiroute.	Habitat résultant de pratiques anthropiques antérieures abandonnées. Zone humide pour partie.	Faible
	Prairie acidiphile à Molinie	37.312	1,2 ha	Talus est de l'autoroute	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Zone humide pour partie.	Faible
	Prairie de fauche	38.2	5 ha	Hors domaine concédé à Cofiroute.	Critère zone humide non concerné.	Faible
	Autres friches	87.1	15,7 ha	Talus autoroutier.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Zone humide pour partie.	Faible

Groupes	Habitat	Code Corine Biotope	Superficie dans la bande d'étude	Localisation	Commentaires	Intérêt de conservation dans le cadre du projet d'élargissement
<b>Zones de végétations amphibies</b>	Gazon à scirpes	22.312 et 22.13	0,2 ha	Bassins de rétention autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Critère zone humide non concerné.	Faible
	Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond	22.313 et 22.314	0,2 ha	Berges exondées des étangs acidophiles.	Zone humide.	Moyen
	Végétation aquatique à Potamot nageant	22.43.14	0,1 ha	Bassin de rétention et étang présentant une lame d'eau permanente.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute.	Moyen
	Typhaie	53.13 et 22.13	Quelques mètres carrés	Abords des bassins de rétention autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Critère zone humide non concerné.	Faible
	Roselière basse et végétation des berges exondées des bassins de rétention	53.14 et 22.32	0,5 ha	Bassins de rétention autoroutiers.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Critère zone humide non concerné.	Faible
	Végétation à hautes herbes des fossés et bords d'étangs	53.13 et 53.14	0,2 ha	Bordures des bassins de rétention. Fossés de sortie des bassins de rétention.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Critère zone humide non concerné.	Faible
<b>Zones de végétations aquatiques</b>	Eaux eutrophes	22.13	0,2 ha	Bassins de rétention autoroutiers situés au nord et au sud	Pas de végétation	Faible
	Colonies d'utriculaires	22.414 et 22.13	0,4 ha	Bassins de rétention autoroutiers et fossés d'assainissement.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Critère zone humide non concerné.	Moyen
	Végétation aquatique à Potamot nageant	22.4314 et 22.13	0,1 ha	Bassins de rétention autoroutiers. Etangs.	Habitat dépendant des modalités de gestion du domaine concédé à Cofiroute. Critère zone humide non concerné.	Faible
<b>Milieux fortement artificialisés</b>	Bosquets ornementaux, haies et arbres d'alignements, champs cultivés, plates-formes techniques	83.325, 83.324, 83.312, 84, 1, 86	12,9 ha	Zone d'étude.	Habitat sans intérêt d'un point de vue milieu naturel.	Nul

Figure 81 : Habitats présents à proximité de l'autoroute A71 à aménager

Les habitats présents dans la bande d'étude (30 m de large de part et d'autre de l'autoroute A71 à élargir) se caractérisent par des habitats de types :

- Forestiers et ouverts (friches et landes) en dehors des emprises du domaine concédé à Cofiroute ;
- Des habitats ouverts et/ou en cours de fermeture dans l'enceinte du domaine concédé ;
- Des habitats boisés sur certains talus accompagnants l'autoroute A71.

La diversité des habitats rencontrée dans l'emprise du domaine concédé est étroitement liée aux modalités de gestion de la végétation et des ouvrages hydrauliques.

Les habitats liés aux ouvrages hydrauliques (bassins de rétention et leurs abords, fossés pluviaux) tels que les gazons humides, les colonies d'utriculaires, la végétation aquatique à Potamot nageant ... présentent un intérêt patrimonial moyen.

Toutefois, ces habitats demeurent relativement précaires en raison de la vocation des ouvrages hydrauliques les alimentant en eau. En effet, ces ouvrages sont susceptibles de recevoir et de stocker des pollutions accidentelles et chroniques. Par ailleurs, l'obligation de résultats impose à Cofiroute un entretien régulier des ouvrages, pouvant induire la suppression de ces habitats (lors du curage des bassins par exemple ou du nettoyage des fossés).

Dans le cadre de sa politique environnementale, Cofiroute a défini et met en place depuis de nombreuses années sur ces bassins de rétention un protocole visant à pérenniser les espèces et les habitats naturels colonisant ses ouvrages techniques. Ainsi, le curage des bassins de rétention s'effectue de manière fractionnée : seuls les 3/4 des ouvrages sont curés (hors évènement accidentel). Ce protocole permet une recolonisation naturelle du fond des bassins par la faune et la flore locale.

Les résultats des expertises écologiques réalisées dans le cadre du projet démontrent l'efficacité de ce protocole mis en place en faveur de la diversité biologique sur la section de l'autoroute A71 à aménager.

Ainsi, les enjeux de conservation des habitats naturels non liés aux ouvrages hydrauliques sont faibles, les habitats présentant peu d'intérêt patrimonial.

Concernant les habitats présents dans l'enceinte du domaine concédé de Cofiroute, ils sont directement liés aux modalités de gestion des espaces naturels et des ouvrages hydrauliques présents dans l'enceinte du domaine concédé. Ces modalités de gestion répondent à des contraintes techniques (sécurité des clients, entretien des talus ...) et réglementaires (obligation de résultats pour le traitement des eaux pluviales, ...) imposées à Cofiroute. Au vu de ces éléments et en l'absence de périmètre de protection réglementaire couvrant les abords de l'autoroute A71 à aménager, les enjeux de conservation des habitats présents dans l'enceinte du domaine concédé sont considérés comme moyens.

Toutefois, sur le plan de la diversité des habitats, les modalités de gestion des espaces « naturels » actuellement mises en place par Cofiroute sont intéressantes. Il serait donc intéressant, que dans le cadre du projet d'élargissement, celles-ci soient reconduites.

### 3.8.4 - FLORE

La liste des espèces floristiques recensées dans l'aire d'étude, regroupant 221 espèces végétales, figure en annexe 1 de l'étude d'impact jointe au présent dossier.

#### 3.8.4.1 - ESPECES PROTEGEES

Les inventaires floristiques réalisés dans le cadre du projet ont relevé la présence d'une seule espèce protégée : la Grande Sanguisorbe, aussi appelée Grande Pimprenelle (*Sanguisorba officinalis L.*).

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Localisation
<i>Sanguisorba officinalis L.</i>	Grande Pimprenelle	Protection régionale (Centre)	Espèce observée en juin 2011 sur un secteur de friche prairiale humide acidiphile au niveau des bassins de rétention autoroutiers près du tunnel SNCF. Présence d'une dizaine de pieds.

Figure 82 : Espèces floristiques protégées

Cette espèce inféodée aux prairies hygrophiles a été observée au niveau d'un talus situé à proximité du bassin de rétention n° 71B1752, à proximité de la route forestière de l'Alouette, dans l'enceinte du domaine concédé (observations réalisées au niveau d'une prairie humide dégradée par l'apparition de friches).

La Grande Sanguisorbe, bien que protégée, présente un enjeu de conservation fort lorsque les populations en présence sont significatives et implantées sur des habitats typés. Or dans le cas présent, la dizaine de pieds a été observée sur un habitat dégradé. C'est pourquoi les enjeux de conservation sont considérés comme moyens.

La présence de cette espèce dans l'emprise du projet induit un niveau de contraintes fortes. En effet, la réglementation française interdit la destruction, la coupe et le déplacement des espèces protégées. Toutefois, située à l'écart de la plate-forme autoroutière, en limite du domaine concédé, des mesures d'évitement sont envisageables. Il est donc nécessaire dès la phase étude d'intégrer la présence de cette espèce pour adapter le projet en conséquence. Dans le cas contraire, une demande de dérogation auprès du Comité National de Protection de la Nature (CNPN) devra être réalisée.

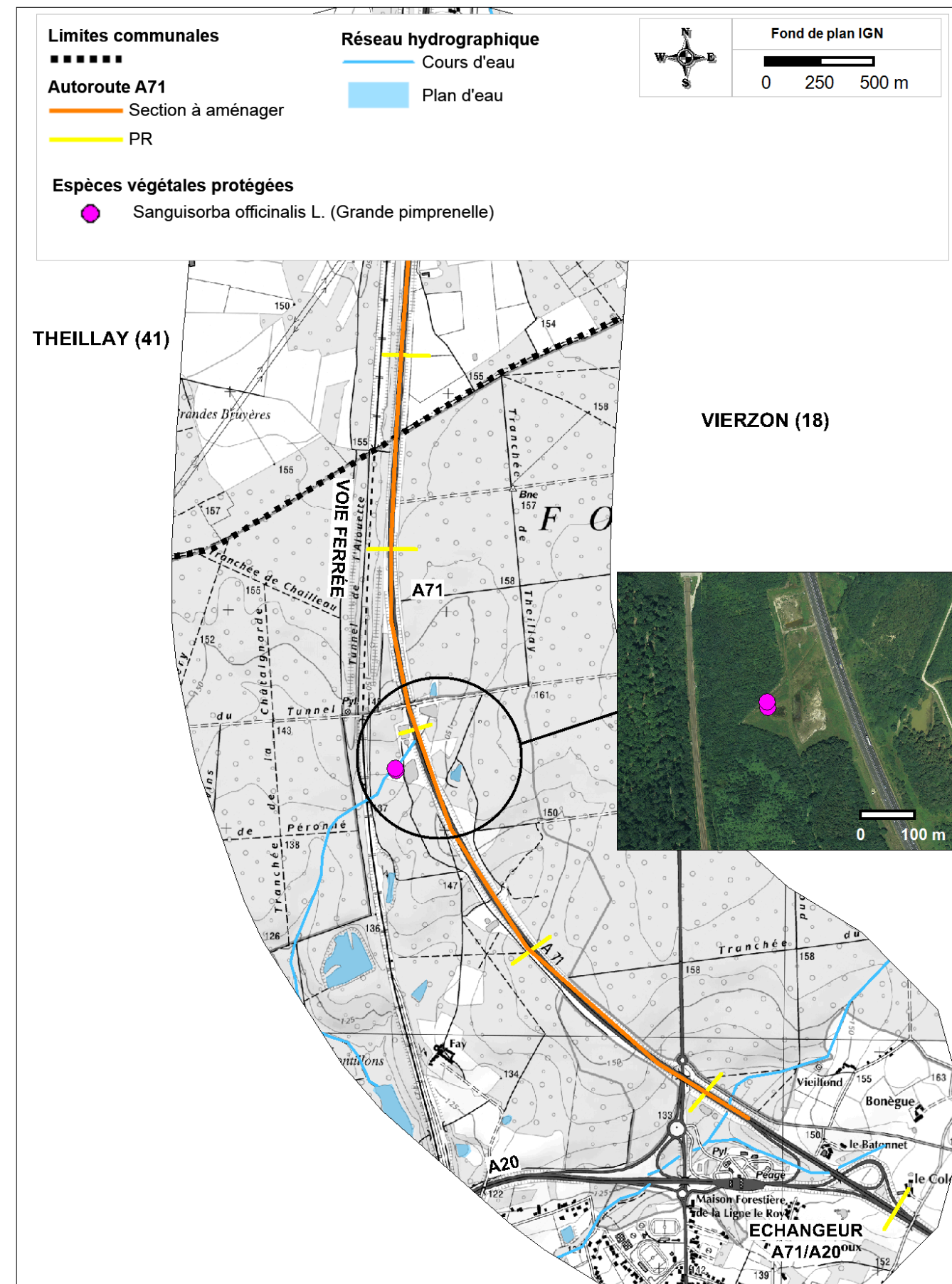


Figure 83 : Cartographie des espèces floristiques protégées

## 3.8.4.2 - ESPECES FLORISTIQUES PATRIMONIALES

Les espèces patrimoniales ne sont pas protégées, leurs présences n'induit donc pas, dans le cadre du projet, de contraintes réglementaires.

Toutefois, en raison de leur rareté à l'échelon local, départemental et/ou national, une espèce non protégée peut être considérée comme patrimoniale et présenter un intérêt de conservation fort.

Les inventaires réalisés dans le cadre de l'étude ont mis en évidence la présence de 10 espèces patrimoniales dans la bande d'étude de 30 m de part et d'autre de l'autoroute A71 :

- 2 espèces présentes sur des faciès acidiphiles de friches : l'Asphodèle blanc et la Violette des chiens ;
- 2 espèces observées sur des faciès calcicoles de friches : le Lin à feuilles étroites et le Sainfoin ;
- 2 espèces implantées sur les berges exondées des bassins de rétention : le Scirpe à une épingle et la Laïche jaunâtre ;
- 1 espèce en bordure d'étang acidiphile et peu profond : la Baldellie fausse renoncule ;
- 1 espèce arborée observée autour des bassins de rétention : le Peuplier noir ;
- 1 espèce présent sur la prairie humide acidiphile dégradée autour du bassin de rétention 71B1752 : la Grande Sanguisorbe ;
- 1 espèce présente dans un bassin de rétention asséché sur substrat sableux : l'Astérocarpe pourpré.

Nom latin	Nom français	Statut	Localisation
<i>Sanguisorba officinalis L.</i>	Grande Pimprenelle	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous conditions) dans le Centre. Espèce assez rare dans le Centre. Espèce assez commune dans le Cher. Protection régionale (Centre)	Espèce observée en juin 2011 sur un secteur de friche prairiale acidiphile au niveau des bassins de rétention autoroutiers près du tunnel SNCF.
<i>Sesamoides purpurascens (L.) G.Lopez</i>	Astrérocarpe pourpré	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce assez rare dans le Centre. Espèce assez commune dans le Cher. Protection régionale (Centre).	Espèce observée en septembre 2011 dans un bassin de rétention asséché.
<i>Viola canina L.</i>	Violette des chiens	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce rare dans le Centre. Espèce rare dans le Cher.	Espèce observée en juin 2011 sur un faciès écorché de friches acidiphiles.

Figure 84 : Espèces floristiques patrimoniales

Comme pour les habitats présentant un intérêt sur le plan écologique, les espèces patrimoniales se situent principalement à proximité et/ou au niveau des ouvrages hydrauliques de l'autoroute A71. Cela s'explique par :

- La présence d'un milieu ouvert, régulièrement entretenu (donc empêchant la fermeture des milieux) ;
- La présence d'eau favorisant les plantes hygrophiles.

**Remarque :** certaines espèces patrimoniales non protégées, telles que le Lin à feuilles étroites et le Sainfoin, ont été introduites sur site lors de la construction de l'autoroute A71 (banques de graines anciennement semées).

Les enjeux de conservation liés à la présence de plantes patrimoniales dans l'enceinte du domaine concédé de Cofiroute sont moyens. Toutefois, le niveau de contraintes (réglementaires) est moyen.

Nom latin	Nom français	Statut	Localisation
<i>Asphodelus albus Mill.</i>	Asphodèle blanc	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce assez rare dans le Centre. Espèce assez commune dans le Cher.	Espèce observée en mai 2011 sur les friches, landes et fourrés acidiphiles (talus autoroutiers).
<i>Baldellia ranunculoides (L.) Parl.</i>	Alisma fausse renoncule	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce assez commune dans le Centre. Espèce assez rare dans le Cher.	Espèce observée en juin 2011 sur les berges exondées des étangs acidiphiles et peu profonds.
<i>Carex flava L.</i>	Laïche jaunâtre	Espèce rare en région Centre et dans le Cher.	Espèce observée en mai 2011 sur les berges exondées des bassins de rétention.
<i>Eleocharis uniglumis (Link) Schult.</i>	Scirpe à une écaille	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce assez rare dans le Centre. Espèce assez commune dans le Cher.	Espèce observée en juin 2011 sur les berges exondées des bassins de rétention et étangs.
<i>Linum bienne Mill.</i>	Lin à feuilles étroites	Espèce assez rare dans le Centre. Espèce assez rare dans le Cher.	Espèce observée en juin 2011 sur un secteur de friche sur remblais calcaires.
<i>Onobrychis viciifolia Scop.</i>	Sainfoin	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce rare en région Centre et assez rare dans le Cher.	Espèce observée en juin 2011 sur un secteur de friche sur remblais calcaires.
<i>Populus nigra L.</i>	Peuplier noir	Espèce déterminante de ZNIEFF (sous condition) en région Centre. Espèce assez commune dans le Centre. Espèce assez commune dans le Cher.	Espèce observée en juin 2011 dans les fourrés arbustifs humides en bordure des bassins de rétention et dans les fossés.



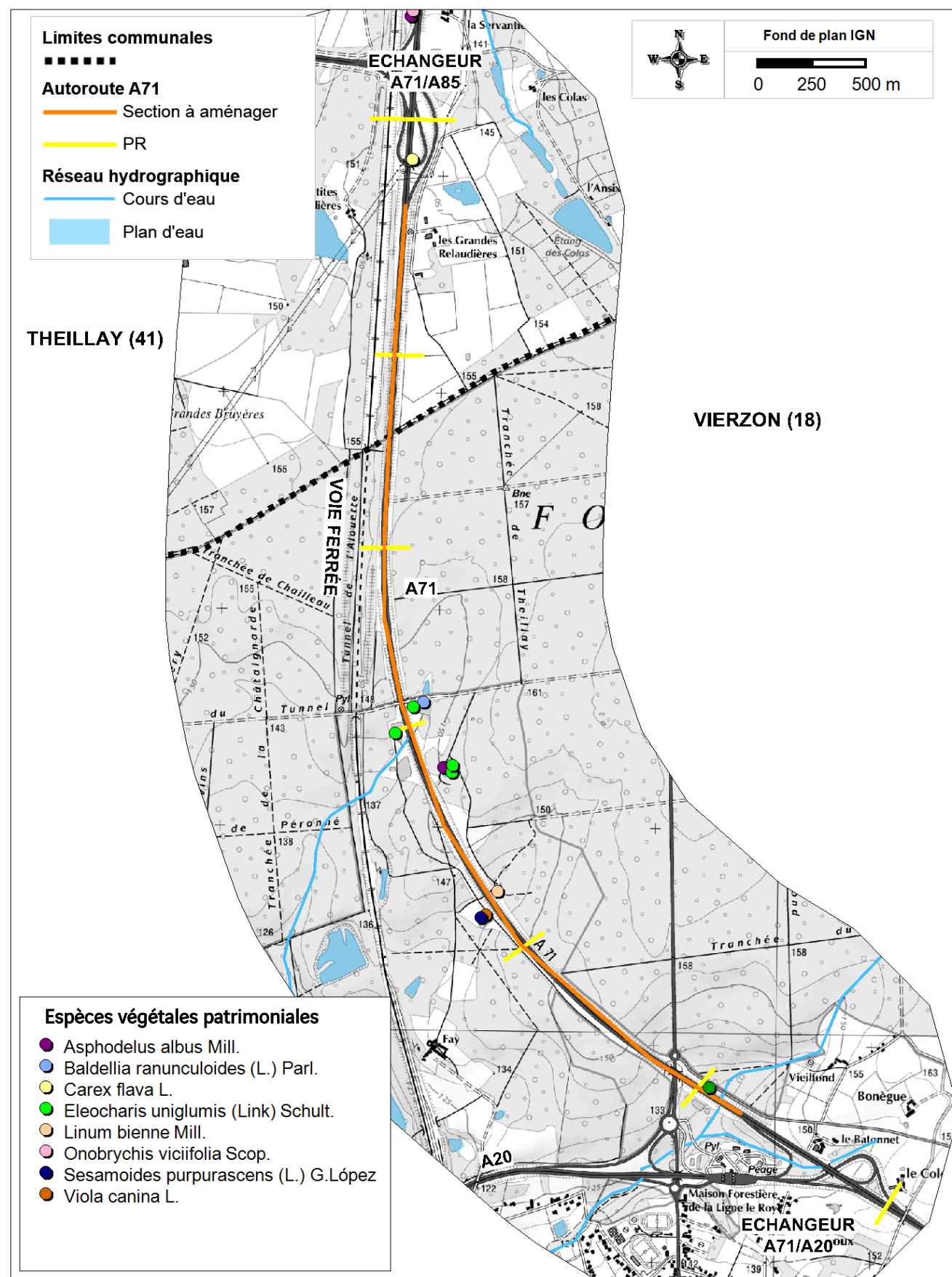


Figure 85 : Cartographie des espèces floristiques patrimoniales

(Source : Etude d'impact réalisée par BLG Environnement)

3.8.4.3 - ESPECES INVASIVES

**Définition :** « Parmi les espèces naturalisées d'un territoire, sont considérées comme invasives dans ce territoire celles qui, par leurs proliférations dans des milieux naturels ou semi-naturels, y produisent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes » (Cronk et Fuller, 1996 in Muller, 2004).

Au sein de l'aire d'étude (bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute A71), deux espèces invasives, d'origine exotique, sont présentes. Il s'agit de l'Erable negundo et du Robinier faux-acacia.

Nom latin	Nom français	Localisation
<i>Acer negundo</i>	Erable negundo	Espèce d'origine d'Amérique du nord. Essence plantée sur les talus autoroutiers pouvant constituer des massifs monospécifiques et se substituer au cortège forestier originel. Espèce favorisée par les perturbations du milieu liées aux apports de remblais lors de la construction de l'autoroute.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia	Espèce d'origine d'Amérique Centrale. Essence régulière sur l'aire d'étude, plantée sur les talus autoroutiers constituant des boisements quasi monospécifiques. Espèce favorisée par les perturbations du milieu liées aux apports de remblais lors de la création de l'autoroute.

Figure 86 : Espèces floristiques invasives

(Source : Etude d'impact réalisée par BLG Environnement)

Les espèces considérées comme invasives sont présentes au niveau des talus. Elles sont issues de plantations ornementales réalisées lors de la construction de l'autoroute A71, comme cela est le cas sur de nombreuses infrastructures routières et aménagements urbains métropolitains.

Concernant le Robinier faux Acacia, il s'agit d'une espèce largement naturalisée disposant d'un système racinaire favorisant son expansion naturelle (avec ou sans réalisation de travaux). A noter également la présence de l'Ambrosie et de la Berce du Caucasse en bordure de l'autoroute A20, à proximité de son intersection avec l'autoroute A71.

Dans le cadre du projet, les travaux de terrassement à réaliser pour élargir l'autoroute A71 constituent une opportunité pour supprimer et/ou réduire le nombre de pieds d'Erable negundo et de Robinier faux-acacia. Par ailleurs, en fonction de la nature des aménagements paysagers envisagés, il pourra s'avérer possible de reconstituer des habitats non favorables à l'expansion de ces espèces.

Toutefois, une attention particulière devra être portée sur les mouvements de terres :

- Les matériaux d'apport utilisés dans le cadre du chantier ne devront pas provenir de secteur touchés par la présence d'espèces invasives afin d'éviter la dispersion des pieds / graines sur le territoire ;
- Les matériaux de déblais réutilisés sur site ou évacués, prélevés au niveau des zones accueillant ces deux espèces invasives, devront faire l'objet d'un traitement spécifique avant mise en dépôt et/ou réutilisation afin d'éviter leur dispersion,

ainsi que l'origine des engins de terrassement (interventions antérieures réalisées ou non sur un secteur touché par des espèces invasives).

Le niveau d'enjeux et de contraintes liés aux espèces invasives peut-être qualifié de fort dans le cadre du projet, mais il ne concerne pas d'essences végétales caractéristiques de zones humides (espèces végétales non hygrophile).

### 3.8.5 - FAUNE TERRESTRE

Le détail des inventaires faunistiques réalisés dans le cadre du projet figure en annexe 1 – Volet IX de l'étude d'impact jointe au présent dossier.

**Remarque** : l'aspect faune aquatique est traité aux chapitres 3.7.5 et 3.7.6 précédents au présent dossier.

#### 3.8.5.1 - INSECTES

Lors des prospections réalisées par le bureau d'études BIOTOPE dans l'aire d'étude (bande de 30 m de part et d'autre de l'autoroute), plus de 90 espèces d'insectes ont été inventoriées, dont :

- 23 espèces d'orthoptères (sauterelles, criquets ...);
- 39 espèces de lépidoptères (papillons);
- 23 espèces d'odonates (libellules);
- 8 espèces de coléoptères.

Parmi ces espèces, 2 sont protégées et 2 référencées dans la ZCS « Sologne ».

Les paragraphes suivants présentent par type d'espèces les espèces protégées et patrimoniales inventoriées dans le cadre de l'expertise faune / flore réalisée par le bureau d'études Biotope.

##### 3.8.5.1.1 Typologie des habitats favorables aux insectes

La section de l'autoroute A71 située dans la zone d'étude s'étend sur environ 6,5 km au nord de Vierzon (18). Elle traverse la forêt domaniale de Vierzon, massif de plus de 5000 hectares, offrant une diversité d'habitats assez importante. Alors que vers le sud, l'espace est occupé par des plantations (feuillus ou conifères selon les lieux), au nord, des prairies et des boisements se succèdent.

La zone est globalement très humide, et compte des mares naturelles, ainsi que des bassins de rétentions, dont les caractéristiques sont intéressantes pour les peuplements d'odonates.

Les **boisements**, de tout type, sont en général peu favorables à l'expression d'une forte diversité d'orthoptères et de lépidoptères (faible luminosité, faible diversité floristique, nourriture moins abondante, température plus fraîche ...). Lorsque les boisements sont moins denses et qu'une végétation de sous-bois se développe, le milieu est alors plus favorable à ces deux compartiments écologiques. Les vieux arbres fournissent quant à eux un habitat favorable aux coléoptères saproxylophages (coléoptères mangeant du bois).

Les **fourrés et friches** sont des habitats potentiellement plus riches en raison de sources d'alimentation plus importantes : présence d'arbres à fleurs et d'une strate végétale favorables aux lépidoptères. Les secteurs plus humides sont quant à eux également favorables aux orthoptères.

Les **habitats aquatiques**, présents notamment au niveau des bassins de rétention et des fossés d'assainissement, sont favorables aux odonates.

Les observations de terrain couplées à une analyse de la fonctionnalité du territoire pour les insectes (structure, diversité et continuité des habitats) permettent de définir les secteurs à enjeu pour les insectes, ainsi que les habitats d'espèces protégées et/ou patrimoniales.

Sur l'aire d'étude (bande de 30 m de part et d'autre de la section de l'autoroute A71 à élargir), 6 secteurs présentant un enjeu de conservation faible à fort pour les insectes ont été identifiés, mais seuls les secteurs concernant des zones humides ou des milieux aquatiques intéressent le présent dossier.

Secteur	Localisation	Niveau d'enjeu
1	Boisement au sud de l'aire d'étude.	Modéré
2	Bassin de rétention au nord de « Fay ».	Faible
3	Fourrés arbustifs, en bordure de la route forestière traversant l'autoroute à hauteur du tunnel SNCF.	Fort
4	Etangs et zones humides annexes, au droit du pont de la route forestière de l'Alouette.	Fort
5	Boisements au nord du tunnel SNCF.	Modéré
6	Etang au nord de l'aire d'étude et ses abords.	Modéré

Figure 87 : Secteurs présentant un enjeu pour les insectes

Les secteurs 2, 3 et 4 sont situés totalement et/ou partiellement dans les emprises concédées à Cofiroute. Seuls les secteurs 2, 4 et 6 entrent dans le cadre du présent dossier.

##### 3.8.5.1.2 Espèces protégées

Dans le cadre des inventaires, 2 espèces protégées ont été identifiées dans l'aire d'étude : la Laineuse du prunellier et le Grand capricorne.

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Localisation	Enjeux de conservation régional
<i>Eriogaster catax</i>	Laineuse du prunellier	Protection nationale : article 2 Directive Habitats : annexes 2 et 4	Bosquets de prunelliers présents sur les culées du passage supérieur rétablissant la route forestière de l'Alouette : observation de 3 chenilles sur le talus Nord-Ouest du passage inférieur de l'Alouette et observations d'imagos (adultes) en octobre 2011.	Fort
<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand capricorne	Protection nationale : article 2 Directive Habitats : annexes 2 et 4	Boisements en bordure de la route forestière de l'Alouette. Boisements situés à proximité en limite du talus Nord, à l'Est de la RD 2020.	Moyen

Figure 88 : Espèces d'insectes protégés présentes dans la bande d'étude

Les espèces d'insectes protégées présentes dans la zone d'étude et dans le domaine concédé à Cofiroute se concentrent au niveau de la route forestière de l'Alouette et des boisements présents au sud de la zone d'étude. Ces milieux ne peuvent être considérés comme des zones humides ou des milieux aquatiques. Il en est de même de ces deux espèces d'insectes non caractéristiques de tels milieux.

Les enjeux de conservation locaux de ces espèces sont moyens à forts. Le niveau de contraintes est quant à lui qualifié de fort. En effet, dans le cadre du projet, si des mesures d'évitement ne peuvent être mises en place, une demande de dérogation auprès du Comité National de Protection de la Nature (CNP) devra être réalisée.

Toutefois, ces enjeux ne concernant pas des habitats ou des espèces caractéristiques de zones humides ou de milieux aquatiques.

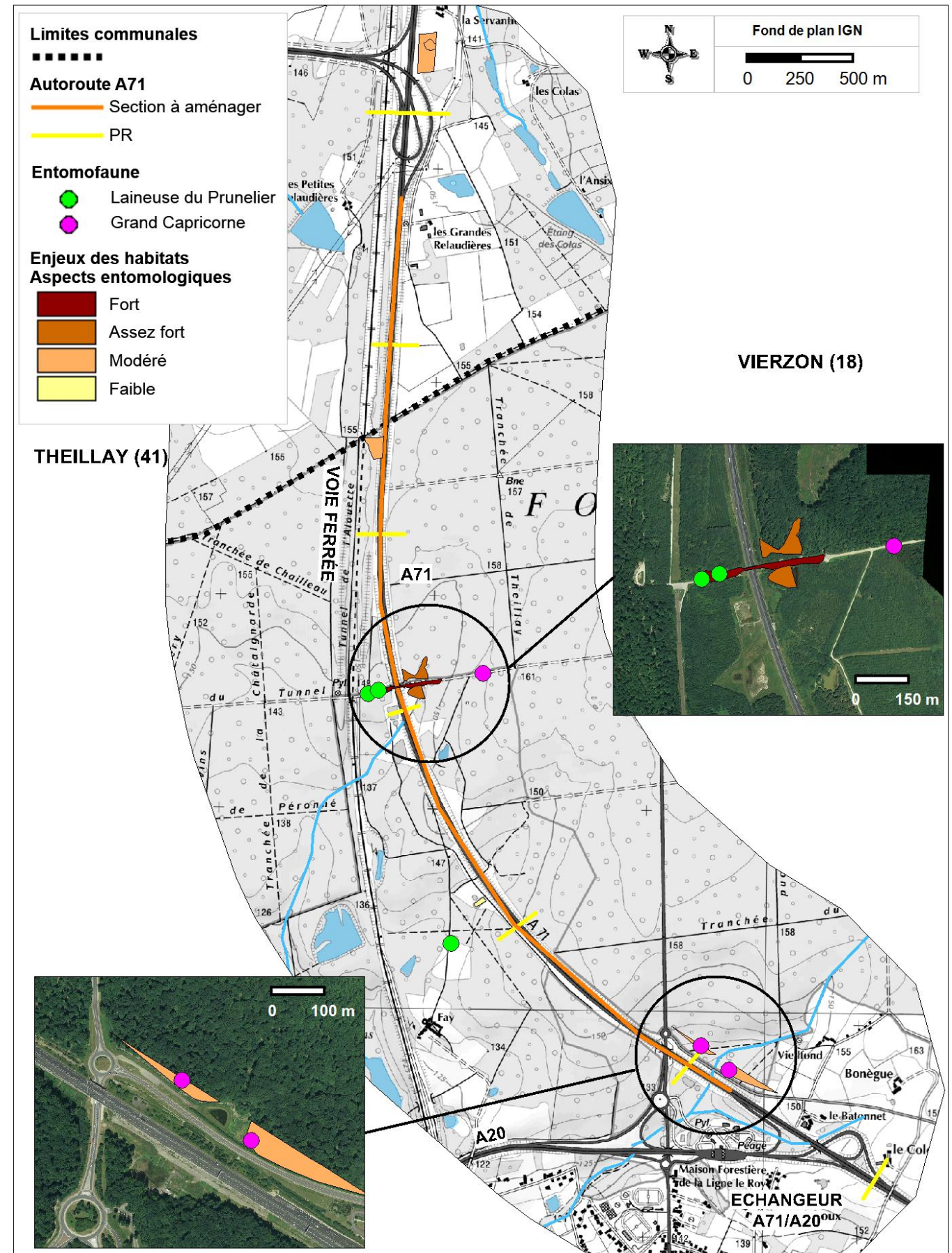


Figure 89 : Cartographie des habitats favorables aux espèces d'insectes protégées et localisation des individus observés

## 3.8.5.1.3 Espèces patrimoniales

Parmi les 90 espèces identifiées dans le cadre de l'expertise faune / flore réalisée par le bureau d'études BIOTOPE, 17 espèces d'insectes (non protégées) présentent une valeur patrimoniale en plus des deux espèces protégées.

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Inscription en liste rouge ou autre	Enjeux de conservation régional
<i>Argynnis paphia</i>	Tabac d'Espagne	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Boloria dia</i>	Petite violette	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Ecaille chinée	Nul	Espèce inscrite à l'annexe 2 de la Directive habitat	Faible
<i>Heteropterus morpheus</i>	Miroir	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Fort
<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Limnitis camilla</i>	Petit Sylvain	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Limnitis reducta</i>	Sylvain azurés	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du plantain	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Nymphalis polychloros</i>	Grande tortue	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon	Nul	France : espèce quasi-menacée – suivi prioritaire	Fort
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	Nul	France : espèce quasi-menacée – suivi prioritaire	Fort
<i>Ephippiger ephippiger</i>	Ephippigère des vignes	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Pezotettix giornae</i>	Criquet pansu	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Carabus auratus</i>	Carabe doré	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Faible
<i>Coraebus undatus</i>	-	Nul	Pas d'inscription en liste rouge.	Moyen
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	Nul	Espèce inscrite à l'annexe 2 de la Directive Habitats. Europe : espèce quasi-menacée.	Faible

Figure 90 : Espèces d'insectes remarquables présentes dans la bande d'étude

- Miroir

Le miroir est présent à l'intersection du chemin de l'Alouette et de l'autoroute (côté est). Ce papillon utilise comme plante-hôte la Molinie bleue, rencontrée dans les prairies humides acidiphiles qui se développent en bordure de l'autoroute.

Jugé comme probablement disparu du Cher (absence de données entre 1980 et 2000) sa présence dans la zone d'étude représente donc un enjeu patrimonial important.

- Agrion mignon

L'agrion mignon a été observé au niveau des bassins de rétention situés à proximité du rétablissement de la route forestière de la Plaine alors que cette libellule au corps frêle a été considéré comme disparu dans le département du Cher au moins jusqu'en 2006 (Grand et Boudot, 2006)

- Agrion orangé

Cette petite libellule au corps frêle des eaux stagnantes est particulièrement bien représentée, alors qu'assez rare et déterminantes en ZNIEFF région Centre.

Le niveau d'enjeux de conservation régionale des espèces d'insectes patrimoniales est globalement faible, hormis pour 3 espèces inféodées aux milieux humides ou aquatiques : le Miroir, l'Agrion mignon, et l'Agrion orangé. Ces espèces n'étant pas protégées au niveau national, régional et/ou départemental, leur présence n'induit aucune contrainte réglementaire.

Toutefois, dans le cadre du projet, lorsque cela est techniquement possible, il peut s'avérer intéressant de mettre en place des mesures d'évitement pour préserver les populations observées.

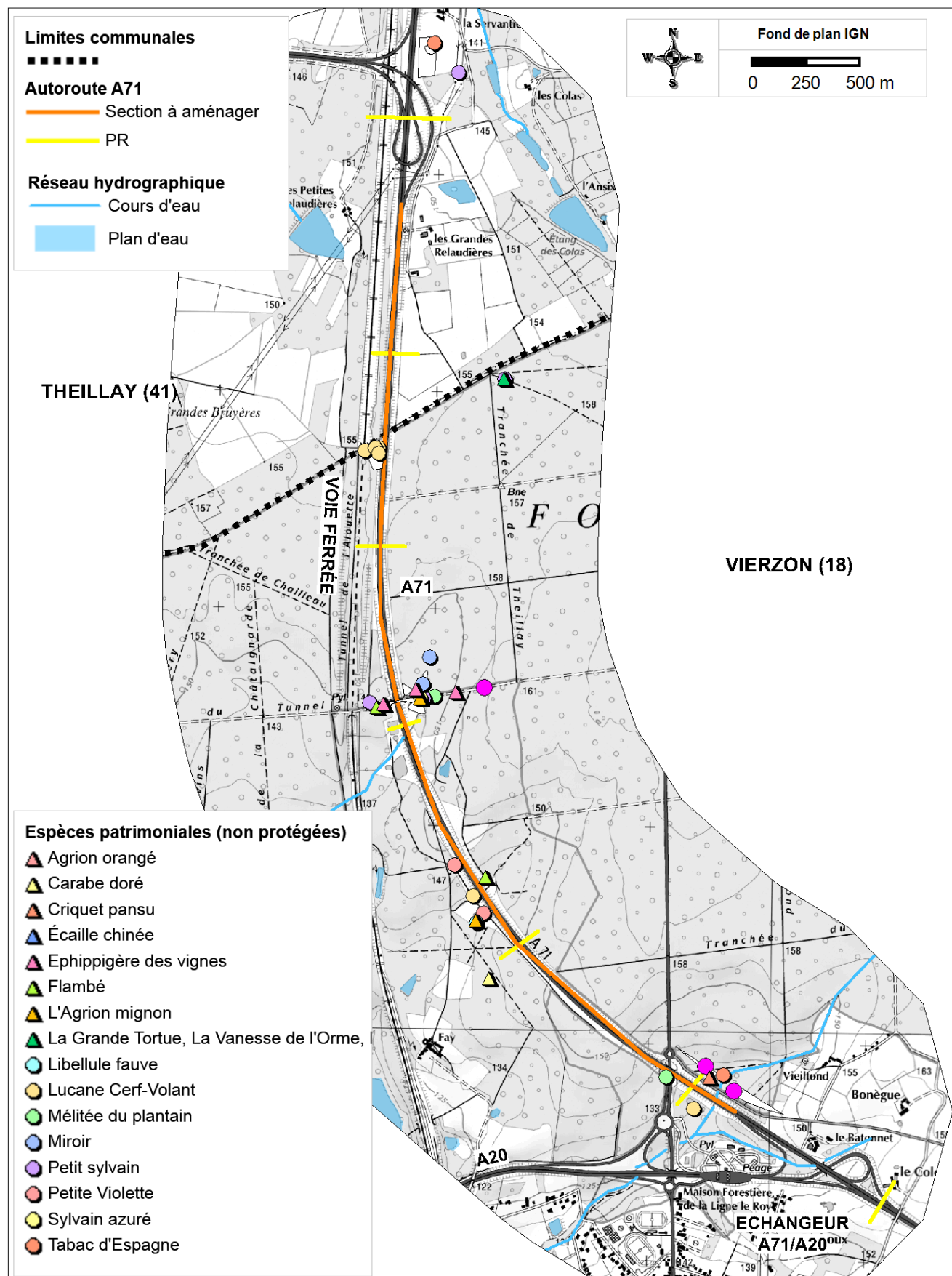


Figure 91 : Cartographie localisant les individus remarquables (entémofaune) observés

### 3.8.5.2 - REPTILES

#### 3.8.5.2.1 Espèces protégées

Six espèces de reptiles ont été recensées sur l'aire d'étude par le bureau d'études BIOTOPE dans le cadre des expertises faune / flore : la Couleuvre à collier, la Coronelle lisse, le Lézard des murailles, le Lézard vert occidental, l'Orvet fragile et la vipère aspic.

Nom latin	Nom français	Statut réglementaire Statut de vulnérabilité	Localisation
<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier	Protection nationale (art. 2). Vulnérabilité européenne : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée aussi bien au niveau des zones humides de l'aire d'étude éloignée que sur les talus de l'aire d'étude étroite. Il est probable qu'elle soit présente sur l'ensemble des points d'eau empoisonnés.
<i>Coreonella austriaca</i>	Coronelle lisse	Protection nationale (art. 2). Directive Habitat : Annexe 4 Vulnérabilité européenne : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée dans l'aire d'étude étroite sur deux secteurs, essentiellement sous les plaques : au niveau du talus du tunnel de l'Alouette, et au niveau des empièvements de l'abord du passage inférieur
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Protection nationale (art. 2). Directive Habitat : Annexe 4 Vulnérabilité européenne : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée sur plusieurs secteurs des aires d'étude étroite et éloignée, en lisière forestière, en bordure de chemin, sur les talus et les empièvements
<i>Lacerta bilineata</i>	Lézard vert occidental	Protection nationale (art. 2). Directive Habitat : Annexe 4 Vulnérabilité européenne : vulnérabilité au niveau européen. France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce présente sur l'ensemble des aires d'étude étroite et éloignée, au niveau des talus, des lisières et des zones enfrichées.
<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	Protection nationale (art. 3). France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée une fois (cadavre) dans une zone ouverte à proximité des bassins centraux. Cette espèce discrète est assurément présente sur l'ensemble des aires d'étude étroite et éloignée.
<i>Vipera aspis</i>	Vipère aspic	Protection nationale (art. 4). France : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée au niveau des zones ouvertes embroussaillées et des lisières des aires d'étude. Une mue de juvénile a été retrouvée sous une plaque dans l'aire d'étude étroite.

Figure 92 : Espèces de reptiles protégés présentes dans la bande d'étude

Pour les espèces protégées inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 sont interdits :

- La destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ;
- La destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux (destruction, altération ou dégradation remettant en cause le bon accomplissement des cycles de reproduction).

L'orvet fragile fait l'objet d'une protection plus restreinte ne concernant que les individus alors que la Vipère aspic est seulement protégée contre la mutilation et vis-à-vis de certaines pratiques agricoles.

Parmi ces six espèces, seule une, la Couleuvre à collier, est directement associée aux zones humides.

Les enjeux de conservation régionaux relatifs aux populations de reptiles présentent au niveau de l'aire d'étude sont faibles à modérés, les espèces étant relativement communes.

Par contre, les contraintes réglementaires peuvent être fortes si le projet est de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles de reproduction des individus.

### 3.8.5.2.2 Fonctionnalité écologique de l'aire d'étude pour les reptiles

Les espèces recensées sur l'ensemble des aires d'étude se répartissent en 4 cortèges d'affinités écologiques distinctes :

- le cortège des milieux bocagers, avec la Vipère aspic, le Lézard vert occidental et l'Orvet fragile ;
- le cortège des milieux ouverts secs, avec la Coronelle lisse, le Lézard vert occidental et le Lézard des murailles ;
- le cortège des milieux forestiers, avec le Lézard vert occidental et l'Orvet fragile ;
- le cortège des milieux aquatiques stagnants, avec la Couleuvre à collier.

Plusieurs espèces sont ubiquistes et peuvent être affiliées à plusieurs cortèges, d'autres présentent un caractère anthropophile (affectionnant les milieux artificialisés). Ainsi, on peut observer le Lézard des murailles en lisière forestière ou le Lézard vert sur un délaissé d'infrastructure.

Quatre grands types de milieux d'intérêt pour les reptiles se distinguent sur les aires d'étude :

- les milieux « prairiaux » (bocage et friches mésophiles) ;
- les milieux ouverts secs (talus et landes sèches) ;
- les boisements et leurs lisières ;
- les points d'eau et leurs abords

#### • Les milieux « prairiaux » (bocage et friches mésophiles)

Ces milieux sont notamment représentés par les secteurs bocagers au nord et au sud du projet, constitué de haies, de boisements et de prairies mais on les retrouve aussi plus localement, autour des bassins par exemple. On y observe le Lézard vert, l'Orvet fragile, la Vipère aspic et la Couleuvre à collier si des points d'eau sont présents à proximité.



Figure 93 : Exemples de milieux « prairiaux » des aires d'étude favorables aux reptiles

(Source : Biotope ; Le cliché de gauche présente les alentours des bassins au centre du projet où ont été observés le Lézard vert, l'Orvet fragile et la Vipère aspic ; le second cliché illustre la zone bocagère au nord.)

#### • Les milieux ouverts secs (talus et landes sèches)

Ces milieux secs bien exposés abritent le Lézard vert, le Lézard des murailles et la Coronelle lisse mais on peut également y observer l'Orvet fragile ou la Vipère aspic.



Figure 94 : Exemples de talus embroussaillés favorables aux reptiles

(Source : Biotope)

La Coronelle lisse a été observée sous la plaque visible sur le cliché de droite, au niveau du tunnel de l'Alouette.

- **Les boisements et leurs lisières**

Les mosaïques de boisements et leurs lisières plus ou moins embroussaillées sont favorables au Lézard vert, omniprésent sur l'aire d'étude, et de l'Orvet. Le lézard des murailles et la Vipère aspic peuvent se rencontrer au niveau des lisières les plus sèches.



Figure 95 : Exemples de lisières forestières des aires d'étude favorables aux reptiles

(Source : Biotope)

Le cliché de droite présente une lisière où le lézard vert, le lézard des murailles et la Vipère aspic ont été observés.

- **Les points d'eau et leurs abords**

Les différents points d'eau, notamment ceux bien ensoleillés, constituent des zones de chasse pour la Couleuvre à collier, seul reptile aquatique observé sur les aires d'étude.



Figure 96 : Exemples de milieux aquatiques des aires favorables à la Couleuvre à collier

(Source : Biotope)

Enfin, la présence des reptiles est conditionnée par la quantité, la distribution et la qualité de micro-habitats.

Ainsi les éléments anthropiques tels que les ballasts de voie ferrée, les empièvements, les constructions en béton et les abords des chemins et des routes sont susceptibles d'attirer l'ensemble des espèces observées sur les aires d'étude.



Figure 97 : Eléments bétonnés et empièvements des aires d'étude favorables aux reptiles

(Source : Biotope)

D'une manière générale, les lisières de boisements de feuillus (matérialisés par un tampon intérieur de 2m sur les cartes), les prairies sèches, les friches et les zones de landes et broussailles constituent des habitats terrestres favorables pour la majorité des espèces de reptiles de l'aire d'étude.

Les points d'eau et leurs abords constituent des habitats supplémentaires pour les espèces de reptiles aquatiques.

Les lisières, les haies, les talus et les bordures de chemins constituent en outre des éléments supports au déplacement et à la dispersion des espèces.

Les reptiles bénéficient certainement du corridor constitué par les talus autoroutiers mais également par la voie ferrée. En effet, les ballasts sont très favorables aux espèces thermophiles comme la Coronelle lisse et le Lézard des murailles.

3.8.5.2.3 Conclusion

La Coronelle lisse, la Couleuvre à collier, le Lézard des murailles, le Lézard vert, l'Orvet fragile et la Vipère aspic représentent une contrainte réglementaire pour le projet.

La conservation des reptiles de l'aire d'étude nécessite le maintien de zones ouvertes, la préservation des mosaïques d'habitats et des écotones entre milieux ouverts et milieux boisés. La présence des reptiles est aussi fondamentalement tributaire de la disponibilité, de la distribution et de la qualité des micro-habitats comme les tas de bois, les souches, les pierres, les fourrés ou les haies. Un entretien raisonné des lisières forestières, des talus et des dépendances autoroutières sera également favorable aux reptiles.

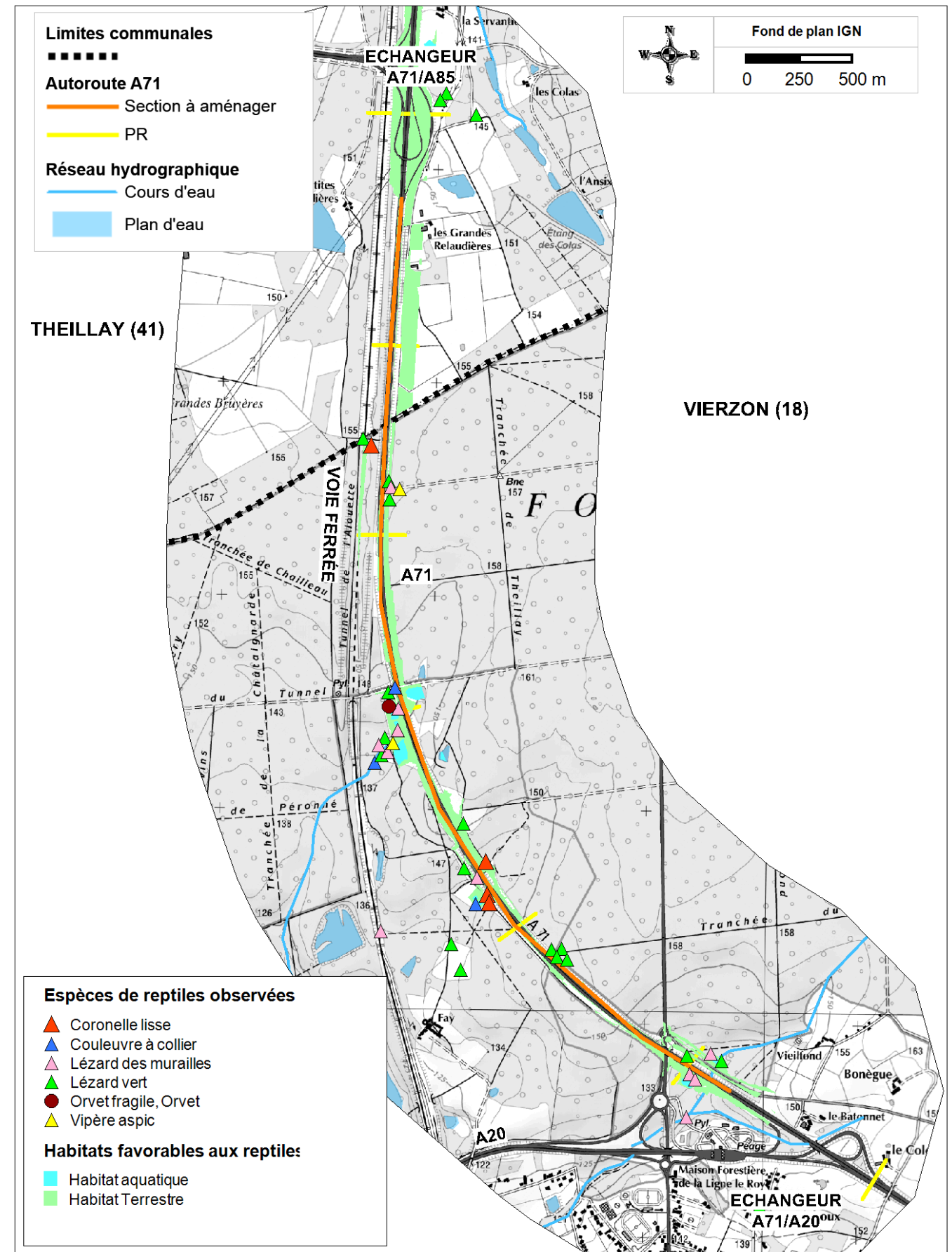


Figure 98 : Cartographie des habitats favorables aux reptiles et localisation des individus observés



## 3.8.5.3 - AMPHIBIENS

## 3.8.5.3.1 Espèces protégées

Sept espèces d'amphibiens ont été observées dans le cadre de l'expertise faune / flore réalisée par le bureau d'études BIOTOPE : le Crapaud commun, la Rainette arboricole (ou Rainette verte), la Grenouille agile, la Grenouille verte, la Salamandre tachetée, le Triton palmé et le Triton marbré.

Note : Les espèces du genre Pelophylax (Grenouille de Lessona, Pelophylax lessonae ; Grenouille rieuse, P. ridibunda et Grenouille verte, P. kl. esculentus) sont difficilement distinguables sur la base de critères morphologiques et sont regroupées, par commodité, sous le nom de complexe des grenouilles « vertes ». Néanmoins, on peut affirmer avec quasi-certitude que les individus observés sur l'aire d'étude appartiennent à l'espèce hybride Grenouille verte (Pelophylax. kl. esculentus).

Nom latin	Nom français	Statut réglementaire Statut de vulnérabilité	Localisation
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	<u>Protection nationale</u> (art. 3). <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée au stade adulte et larvaire sur des plans d'eau de l'aire d'étude éloignée et en dehors, avec dans l'un d'entre eux plusieurs centaines de têtards. Des migrations printanières ont été observées sur un chemin forestier à l'est du projet, en dehors des aires d'étude.
<i>Hyla arborea</i>	Rainette arboricole ou Rainette verte	<u>Protection nationale</u> (art. 2). <u>Directive Habitat</u> : Annexe 4 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée sur l'aire d'étude étroite. Adultes et pontes observés sur la plupart des bassins de l'aire d'étude éloignée et certaines mares prairiales en dehors. Jusqu'à une dizaine d'individus sont contactés sur les points d'eau occupés.
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	<u>Protection nationale</u> (art. 2). <u>Directive Habitat</u> : Annexe 4 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée à tous les stades sur la plupart des bassins des aires d'étude ainsi que plusieurs mares et fossés, en contexte forestier ou bocager, de l'aire d'étude éloignée et en dehors avec des concentrations parfois importantes (jusqu'à 83 individus ou 60 pontes).
<i>Pelophylax kl. esculenta</i>	Grenouille verte ou grenouille comestible	<u>Protection nationale</u> (art. 5). <u>Directive Habitat</u> : Annexe 5 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée à tous les stades au niveau des bassins, des étangs, des fossés et autres points d'eau ensoleillés sur l'ensemble des aires d'étude et en dehors.
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	<u>Protection nationale</u> (art. 3). <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée au stade larvaire dans la plupart des mares, ornières, fossés et rus, en contexte forestier ou bocager, de l'aire d'étude étroite et éloignée (un à quelques individus par site).
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	<u>Protection nationale</u> (art. 3). <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure.	Espèce observée dans la plupart des points d'eau stagnants des aires d'étude (quelques individus par site).
<i>Triturus marmoratus</i>	Triton marbré	<u>Protection nationale</u> (art. 2). <u>Directive Habitat</u> : Annexe 4 <u>Vulnérabilité européenne</u> : vulnérabilité au niveau européen. <u>France</u> : espèce inscrite sur la Liste Rouge - espèce pour laquelle le risque de disparition est mineure. Il s'agit d'une espèce très rare dans le Cher.	Espèce observée au stade larvaire dans le bassin au sud du passage inférieur dans l'aire d'étude éloignée.

Figure 99 : Espèces d'amphibiens protégés présentes dans la bande d'étude

La Grenouille agile, la Grenouille verte, la Rainette verte, la Salamandre tachetée et le Triton palmé sont observés dans des points d'eau de l'aire d'étude étroite. Il est également probable qu'ils y transitent ou occupent des habitats terrestres.

Le Crapaud commun et le Triton marbré peuvent également transiter sur l'aire d'étude étroite ou y occuper des habitats terrestres.

La Grenouille agile et la Salamandre tachetée se reproduisent avec succès (observation d'amplexus, de pontes ou de larves) sur l'aire d'étude étroite et éloignée.

Le Crapaud commun, la Grenouille verte, le Triton palmé et le Triton marbré se reproduisent avec succès sur l'aire d'étude éloignée. La reproduction de la Rainette verte et du Triton palmé sur l'aire d'étude étroite est fortement probable (observations de parades nuptiales pour les tritons et de chœurs pour la Rainette).

Pour les espèces protégées inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 (la Grenouille agile, la Rainette verte et le Triton marbré) sont interdits :

- la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel,
- la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux (destruction, altération ou dégradation remettant en cause le bon accomplissement des cycles de reproduction).

Pour les espèces protégées inscrites à l'article 3 (Crapaud commun, Salamandre tachetée, Triton palmé) de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 sont interdits :

- la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

Enfin, à l'exception du Triton marbré qui est considéré comme très rare dans le département du Cher et classé déterminant de ZNIEFF en région Centre, toutes les autres espèces sont communes à assez communes et constituent une préoccupation mineure dans la liste rouge nationale.

Du fait de la présence des bassins de rétention et de fossés pluviaux dans l'enceinte du domaine concédé à Cofiroute, il est possible d'observer des populations importantes et diversifiées de batraciens à proximité immédiate de la section de l'autoroute A71 à aménager.

L'aire de vie de ces espèces est en général relativement réduite, celles-ci s'éloignant peu des points d'eau.

Ainsi, dans le cadre du projet, le niveau d'enjeux de conservation et de contraintes liés à la présence d'amphibiens à proximité de la section de l'autoroute A71 à aménager est qualifié de fort.

## 3.8.5.3.2 Fonctionnalité écologique de l'aire d'étude pour les amphibiens

Les espèces recensées sur l'ensemble des aires d'étude se répartissent en 2 cortèges d'affinités écologiques distinctes :

- le cortège des milieux forestiers, représenté par le Crapaud commun et la Salamandre tachetée ;
- le cortège des milieux ouverts, représenté par la Rainette verte.

Un cortège des milieux bocager pourrait être défini, à l'interface entre les milieux boisés et ouverts, et qui concernerait l'ensemble des espèces contactées.

Evidemment, plusieurs espèces sont ubiquistes et peuvent être affiliées à plusieurs cortèges et se rencontrent aussi bien en forêt que dans les milieux ouverts, comme la Grenouille agile, le Triton marbré ou le Triton palmé, d'autres présentent un caractère pionnier (Rainette verte) voire anthropophile (Crapaud commun, Triton palmé, Grenouille verte).

• **Les habitats aquatiques**

Sur les aires d'étude trois grands types de milieux aquatiques d'intérêt pour les amphibiens se distinguent :

- les bassins autoroutiers ;
- les étangs ;
- les mares et autres zones humides.

➤ **Les bassins autoroutiers**

Sur la zone d'étude trois secteurs de bassins sont recensés, tous situés du côté ouest de l'autoroute.

Du nord au sud, il y a deux bassins au niveau du passage supérieur dont un en partie dans l'aire d'étude étroite (bassin n° 71B1748), un bassin au niveau du passage inférieur (bassin n° 71B1758) et un bassin au niveau du centre autoroutier (bassin n° 71B1771), tous deux situés dans l'aire d'étude éloignée.

Ces bassins présentent des caractéristiques relativement similaires : faiblement à moyennement profonds, relativement bien végétalisés, restant en eau au moins de la fin de l'hiver jusqu'à la fin du printemps et pas ou faiblement empoissonnés.

Tous ces bassins accueillent la Rainette verte, la Grenouille agile, la Grenouille verte et le Triton palmé. Un seul bassin accueille le Triton marbré. Toutes ces espèces se reproduisent avec succès dans au moins un bassin des aires d'étude.

Ces habitats aquatiques en contexte « prairial » entourés par des boisements sont très favorables aux amphibiens du cortège des milieux ouverts et bocagers. Les habitats terrestres sont constitués des abords mêmes des bassins (ceintures de végétation, empierrements) et taillis, broussailles et boisements de feuillus adjacents. Dans les trois cas, les continuités écologiques sont appuyées par la présence de fossés ou de rus à proximité immédiate, facilitant la dispersion des espèces.

Ces bassins présentent un intérêt moyen à fort pour les amphibiens, en raison de la diversité d'espèces accueillies.



Figure 100 : De gauche à droite : bassin (n° 71B1748) nord et bassin sud (n° 71B1752) au niveau du passage supérieur

(Source : Biotope)



Figure 101 : Bassin n° 71B1758 au niveau du passage inférieur

(Source : Biotope)



Figure 102 : Bassin n° 71B1771 au niveau du centre autoroutier

(Source : Biotope)

➤ **Les étangs**

Trois étangs sont présents sur l'aire d'étude éloignée. Ce sont de petits plans d'eau profonds, en milieu ouvert et empoissonnés.

Le premier, au nord (lieu-dit « La Servantière ») est situé en contexte bocager et abrite la Grenouille agile (adultes et pontes) et la Grenouille verte.

Le second est situé à proximité immédiate du passage supérieur, du côté est de l'autoroute, en contexte forestier. Il présente une eau claire et une végétation aquatique importante permettant le maintien de la Rainette verte et du Triton palmé, malgré la présence de poissons. Ces deux espèces sont très sensibles à la présence de poissons mais la végétation aquatique abondante semble leur fournir un certain refuge et une protection. Sur ce plan d'eau, on rencontre également la Grenouille agile (tous stades), le Crapaud commun et la Grenouille verte.

Ces deux dernières espèces sont également observées dans le dernier plan d'eau, situé au sud du précédent. Fortement turbide et empoissonné, il permet la reproduction du Crapaud commun (plusieurs centaines de larves) qui est très tolérant vis-à-vis de la présence de poissons, sa toxicité limitant la prédation.

Ces plans d'eau présentent un intérêt moyen à faible pour les amphibiens, soit en raison de la diversité d'espèces accueillies (le second), soit en raison du nombre d'individus (le troisième).

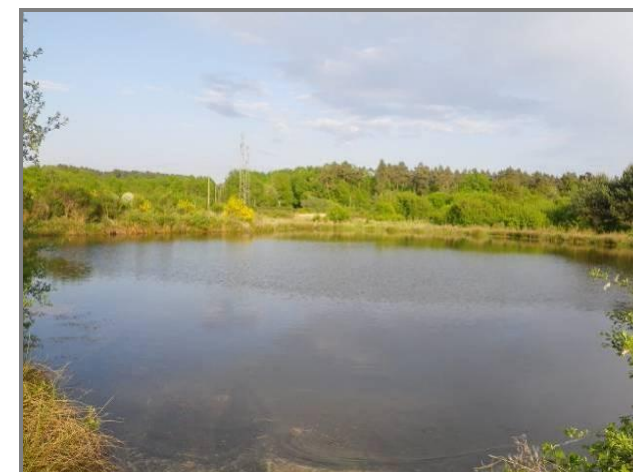


Figure 103 : Etang au nord, en contexte bocager

(Source : Biotope)



Figure 104 : Etang dans lequel se reproduit le Crapaud commun

(Source : Biotope)



Figure 105 : De gauche à droite : Etang au niveau du passage supérieur et vue d'une berge sur la ceinture de végétation aquatique.

(Source : Biotope)

#### ➤ Les mares et autres zones humides forestières

L'aire d'étude éloignée présente une multitude de petites mares forestières, de fossés, de drains, de chablis et de dépressions inondées majoritairement sous couvert forestier et souvent occupées par la Salamandre tachetée, espèce pionnière caractéristique.

Si le milieu reçoit suffisamment de lumière, on peut également observer la Grenouille agile et le Triton palmé. La Grenouille verte s'ajoute à ce cortège dans les zones ouvertes.

Ces milieux constituent des éléments relais importants dans le maillage écologique de l'aire d'étude, jouant le rôle de « pas japonais » supports au déplacement et la dispersion des individus.



Figure 106 : Mare forestière dans une pinède récemment éclaircie, au nord de l'aire d'étude.

(Source : Biotope)

Dans le cadre de l'étude de report, des secteurs en dehors de la zone tampon de 500 m ont été prospectés et plusieurs mares favorables ont été recensées. Ainsi, on retrouve le Triton marbré aux « Ygonnières » au nord-est ou la Rainette verte dans plusieurs mares bocagères au nord et au sud du projet (« La Bourgerie », « Le Colombier » et « Bonègue » respectivement).



Figure 107 : Mare forestière au sud de l'aire d'étude.

(Source : Biotope)

#### • Les habitats terrestres

Les habitats terrestres d'hivernage sont classiquement les boisements de feuillus, les fourrés, les haies et l'ensemble des micro-habitats associés : litière, souches, bois mort, terriers, pierres...

Après la reproduction, les individus restent souvent à proximité de l'eau (Grenouille verte, Rainette verte) mais les espèces les plus terrestres regagnent leurs « quartiers d'été », souvent les mêmes milieux que pour l'hivernage, mais également des secteurs de prairies ou de lisières plus ou moins humides offrant des micro-habitats favorables.

L'assemblage des habitats terrestres et aquatiques ainsi que les habitats de transition constituent des « continuums » dans lesquels évoluent les espèces. Ces continuums sont plus ou moins larges selon la capacité de déplacement de ces espèces. Ainsi, sur la cartographie, deux types de scénarios ont été schématisés. Autour des relevés positifs, des zones tampons de 100 et 500 mètres ont été tracés et les milieux favorables pris en compte. La zone tampon de 100 m pourrait illustrer le cas d'espèces à faible rayon de dispersion, comme le Triton palmé. La zone tampon de 500 m pourrait correspondre aux espèces à plus fort pouvoir de dispersion comme le Crapaud commun ou la Rainette verte.

#### 3.8.5.3.3 Evaluation de la capacité de report des amphibiens sur les habitats aquatiques adjacents aux bassins

Dans le cadre de l'étude des potentialités de report des amphibiens sur les habitats aquatiques adjacents aux bassins, des prospections complémentaires ont été menées à minima dans un rayon de 500 m autour des bassins en 2012. Les prospections ont été élargies dans les zones présumées en connexion (continuité d'un fossé ou d'un ru, réseau de haies ou de mares...).

Pour les bassins n° 71B1748 et 71B1752, les seules connexions envisageables s'orientent vers le boisement à l'ouest via le ru. La Grenouille agile, la Salamandre tachetée et la Grenouille verte ont été inventoriés dans une mare en continuité du ru. Il est probable que d'autres mares non repérées, des fossés et d'autres dépressions inondées puissent accueillir ces trois espèces ainsi que le Triton palmé.

Cependant ces milieux de petite taille et souvent peu ensoleillés ne conviennent pas aux espèces du cortège des milieux ouverts et bocagers comme la Rainette verte et offrent des capacités d'accueil limitées.

Par ailleurs, le passage de la voie ferrée peut constituer un élément fragmentant dans la continuité.

Pour le bassin n° 71B1758, aucun habitat aquatique favorable n'a été recensé à l'exception de l'étang au nord de la ferme du « Fay ». Seule la Grenouille agile y a été observée (grand nombre de pontes) sur ce petit étang peu végétalisé et fortement empoisonné. Ce site est séparé par moins de 400 m de boisements du bassin n°3, une connexion est donc envisageable pour la plupart des espèces d'amphibiens. Cependant, si on peut envisager des échanges entre ces deux sites pour la Grenouille agile et la Grenouille verte on doit écarter cette possibilité pour la Rainette verte et les tritons (empoisonnement, faible végétation).

Pour le bassin n° 71B1771, le ru permet d'envisager une connexion avec le boisement au nord, de l'autre côté de l'autoroute. Ce ru constitue un habitat privilégié pour la Salamandre tachetée (plusieurs larves) et on y retrouve également la Grenouille verte, par contre aucun habitat stagnant favorable à la Rainette verte et au Triton palmé n'ont été recensés en continuité.

D'une manière plus générale, si les potentialités d'accueil pour les espèces du cortège forestier peuvent être relativement assurées dans les zones de 500 m autour des bassins (en occultant les problèmes de taille limite d'habitat), il paraît difficile d'envisager un report des espèces du cortège ouverts ou nécessitant des habitats aquatiques de bonne dimension, bien exposés, végétalisés et dépourvus de poissons comme la Rainette verte ou le Triton marbré.

Synthèse des observations dans les habitats aquatiques et possibilités de report					
Espèce	Localisation de l'habitat aquatique occupé				Possibilité de report
	Aire d'étude étroite	Aire d'étude éloignée	Tampon de 500 m	Hors aires d'étude	
Crapaud commun		X	X	X	Non concerné (espèce absente des bassins et aucun habitat aquatique dans l'aire d'étude étroite)
Grenouille agile	Bassin n° 71B1748	Bassin n° 71B1752	X	X	<b>Limitée</b> : connexion avec les milieux aquatiques intra-forestiers à l'ouest via le ru
		Bassin n° 71B1758			<b>Oui</b> : étang au nord de la ferme du « Fay » à moins de 400 m au sud-ouest du bassin à travers le boisement
		Bassin n° 71B1771			<b>Non</b> : aucun habitat favorable recensé en connexion
Grenouille verte	Bassin n° 71B1748	X	X	X	<b>Limitée</b> : connexion avec les milieux aquatiques intra-forestiers à l'ouest via le ru
		Bassin n° 71B1752			<b>Oui</b> : étang au nord de la ferme du « Fay » à moins de 400 m au sud-ouest du bassin à travers le boisement
		Bassin n° 71B1771			<b>Oui</b> : exploitation du ru adjacent (mais reproduction compromise)
Rainette verte	Bassin n° 71B1748		X	X	<b>Non</b> : aucun habitat favorable recensé en connexion
		Bassin n° 71B1752			<b>Non</b> : l'étang au nord de la ferme du « Fay » ne paraît pas favorable à l'espèce
		Bassin n° 71B1771			<b>Non</b> : aucun habitat favorable recensé en connexion
Salamandre tachetée	Dépression humide en bord de clôture	X	X	X	Espèce absente des bassins <b>Oui</b> : Nombreux points d'eau intra-forestiers favorables à l'espèce
Triton marbré		Bassin n° 71B1758		X	<b>Non</b> : l'étang au nord de la ferme du « Fay » ne paraît pas favorable à l'espèce
Triton palmé	Bassin n° 71B1748	X	X	X	<b>Limitée</b> : connexion avec les milieux aquatiques intra-forestiers à l'ouest via le ru
		Bassin n° 71B1752			<b>Non</b> : l'étang au nord de la ferme du « Fay » ne paraît pas favorable à l'espèce
		Bassin n° 71B1771			<b>Non</b> : aucun habitat favorable recensé en connexion

Figure 108 : Synthèse des observations relatives aux amphibiens et possibilités de report

### 3.8.5.3.4 Conclusion

Les sept espèces d'amphibiens observées sur les aires d'étude constituent une contrainte réglementaire. La Grenouille agile, la Rainette verte et le Triton marbré sont les espèces présentant la protection la plus restrictive, concernant à la fois les individus et leurs habitats. La conservation des amphibiens de l'aire d'étude nécessite la préservation des habitats aquatiques, de toutes tailles, ainsi que les habitats terrestres (boisements de feuillus, broussailles) et les éléments de connexion entre ces habitats (fossés, haies, prairies).

Des possibilités de report des bassins vers d'autres habitats aquatiques adjacents peuvent être envisagés dans certains cas pour les espèces du cortège forestier mais elles semblent impossibles pour les espèces du cortège ouverts et/ou relativement exigeantes.

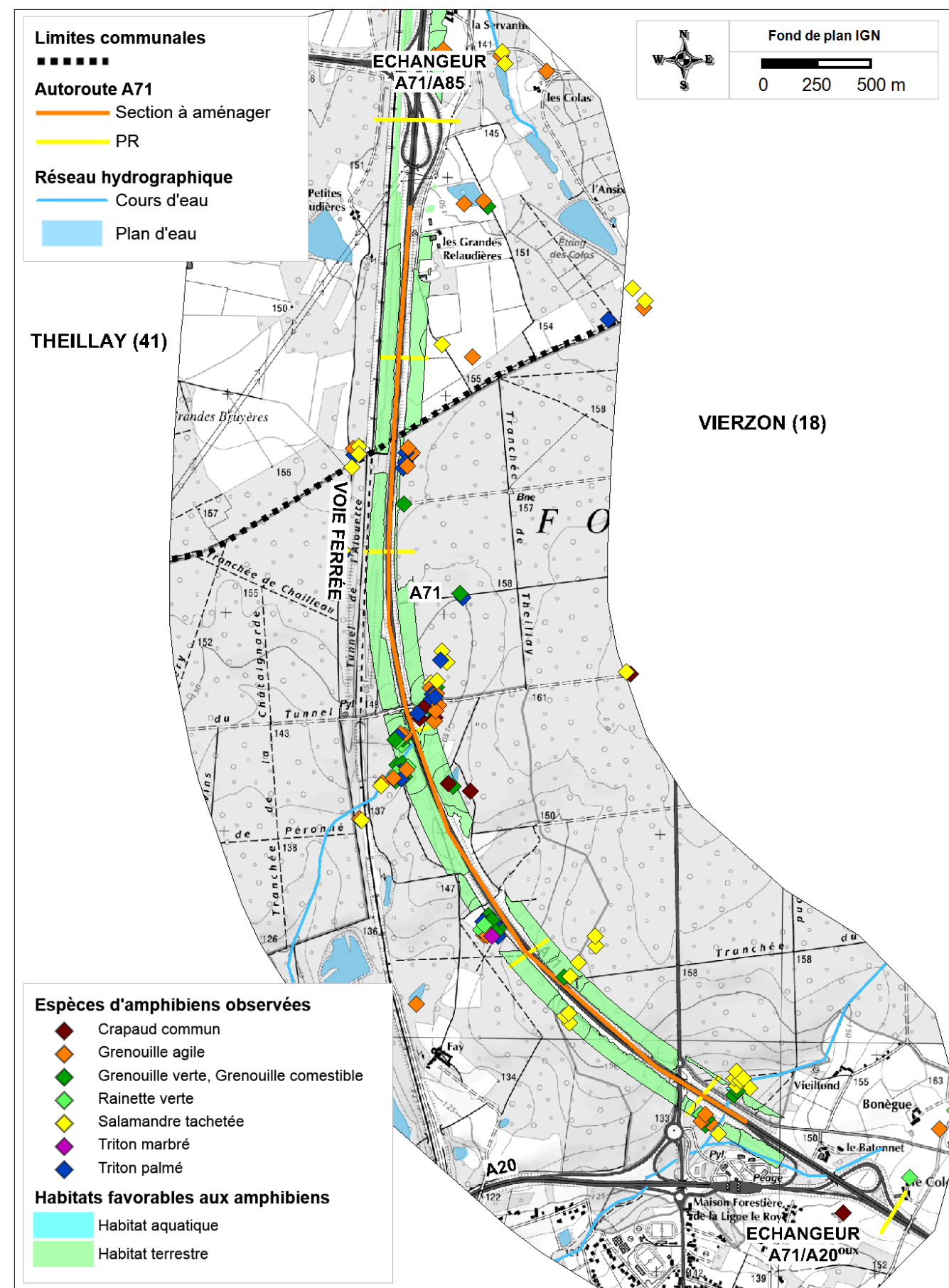


Figure 109 : Cartographie des habitats favorables aux amphibiens et localisation des individus observés

### 3.8.5.4 - AVIFAUNE

Les oiseaux sont classifiés en fonction de leurs pratiques et de leurs usages des territoires. On distingue ainsi les espèces nicheuses (c'est-à-dire ayant un nid sur site, nid utilisé comme aire de repos et/ou de reproduction), les oiseaux fréquentant le secteur pour leur alimentation et enfin les espèces migratrices (c'est-à-dire utilisant le territoire comme halte migratoire).

Les oiseaux sont concernés par plusieurs réglementations :

- La réglementation nationale, régionale et/ou départementale (espèces protégées): protégeant les individus ;
- La réglementation européenne (Directive Habitat et Directive Oiseaux) protégeant soit les aires de vie des oiseaux (habitats), soit les individus.

#### 3.8.5.4.1 Espèces nicheuses

Durant les prospections réalisées en 2011 (avifaune globale) et 2012 (inventaires spécifiques pics) par BIOTOPE, 62 espèces d'oiseaux ont été inventoriées sur les aires d'étude en période de nidification. 58 se reproduisent sur les aires d'étude ou à proximité immédiate (nicheurs possibles, probables ou certains).

Par ailleurs, l'analyse de la bibliographie permet de compléter la liste des oiseaux pouvant fréquenter le secteur d'étude (Fiche ZNIEFF « Forêts Domaniales de Vierzon-Vouzéron »). Six espèces supplémentaires (Bécasse des bois, Busard Saint-Martin, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Mésange huppée, Roitelet à triple bandeau) pourraient ainsi côtoyer le site en période de nidification des oiseaux.

En conclusion, en considérant l'ensemble des données (bibliographie et inventaires Biotope 2011 et 2012), 68 espèces sont présentes ou potentiellement présentes sur les aires d'étude en période de nidification.

La plupart des espèces observées en période de nidification (54 espèces) sur les aires d'étude sont protégées, notamment contre la destruction des individus, de leurs nids et de leurs habitats de reproduction (arrêté ministériel du 29 octobre 2009). 14 d'entre elles sont chassables ou régulables (anatidés, corvidés, turdidés et Etourneau sansonnet).

#### • Espèces patrimoniales

Dans le cadre de cette expertise effectuée au printemps 2011 et en 2012 pour l'inventaire des pics, 11 espèces nicheuses patrimoniales ont été inventoriées sur les aires d'étude ou à proximité immédiate (statut défavorable en Europe et/ou en France et/ou en région Centre) (11 espèces observées par BIOTOPE en 2011/2012).

Parmi ces espèces :

- quatre sont inscrites à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux ;
- trois sont inscrites sur la Liste rouge des espèces menacées en France (vulnérable) ;
- six présentent un statut particulier en région Centre.

Trois autres espèces remarquables exploitent également l'aire d'étude éloignée sans pour autant y nicher (2 espèces issues de la bibliographie et 1 espèce observée par biotope en 2011). Elles présentent un statut particulier en Europe et/ou en région Centre.

Enfin dix des autres espèces présentes sont en déclin en Europe mais ne sont pas considérées comme menacées en France et en région Centre (1 espèce issue de la bibliographie et 9 espèces observées par BIOTOPE en 2011/2012).

Les tableaux ci-après présentent ces différentes espèces et indiquent leur statut de menace à différentes échelles géographiques.

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
<b>Espèces patrimoniales nichant sur l'aire d'étude</b>							
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	Protégée	D01	-	-	Nicheuse fréquente	<b>Espèce nicheuse possible</b> Espèce observée sur trois secteurs de l'aire d'étude éloignée au niveau de la forêt de Vierzon (sud de « les Grandes Relaudières », est de la « Tranchée du Tunnel », nord de « Fay ») (proximité de l'aire d'étude éloignée).
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Protégée	-	-	Vulnérable	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse possible</b> Un mâle observé au nord de la « Tranchée de Chailleau » (aire d'étude éloignée).
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe	Protégée	D01	En déclin	-	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse possible</b> Un couple observé à l'ouest de la « Tranchée de Theillay » et un mâle chanteur à l'est de cette même tranchée (aire d'étude éloignée).
<i>Coccothraustes coccothraust</i>	Grosbec casse-noyaux	Protégée	-	-	-	Nicheur peu fréquent	<b>Espèce nicheuse probable</b> Sept individus ont été vus sur et à proximité de l'aire d'étude éloignée au niveau des zones boisées.
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Protégée	-	En déclin	Vulnérable	Nicheuse très fréquente	<b>Espèce nicheuse possible</b> Espèce présente au niveau des bassins de rétention situés à l'est de l'autoroute (aire d'étude étroite).
<b>Espèces patrimoniales nichant sur l'aire d'étude</b>							
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	Protégée	-	-	-	Nicheur peu fréquent	<b>Espèce nicheuse probable</b> Trois individus dont un couple contactés dans les boisements aux abords du centre COFIROUTE (aire d'étude éloignée).
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	Protégée	D01	-	-	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse probable</b> Huit individus contactés dans les boisements matures le long de l'autoroute, essentiellement présents sur la partie sud de l'aire d'étude (abords du centre COFIROUTE, est de la tranchée du Tunnel, Tranchée du Coteau...) (aire d'étude éloignée).
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	Protégée	D01	En déclin	-	Nicheur peu fréquent	<b>Espèce nicheuse possible</b> Trois mâles observés au niveau de la zone bocagère située au sud de « les Grandes Relaudières » et un mâle contacté au nord de « les Grandes Relaudières » (aire d'étude éloignée).
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin	Chassable	-	-	-	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse possible</b> Trois individus observés à l'ouest de la « Tranchée de Theillay » (aire d'étude éloignée).

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	Protégée	-	En déclin	Vulnérable	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse possible</b> Deux mâles chanteurs entendus au niveau de la sortie nord du « Tunnel de l'Alouette » et au niveau de la « Tranchée du Coteau » (aire d'étude éloignée).
<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier	Protégée	-	En déclin	Quasi-menacé	Nicheur rare	<b>Espèce nicheuse possible</b> Un individu observé à l'est de la sortie sud du « Tunnel de l'Alouette » (aire d'étude éloignée).
<b>Espèces patrimoniales exploitant l'aire d'étude sans y nicher</b>							
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppe	Chassable		Vulnérable		Nicheur fréquent	<b>Espèce non nicheuse (en chasse)</b> Deux individus observés au niveau du bassin de rétention à l'est de la « Tranchée du Tunnel » (aire d'étude éloignée).
<b>Autres espèces, nichant ou exploitant l'aire d'étude étroite et à proximité immédiate, en diminution en Europe (non retenue : Etourneau sansonnet, Moineau domestique) mais non menacées nationalement et régionalement</b>							
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des Champs	Chassable	-	En déclin	-	Nicheuse fréquente	<b>Espèce nicheuse possible</b> Trois individus observés au niveau de la zone bocagère située au sud de « les Grandes Relaudières » (aire d'étude éloignée).
<i>Miliaria calandra</i>	Bruant proyer	Protégée	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse possible</b> Deux individus observés au niveau de la zone bocagère située au sud de « les Grandes Relaudières » (aire d'étude éloignée).
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Protégée	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse possible</b> Un individu en chasse observé au niveau de la zone bocagère située au sud de « les Grandes Relaudières » (aire d'étude éloignée).
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Protégée	-	En déclin	-	Nicheuse très fréquente	<b>Espèce non nicheuse (en chasse)</b> Espèce observée, en chasse sur et à proximité des aires d'étude.
<i>Parus palustris</i>	Mésange nonnette	Protégée	-	En déclin	-	Nicheuse fréquente	<b>Espèce nicheuse possible</b> Espèce présente au niveau des boisements des aires d'étude.
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Protégée		En déclin		Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse possible</b> Espèce présente au niveau des boisements matures des aires d'étude.
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli	Protégée	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse probable</b> Un mâle chanteur contacté à chaque passage au niveau de la sortie nord du « Tunnel de l'Alouette » (proximité de l'aire d'étude éloignée).
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rouge queue à front blanc	Protégée	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse possible</b> Un mâle chanteur au niveau de la sortie nord du « Tunnel de l'Alouette » (proximité de l'aire d'étude éloignée).

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	Chassable	-	En déclin	-	Nicheur fréquent	<b>Espèce nicheuse probable</b> Espèce occupant les zones arbustives ou boisées des aires d'étude.

Figure 110 : Espèces d'oiseaux nicheuses présentes à proximité de l'autoroute A71 (observations)

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
<b>Espèces patrimoniales exploitant les aires d'étude sans y nicher</b>							
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois	Chassable		En déclin		Nicheuse rare	<b>Espèce non nicheuse (en chasse)</b> Espèce présente au sein de la ZNIEFF de type I « Forêts Domaniales de Vierzon-Vouzeron ».
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	Protégée	DO1	En déclin		Nicheur fréquent	<b>Espèce non nicheuse (en chasse)</b> Espèce présente au sein de la ZNIEFF de type I « Forêts Domaniales de Vierzon-Vouzeron ».
<b>Autres espèces, nichant ou exploitant les aires d'étude, en diminution en Europe mais non menacées nationalement et régionalement</b>							
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée	Protégée		En déclin		Nicheuse fréquente	<b>Espèce nicheuse possible</b> Espèce présente au sein de la ZNIEFF de type I « Forêts Domaniales de Vierzon-Vouzeron » (aire d'étude éloignée).

Figure 111 : Espèces remarquables observées en période de nidification sur les aires d'études (bibliographie)

• Cortèges d'espèces d'oiseaux observées

Les espèces inventoriées se répartissent en cinq cortèges principaux (voir les illustrations à la page suivante) :

- le cortège des oiseaux des milieux humides (espèces caractéristiques : Bergeronnette des ruisseaux, Vanneau huppé, Canard colvert, Héron cendré, Gallinule poule-d'eau, ...). Les oiseaux de ce cortège se situent tous au niveau des bassins de rétention d'eau le long de l'autoroute A71.
- Le cortège des milieux anthropiques (espèces caractéristiques : Bergeronnette grise, Hirondelle rustique, Martinet noir...). Les oiseaux de ce cortège utilisent exclusivement les aires d'étude comme zone de chasse ou sont observés en transit.
- Le cortège des oiseaux des milieux arborés (boisements de feuillus ou de conifères plus ou moins denses) (espèces caractéristiques : Bouvreuil pivoine, Pouillot siffleur, Grosbec casse-noyaux, Tourterelle des bois, Pigeons ramier et colombin, Pics mar, épeichette, vert et épeiche, Engoulevent d'Europe).
- Le cortège des oiseaux des milieux arbustifs (espèces caractéristiques : Bruant zizi, Linotte mélodieuse, Hypolaïs polyglotte, Fauvette grisette, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre...).
- Le cortège des oiseaux des milieux bocagers et des milieux ouverts (espèces caractéristiques : Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Bruant proyer, Alouette des champs...).

- **Synthèse des enjeux liés aux oiseaux nicheurs**

Les inventaires réalisés en 2011 et 2012 ainsi que l'analyse de la bibliographie ont permis d'identifier 68 espèces d'oiseaux présentes ou en transit sur les aires d'étude et ses abords immédiats en période de nidification. La majorité d'entre elles sont protégées en France. 50 espèces protégées sont nicheuses sur l'ensemble des aires d'étude dont 20 sur l'aire d'étude étroite.

Parmi l'ensemble des espèces protégées, quatre sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux, trois sont inscrites sur la Liste rouge des espèces menacées en France (vulnérable) et cinq présentent un statut particulier en région Centre. Par ailleurs, une espèce chassable présente un statut particulier en région Centre.

Le cortège des milieux arborés et arbustifs, bien présent sur l'ensemble des aires d'étude, regroupe la majorité des espèces d'oiseaux observées.

La présence d'espèces protégées au niveau national sur les aires d'étude entraîne une contrainte réglementaire pour le projet d'aménagement.

Au regard des espèces fréquentant les aires d'étude en période de nidification, l'enjeu écologique est considéré comme moyen.

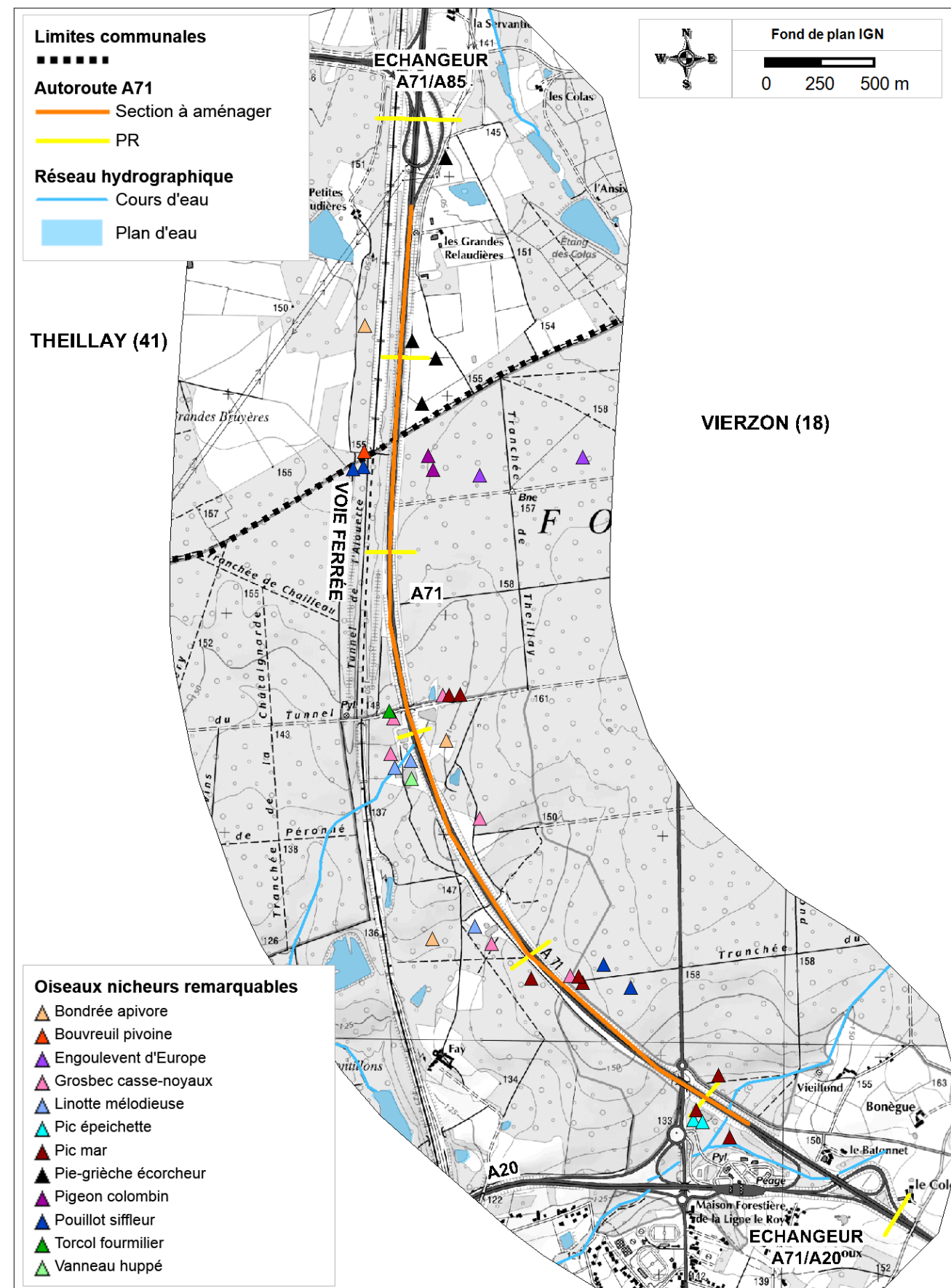


Figure 112 : Cartographie des points de contact/observations des espèces nichant à proximité de l'autoroute A71

## 3.8.5.4.2 Espèces migratrices et hivernantes

L'étude de l'avifaune migratrice et hivernante a mis en évidence plusieurs espèces d'oiseaux hivernants au niveau du site d'étude ou en halte migratoire dans les prairies ou les plans d'eau le long de l'autoroute. La synthèse des inventaires réalisés en octobre 2011 et février 2012 a permis d'établir une liste de 34 espèces d'oiseaux.

- **Espèces patrimoniales**

La plupart des espèces observées (24 espèces) sur les aires d'étude sont protégées, notamment contre la destruction des individus, de leurs nids et de leurs habitats de repos (arrêté ministériel du 29 octobre 2009). 12 d'entre elles sont chassables ou régulables (anatidés, corvidés, turdidés et Etourneau sansonnet).

Parmi les 36 espèces observées en périodes de migration et d'hivernage, 5 sont identifiées comme remarquables en période de migration et/ou d'hivernage à l'échelle européenne et/ou française et/ou régionale.

Elles présentent un intérêt particulier vis-à-vis de leur statut réglementaire et biologique ou vis-à-vis de leur sensibilité au projet.

Parmi celles-ci, 3 espèces d'intérêt communautaire sont inscrites à la Directive Oiseaux. Le tableau suivant présente les différentes espèces.

Nom latin	Nom français	Statut de protection	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Statut régional	Zones d'observation
<b>Espèces migratrices</b>							
<i>Motacillanerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	Protégée	-	-	Non applicable	Migrateur peu commun	Un individu contacté au niveau du ru au sud de l'aire d'étude (proximité du centre COFIROUTE).
<i>Ardea alba</i>	Grande Aigrette	Protégée	D01	-	Préoccupation mineure	Migrateur peu commun	Un individu contacté en vol au niveau de « les Grandes Relaudières ».
<i>Grus grus</i>	Grue cendrée	Protégée	D01	-	Quasi menacée	Migrateur commun	1300 individus observés en vol à l'est de la « Tranchée du Tunnel »
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	-	-	-		Sédentaire peu commun	Un individu contacté dans les boisements à l'est de la « Tranchée du Tunnel »
<b>Espèces hivernantes</b>							
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	Protégée	D01	-		Sédentaire fréquent	Un male contacté dans les boisements aux abords du centre COFIROUTE.

Figure 113 : Espèces patrimoniales observées en période de migration et/ou d'hivernage en 2011 et 2012

- **Description des cortèges d'oiseaux migrateurs et hivernants**

Trois cortèges d'espèces bien distincts se distinguent (quelques espèces peuvent être présentes sur plusieurs cortèges) :

- **Les espèces caractéristiques des milieux ouverts (cultures, friches, prairies...)**

Les espèces de ce cortège sont des oiseaux qui en période de migration ou durant l'hiver affectionnent les milieux ouverts voir les petits bosquets et haies présents à proximité de ce milieu pour s'abriter ou s'alimenter. Au cœur des zones ouvertes, certaines espèces de passereaux comme l'Alouette des champs ou encore la Pipit farlouse peuvent former des groupes relativement importants à la recherche de nourriture.

Sur la zone d'étude, les milieux ouverts cultivés occupent une surface relativement restreinte. Les milieux ouverts sont présents essentiellement au nord des aires d'étude et le long de l'autoroute A71. L'avifaune migratrice et/ou hivernante typique de ces milieux est pauvre en espèces mais de nombreuses autres espèces (passereaux granivores, corvidés, colombidés, rapaces) y sont contactées en recherche de nourriture.

Alouette des champs (*Alauda arvensis*)  
Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)  
Buse variable (*Buteo buteo*)  
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)

Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)  
Pigeon ramier (*Columba palumbus*)  
Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*)  
Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)

Aucune concentration de ces espèces n'a pu être notée sur les aires d'étude.

- **Les espèces des milieux forestiers**

Sur la zone d'étude, les boisements sont bien représentés. De taille importante, ils forment un complexe écologique favorable à de nombreuses espèces d'oiseaux, notamment au contact des zones ouvertes. Les espèces typiques se retrouvent préférentiellement dans les boisements. Leurs déplacements se font en forêt ou en sortie de lisière et à altitude basse à moyenne. Par ailleurs, la grande majorité des oiseaux rencontrés correspond à des regroupements de colombidés et à des rassemblements de passereaux pouvant former des petits groupes plurispécifiques d'oiseaux et parcourant la forêt à la recherche de nourriture notamment en hiver (Mésange charbonnière, Mésange à longue queue, Grimpereau des Jardins, Pinson des arbres, ...). Deux espèces de rapaces ont également été observées (Buse variable et Epervier d'Europe) ainsi que trois espèces de pics (Pic mar, Pic épeichette et Pic épeiche).

Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)  
Mésange charbonnière (*Parus major*)  
Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*)  
Mésange nonnette (*Parus palustris*)  
Buse variable (*Buteo buteo*)  
Pic épeiche (*Dendrocopos major*)  
Epervier d'Europe (*Accipiter nisus*)  
Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)  
Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)

Pic mar (*Dendrocopos medius*)  
Geai des chênes (*Garrulus glandarius*)  
Pigeon ramier (*Columba palumbus*)  
Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*)  
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)  
Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*)  
Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*)  
Mésange bleue (*Cyanites caeruleus*)  
Sittelle torchepot (*Sitta europaea*)

- **Les espèces des zones humides**

Quelques zones humides sont présentes au sein des aires d'étude. Il s'agit notamment de bassins de rétention d'eau le long de l'autoroute A71 et d'un petit ru au sud des aires d'étude.

Ces milieux accueillent quelques espèces en migration et/ou en hivernage, en particulier parmi les anatidés (couple de Fuligule milouin) et les ardéidés (Grande Aigrette).

Une espèce hivernante rare, la Grande Aigrette, et une espèce migratrice peu commune, la Bergeronnette des ruisseaux, ont pu être observées en transit ou en chasse sur l'aire d'étude éloignée.

L'ensemble des zones humides des aires d'étude constituent des secteurs favorables (repos, gagnage...) pour les oiseaux d'eau à ces périodes de l'année.

Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*)  
Grande Aigrette (*Casmerodius albus*)  
Fuligule milouin (*Aythya ferina*)



• Synthèse des enjeux liés aux oiseaux migrateurs et/ou hivernants

Sur la zone d'étude, le diagnostic écologique de l'avifaune migratrice et hivernante a mis en évidence une richesse spécifique totalisant 36 espèces d'oiseaux. Parmi celles-ci, cinq espèces remarquables ont été inventoriées. Elles présentent un statut particulier à l'échelle européenne et/ou française et/ou régionale.

Globalement, dans l'état actuel des connaissances, les enjeux sont faibles sur les aires d'étude. Les aménagements prévus ne devraient pas avoir de conséquences sur les différents flux migratoires ainsi que sur les différentes espèces d'oiseaux hivernants sur le site.

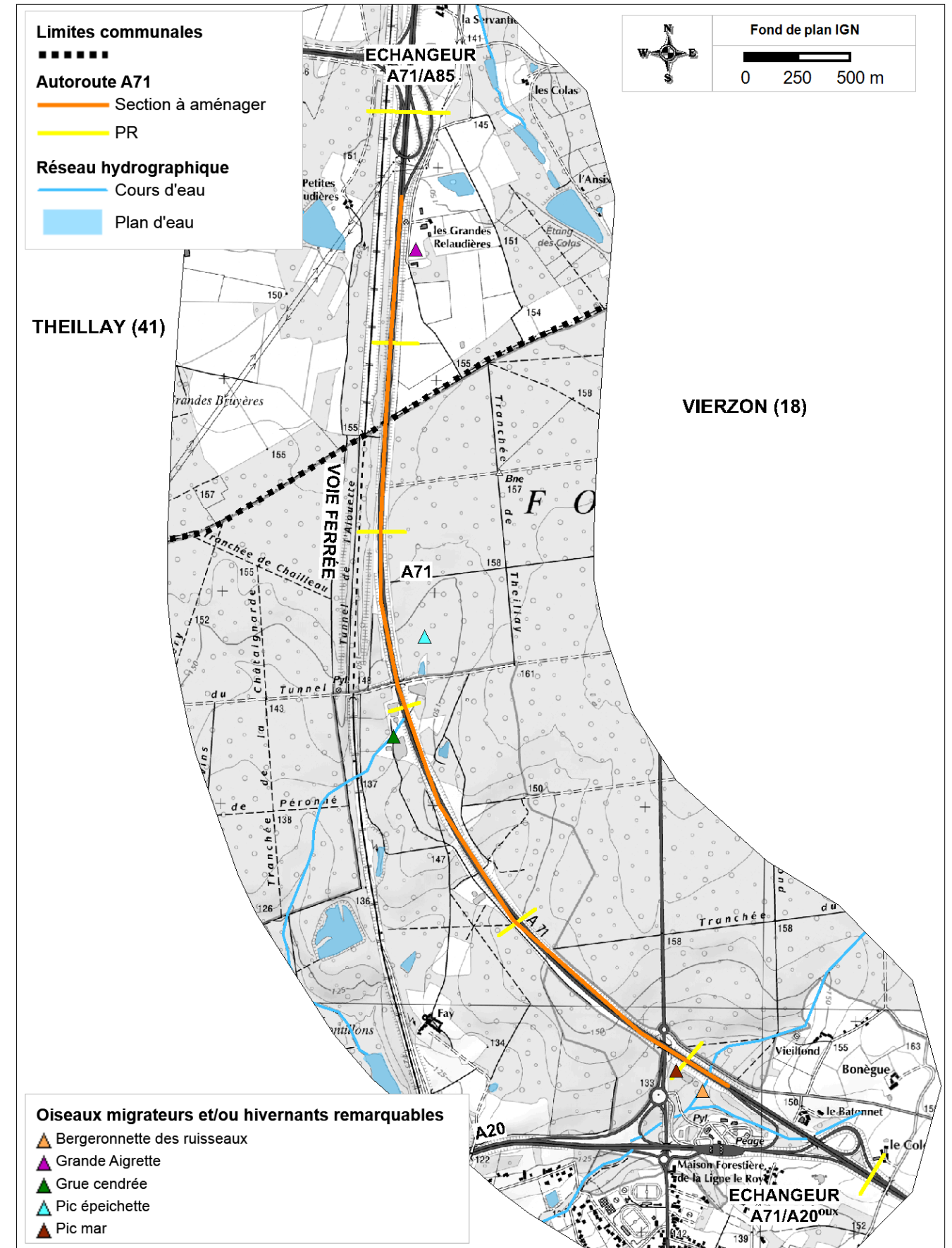


Figure 114 : Cartographie des points de contact/observations des espèces migratrices et hivernant à proximité de l'autoroute A71

### 3.8.5.5 - MAMMIFERES TERRESTRES

Les prospections réalisées par le bureau d'études BIOTOPE et l'analyse des données bibliographiques ont permis de mettre en évidence 15 espèces de mammifères terrestres : le Chat domestique, le Chevreuil européen, le Sanglier, le Cerf élaphe, le Blaireau européen, l'Ecureuil roux, le Lapin de garenne, le Ragondin, le Rat surmulot, des Martres, des individus du groupe fouine / martre, le Rat musqué, le Renard roux, le Hérisson d'Europe, le Chat forestier et le Muscardin.

La Musaraigne aquatique, non observée, est considérée comme potentielle au niveau des bassins de rétention positionnés en limite du domaine forestier.

Remarque : afin de lever les ambiguïtés existantes lors du diagnostic réalisé par le bureau d'études Biotope sur la présence ou non du Campagnol amphibie au niveau des bassins de rétention situés de part et d'autre du passage inférieur de l'Alouette, l'O.G.E (Office de Génie Ecologique) a été mandaté par Cofiroute pour réaliser des investigations complémentaires. Celles-ci ont été réalisées le 20 février 2013.

Il ressort de ces investigations que :

- la zone d'étude au sein du domaine concédé ne comprend pas d'habitats favorables au Campagnol amphibie (berges de plans d'eau, ruisseaux ou rivières avec une végétation hygrophile très développée de type joncs ou carex en milieu peu ou pas boisés),
- qu'aucune trace et/ou d'indices de présence n'a été trouvé.

Au regard de ces éléments, l'OGE a conclu à l'absence du Campagnol amphibie à proximité des ouvrages de rétention et au sein du domaine concédé sur la section de l'autoroute A71 à aménager.

#### 3.8.5.5.1 Bio-évaluation des mammifères terrestres

Hormis le Chat forestier, les espèces observées sur l'aire d'étude sont toutes très communes en France et en région Centre.

#### 3.8.5.5.2 Espèces protégées et patrimoniales

Parmi les espèces recensées ou potentielles sur les aires d'étude du projet, la Musaraigne aquatique, le Muscardin, le Chat forestier, le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux sont protégés au titre de l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 (NOR: DEVN0752752A) :

« [...] »

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

[...] »

Nom français	Statut de protection	Habitats de prédilection
Ecureuil d'Europe	Protégée	Forêts de feuillus et de conifères.
Hérisson d'Europe	Protégée	Lisières de forêts, haies, prairies ...
Muscardin	Protégée	Zones de végétation buissonnante, les ronciers, les zones de lisières arbustives et buissonnantes.
Chat forestier	Protégée	Espaces forestiers.
Musaraigne aquatique	Protégée	Etangs forestiers à l'est et à l'ouest de l'autoroute A71.

Figure 115 : Espèces de mammifères terrestres protégées et/ou patrimoniales potentiellement présentes dans la zone d'étude (Source : Expertise Faune / Flore, BIOTOPE)

Hormis le Chat forestier, les espèces de mammifères observées sur les aires d'étude sont toutes très communes en France et en région Centre.

Le Chat forestier (*Felis sylvestris*) est, en effet, une espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre. Cette espèce est signalée dans la fiche ZNIEFF « Forêts domaniales de Vierzon-Vouzeron ».

Le Campagnol amphibie, avec un statut vulnérable au niveau mondial (liste rouge monde, IUCN 2009) et un statut quasi-menacé en France (liste rouge France, IUCN 2009), est considéré comme d'intérêt patrimonial. Une enquête de présence est actuellement menée par la SFPEM (Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères) afin de caractériser le statut de rareté du Campagnol amphibie au niveau français. L'espèce est pour le moment assez présente dans le département du Cher (d'après la carte de synthèse des observations nationales en date du 5 septembre 2011).

#### 3.8.5.5.3 Axe de déplacement

L'analyse des axes de déplacement a été réalisée sur la base de l'analyse des données bibliographiques, mais également d'observations visuelles et d'utilisation de pièces photographiques.

Le Cerf élaphe, le Sanglier et le Chevreuil fréquentent les abords de l'autoroute A71, voir l'enceinte du domaine concédé pour ce dernier. Les effectifs de ces trois espèces sur le secteur sont importants.

La circulation des cervidés se fait parallèlement à l'autoroute A71, très peu de traversées de l'autoroute ayant été observées au niveau du passage supérieur rétablissant la route forestière de l'Alouette et/ou du passage inférieur rétablissant la route forestière de la Plaine.

Sur une aire d'étude plus large, les données bibliographiques (carte de « libre circulation du cerf élaphe, établie en 2009 sur la région Centre » de l'ONCF notamment) mettent en évidence la présence d'un couloir préférentiel de libre circulation du cerf au nord de la zone d'étude.

L'ensemble de l'aire d'étude éloignée est donc favorable aux déplacements de grands mammifères. Toutefois, en l'absence de passages à faune fonctionnel sur l'A71 et l'A85 à proximité de la zone d'étude, la circulation des ongulés se fait parallèlement à l'autoroute.

Sur l'autoroute A85, orientée Est-ouest, plusieurs passages spécifiques à la grande faune ont été construits, dont un au niveau de Villefranche-sur-Cher, à environ une vingtaine de kilomètres des aires d'étude.

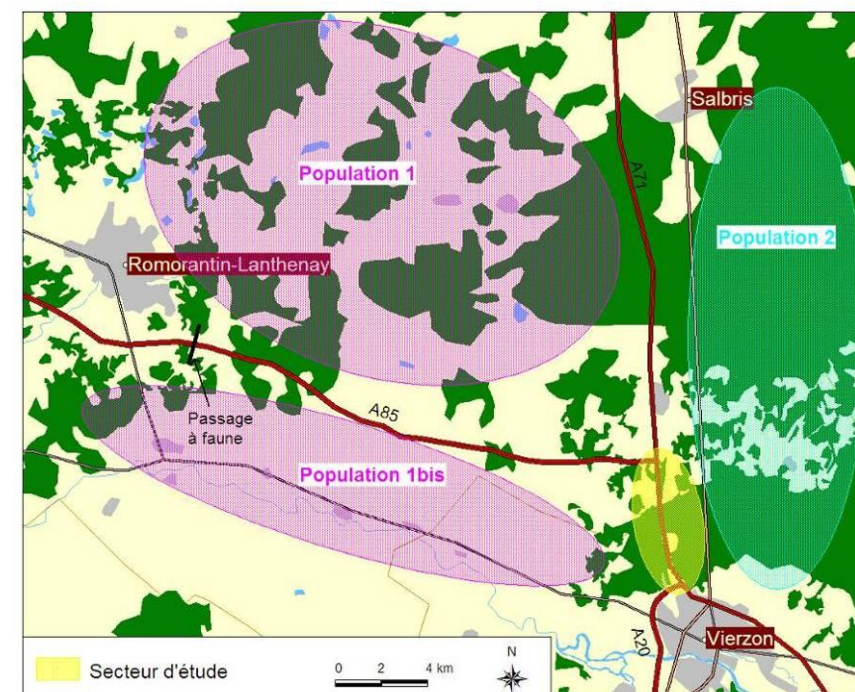


Figure 116 : Répartition des populations de cerfs sur l'aire d'étude élargie

(Source : Biotope)

Ce passage permet une liaison nord-sud au sein du massif forestier de la Sologne.

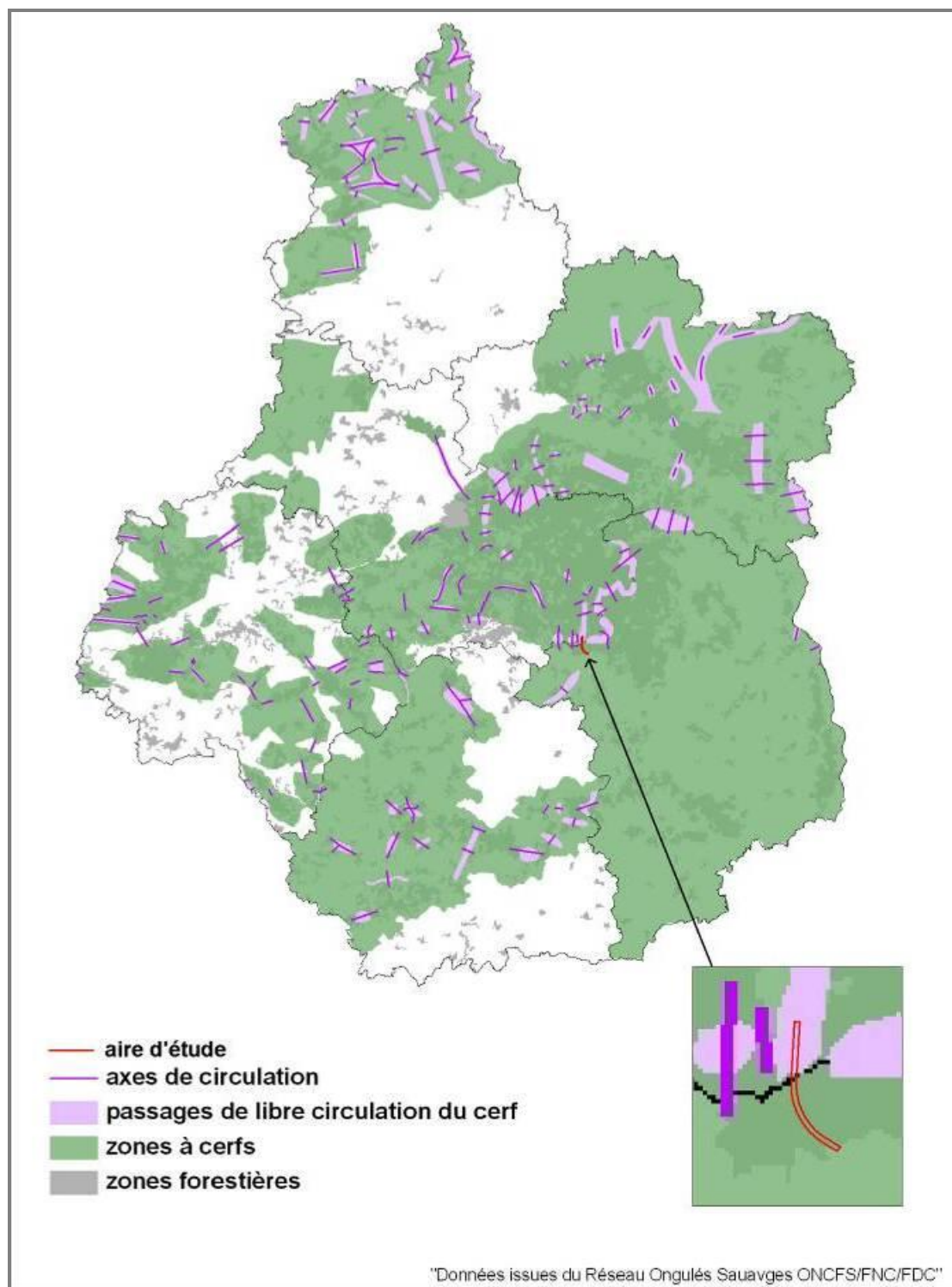


Figure 117 : Carte de libre circulation du cerf

(Source : ONCF)

### 3.8.5.5.4 Conclusion

Les inventaires réalisés en 2011 ainsi que l'analyse de la bibliographie ont permis d'identifier 15 espèces de mammifères sur l'ensemble des aires d'étude. Quatre autres espèces sont potentiellement présentes sur les aires d'étude (le Hérisson d'Europe, le Muscardin, la Musaraigne aquatique et le Chat forestier). Parmi ces espèces, 5 sont protégées au niveau national (le Hérisson d'Europe, l'Ecureuil roux, le Muscardin, la Musaraigne aquatique et le Chat forestier) et 1 espèce est considérée comme patrimoniale (le Chat forestier).

Les inventaires de terrain ont révélés des populations de grands mammifères (sanglier, chevreuil et cerf) relativement importantes qui se déplacent parallèlement à l'autoroute A71. Les ouvrages de franchissement de l'autoroute A71 (passage supérieur de l'Alouette et passage inférieur de la Plaine ne sont pas utilisés, ou de façon anecdotique, par la grande faune pour traverser l'autoroute.

La présence fortement probable de quatre espèces protégées induit une contrainte réglementaire faible pour le projet et leur prise en compte lors de l'analyse des impacts.

Au regard des espèces de mammifères fréquentant les aires d'étude, l'enjeu écologique est considéré comme moyen.

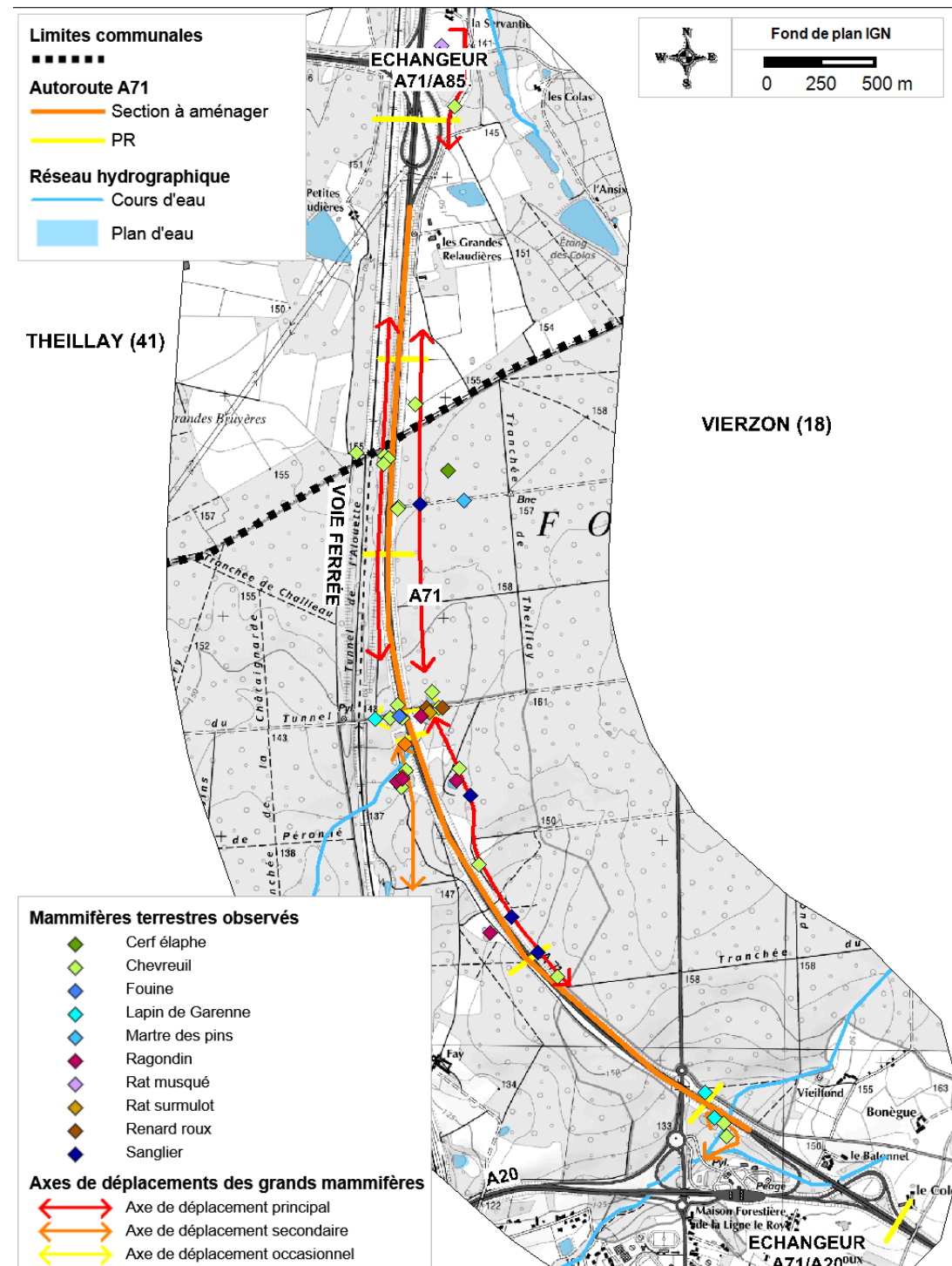


Figure 118 : Cartographie des points de contacts/observations des espèces mammifères terrestres à proximité de l'autoroute A71

3.8.5.6 - CHIROPTERES

3.8.5.6.1 Espèces protégées et patrimoniales

L'analyse des deux nuits d'écoutes nocturnes réalisées sur le site de Vierzon a permis d'identifier 10 espèces et 3 groupes d'espèces de chauves-souris en activité de chasse et/ou de transit sur les 24 espèces de chauves-souris recensées dans le département.

Chauves-souris présentes sur l'aire d'étude étroite					
Nom latin	Nom français	Statut de protection en Europe	Statut de protection et de conservation en France	Informations sur le statut de conservation local	Observations de l'espèce sur l'aire d'étude
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Annexes II et IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Observées dans les accrus forestiers, des chênaies acidiphiles et des forêts de résineux ainsi qu'à l'approche des bassins de rétention situés au sud du tunnel SNCF.
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Sérotine commune a été observée sur l'ensemble de la zone d'étude. Elle chasse notamment le long des différentes allées forestières et près des bassins de rétention végétalisés. Les accrus forestiers constituent également des zones de gîtes favorables à cette espèce.
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	Annexes II et IV	Protection nationale. Quasi menacée en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le Murin de Bechstein a été contacté à quelques reprises : près d'un bassin de rétention bordé de friche herbacée, lieu propice à la chasse et au sud de l'aire d'étude, à proximité d'une scirpaie, bordée de forêt mixte.
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le Murin de Daubenton a été contacté à quelques reprises sur le site d'étude, notamment à l'approche du bassin de rétention borde par le tunnel SCNF et plus au sud en chênaie acidiphile. Cette espèce chasse principalement les insectes volant au ras de l'eau. Il est très probable que l'espèce exploite l'ensemble des bassins de rétention végétalisés.
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	Annexe II et IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le Grand Murin n'a été observé qu'à quelques reprises lors de cette étude : près du bassin de rétention situé au sud du tunnel SCNF et en chênaie acidiphile. L'ensemble des boisements, vallons boisés et humides, reparties au niveau et autour de la zone d'étude, offrent des habitats de chasse favorables à cette espèce.

Chauves-souris présentes sur l'aire d'étude étroite					
Nom latin	Nom français	Statut de protection en Europe	Statut de protection et de conservation en France	Informations sur le statut de conservation local	Observations de l'espèce sur l'aire d'étude
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le Murin de Natterer est présent sur le site au niveau du bassin de rétention situé le long du tunnel SNCF et à proximité d'un bassin entouré de friche herbacée plus au sud. L'espèce préfère les milieux forestiers que ce soit pour la recherche de gîtes ou encore pour l'activité de chasse. Les parcelles forestières constituent des habitats favorables à cette espèce.
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	Annexe IV	Protection nationale Quasi menacée en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Noctule de Leisler, espèce forestière, est présente sur 6 zones d'écoute réparties sur l'ensemble du site d'étude (ex : le bassin de rétention proche du tunnel SNCF).
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Annexe IV	Protection nationale Quasi menacée en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Noctule commune est une espèce typiquement forestière. On la retrouve régulièrement et en grand nombre sur l'ensemble du site, dans les chênaies acidiphiles et autres accrus forestiers.
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Pipistrelle de Kuhl a été observée à plusieurs reprises dans le cadre de cette étude. Elle chasse le long des allées forestières et dans les accrus mais aussi au niveau des différents bassins de rétention.
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	-	La Pipistrelle commune est une espèce particulièrement abondante. L'espèce chasse dans les différents milieux recensés, que ce soient dans les quelques milieux ouverts (prairie de fauche, friche, roncier) ou bien dans les zones plus fermées des parcelles forestières.
<i>Plecotus auritus / P. austriacus</i>	Oreillard roux / Oreillard gris	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Le groupe des Oreillards a été observé à quelques reprises au centre de la zone d'étude. Une vingtaine de contacts a été enregistrée aux abords des bassins de rétention et au cœur des parcelles forestières de chêne.
<i>Pipistrellus kuhlii / P. nathusii</i>	Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	La Pipistrelle de Kuhl a été observée à plusieurs reprises dans le cadre de cette étude. Elle est présente sur la majorité des milieux prospectés. Elle chasse le long des allées forestières et dans les accrus mais aussi au niveau des différents bassins de rétention.
<i>Myotis mystacinus / M. brandtii</i>	Murin à moustaches / M. de Brandt	Annexe IV	Protection nationale. Préoccupation mineure en France	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre.	Plusieurs contacts de murin n'ont pu être identifiés jusqu'à l'espèce et peuvent correspondre à des contacts de Murins de Brandt ou à des Murins à moustaches. Le groupe a été contacté sur deux sites : l'un au sud de l'aire d'étude, près d'un bassin de rétention comportant des Scirpaies, entouré de friche ; le second dans une chênaie acidiphile. Les deux espèces étant forestières, elles sont potentiellement présentes sur l'ensemble du site.

Figure 119 : Espèces et groupes d'espèces identifiées

62 % des contacts de chauves-souris réalisées sur la zone d'étude correspondent à des contacts de pipistrelle commune.

L'oreillard roux/oreillard gris, la pipistrelle de Kuhl/P. de Nathusius et le murin à moustaches/M. de Brandt sont les 3 groupes d'espèces de chauve-souris recensés présentes en activité de chasses et/ou de transit.

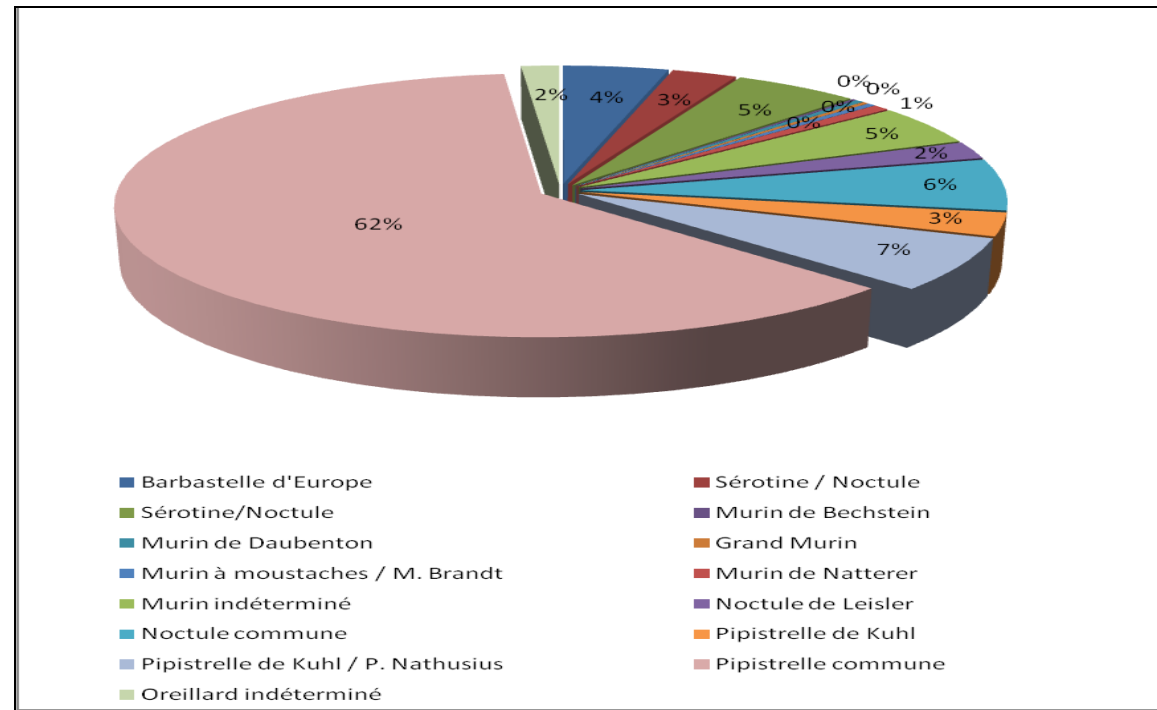


Figure 120 : Proportion des contacts enregistrés lors des investigations réalisées par BIOTOPE

(Source : BIOTOPE)

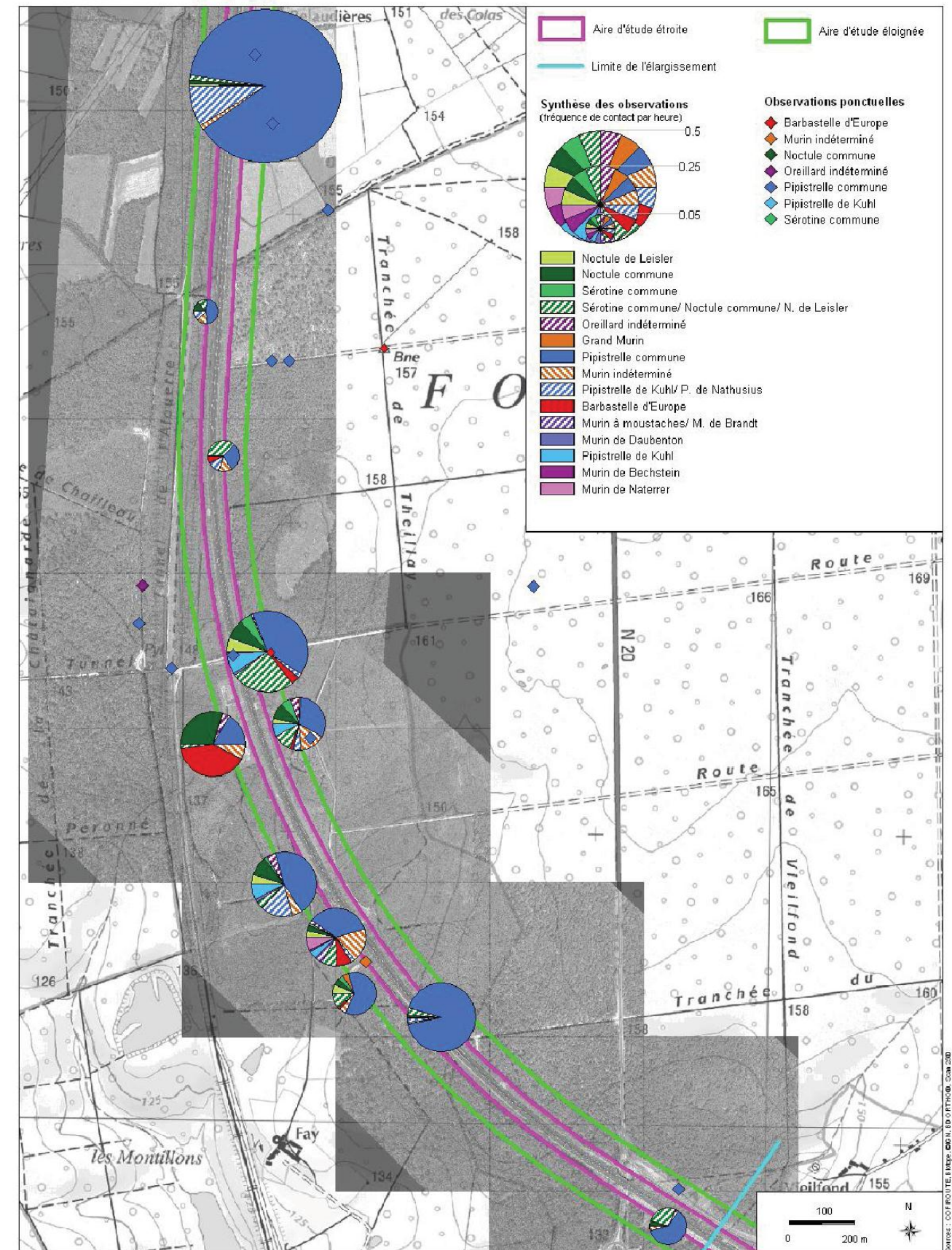


Figure 121 : Cartographie des points de contacts/observations des chiroptères à proximité de l'autoroute A71

(Source : Expertise faune / flore, BIOTOPE)

3.8.5.6.2 Espèces d'intérêt communautaire

Trois espèces de chauves-souris d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » sont présentes : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et le Grand Murin.

Parmi les autres chauves-souris ayant justifié la désignation du site Natura 2000, le Murin à oreilles échancrées, le Petit Rhinolophe et le Grand Rhinolophe ont une potentialité moyenne d'exploiter l'aire d'étude puisque ces espèces n'utilisent les boisements que pour la chasse et le transit mais ne fréquentent pas de gîte arboricole.

Espèces d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2402001 « Sologne » présentes sur l'aire d'étude				
Nom latin	Nom français	Code NATURA 2000 (Eur27)	Potentialités d'accueil du site de projet	Localisation potentielle sur le site de projet
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	1308	Espèce typiquement forestière qui affiche une nette préférence pour les forêts âgées mixtes à strate buissonnante. La présence de zones humides (bassin de rétention, mare,...) semble favoriser l'espèce.	Espèce contactée abondamment et régulièrement, chassant dans les boisements âgés de chênes et de résineux, ainsi qu'à l'approche des bassins de rétention.
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	1323	Chauve-souris de mœurs forestières affectionnant les forêts de feuillus âgées à sous-bois denses, en présence de mares, bassins, ou étangs dans lesquels elle exploite l'ensemble des proies disponibles sur ou au-dessus du feuillage. Elle peut également exploiter les prairies à proximité des forêts.	Espèce contactée seulement à deux reprises, mais aux vues du nombre d'individus non identifiés sur le site, et la qualité des boisements, le site est très favorable au Murin de Bechstein.
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	1324	Chauve-souris essentiellement forestière, préférant les forêts âgées mixtes de chêne et/ ou de hêtre à canopée dense.	Espèce contactée seulement trois fois, mais aux vues du nombre de murin non identifiés et la qualité des boisements, le site est très favorable au Grand Murin.

Figure 122 : Espèces d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation de la ZSC « Sologne » présente sur l'aire d'étude

3.8.5.6.3 Gîtes arboricoles

La zone d'étude est essentiellement localisée en milieux forestiers. Plusieurs espèces de chauves-souris apprécient particulièrement les différentes anfractuosités (écorces décollées, trous de pics, fissures, ...) qu'offrent les arbres comme gîtes diurnes. Ceci est notamment le cas de certaines des espèces de chauves-souris qui ont été recensées dans le cadre des écoutes nocturnes telles que la Noctule commune, la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer, la Sérotine commune, ...

L'ensemble des boisements est constitué de chênaies et d'accrus forestiers relativement âgés et offrent de nombreux vieux arbres riches en anfractuosités. Au total, plus d'une centaine d'arbres ont été recensés comme favorables.

L'évaluation de la potentialité d'accueil des arbres gîtes pour les chauves-souris est étudiée à partir de critères concernant la profondeur apparente de la cavité, de l'orientation de la cavité au sud à l'abri des pluies du nord et de l'ouest, de la présence ou non d'écorces bien décollées du tronc, de la présence ou non d'humidité dans la cavité...

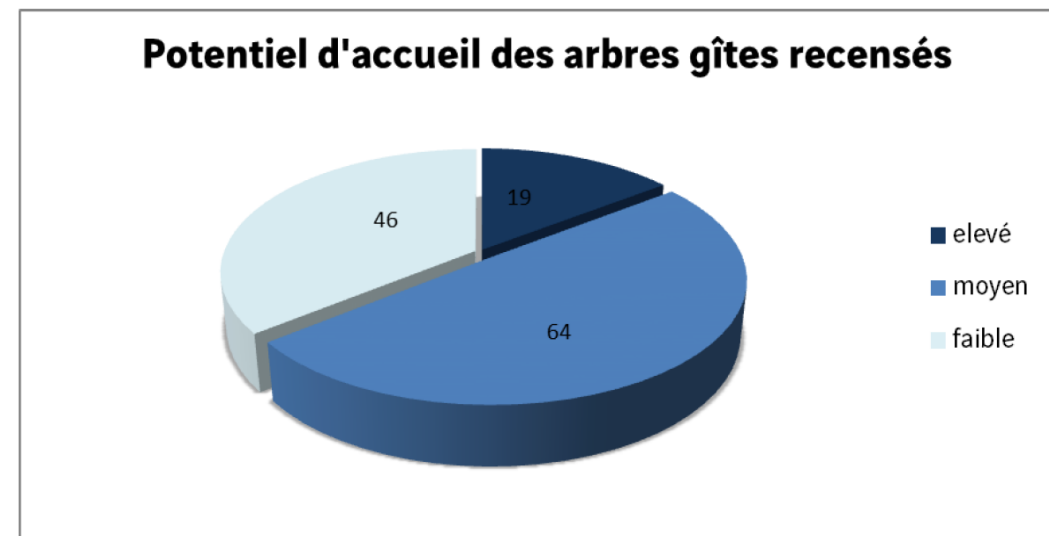


Figure 123 : Potentiel d'accueil des arbres gîtes recensés (chiroptères)

(Source : BIOTOPE)

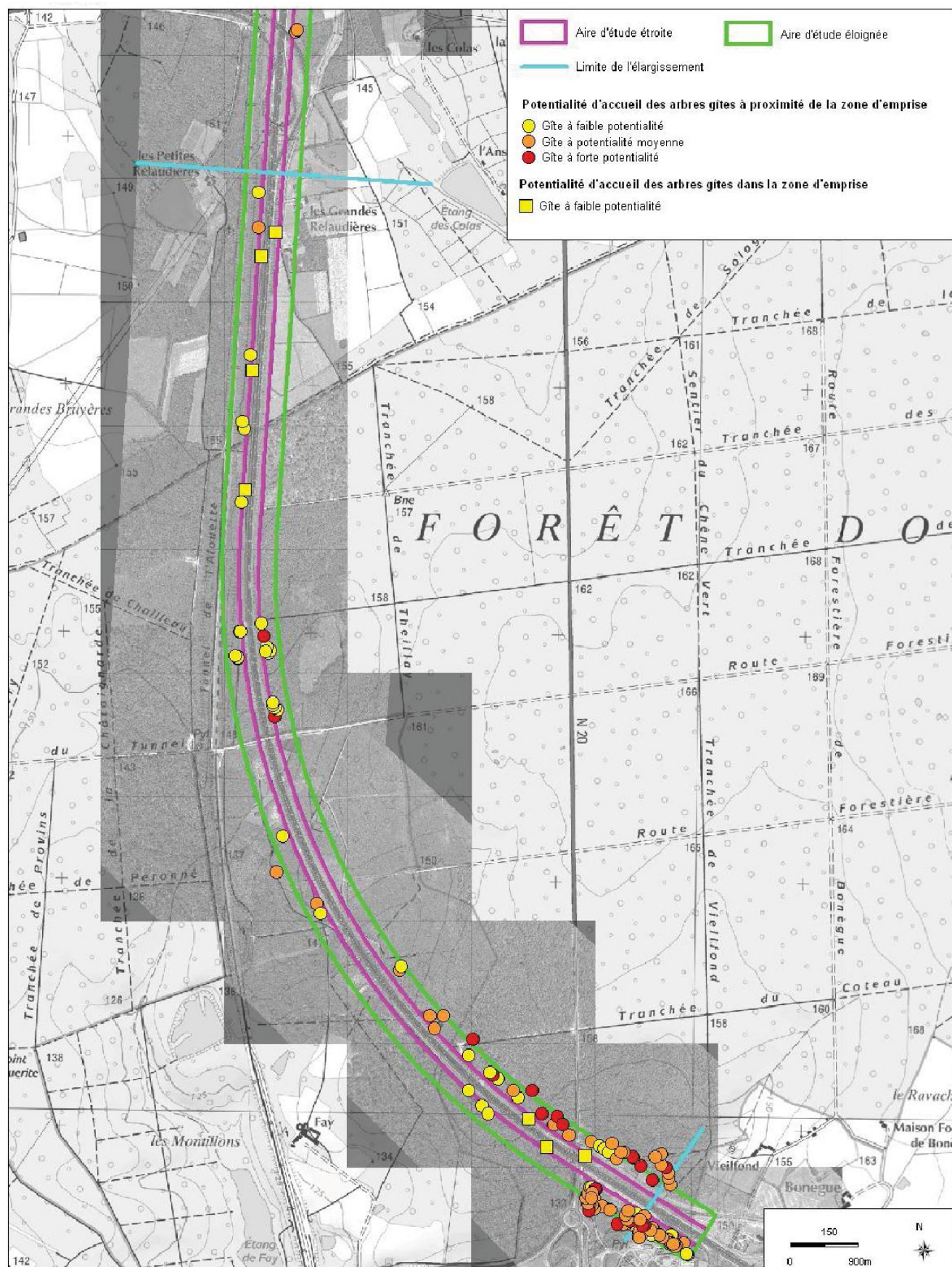


Figure 124 : Répartition des gîtes arboricoles à chiroptères dans la zone d'étude  
 (Source : Expertise faune / flore, BIOTOPE)

19 arbres offrent un potentiel d'accueil élevé sur l'aire d'étude éloignée, avec des anfractuosités et fissures suffisamment profondes pour accueillir des chauves-souris, 64 présentent un potentiel moyen et 46 un potentiel faible.

Parmi les 129 gîtes potentiels relevés, sept sont localisés dans l'aire d'étude étroite et sont donc susceptibles de disparaître lors des aménagements. Cependant, les sept arbres notés ont un potentiel d'accueil estimé faible.



Figure 125 : Différents types d'anfractuosités observées sur les arbres pouvant accueillir des chauves-souris

(Source : BIOTOPE)

#### 3.8.5.6.4 Description des milieux et activités des chauves-souris

La zone d'étude de l'autoroute A71 est localisée au cœur d'une zone forestière importante, constituant des habitats favorables à un grand nombre d'espèces de chauves-souris forestières. Dans le cadre de cette étude, plusieurs espèces de chauves-souris typiquement forestières ont ainsi pu être observées.

Les parcelles forestières qui composent l'aire d'étude éloignée présentent une diversité importante en termes d'essence d'arbre et d'ouverture du milieu.

On trouve ainsi à la fois des milieux très fermés constitués d'accrus forestiers, de chênaies, de hêtraies, et des boisements mixtes assez âgés, avec des sous-bois denses, qui sont appréciés de certaines espèces de chauves-souris. Ceci est le cas entre autres du Grand Murin, du Murin de Bechstein, du Murin de Natterer, ou encore de l'Oreillard roux qui chassent les insectes dans les boisements denses souvent au cœur du feuillage.

Les parcelles forestières présentent aussi des zones plus ouvertes, telles que des prairies, des friches, des ronciers, quelques cultures ou encore des allées forestières qui constituent des habitats de chasse pour d'autres types d'espèces. Ces milieux sont notamment appréciés par les différentes espèces de pipistrelles, la Sérotine commune ou encore par la Barbastelle d'Europe. Cette dernière affectionne les allées forestières et les lisières boisées comme *habitats de chasse, en plus des houppiers des arbres.*

Durant les prospections effectuées en 2011 sur le site d'étude, la principale espèce observée est la Pipistrelle commune. Elle est présente sur l'ensemble de la zone d'étude et chasse aussi bien au niveau des allées forestières, que des houppiers, des prairies et des bassins de rétention. D'autres espèces, contactées un peu moins souvent ont également été observées sur l'ensemble de la zone d'étude, ceci est le cas de la Sérotine commune, ou encore de la Noctule commune.

Les autres espèces identifiées dans le cadre de cette étude ont été contactées moins souvent. On peut toutefois noter la présence de quelques espèces remarquables que sont la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin et le Murin de Bechstein, ou bien encore d'autres espèces forestières telles que le Murin de Natterer ou la Noctule de Leisler.

Les parcelles forestières localisées sur la zone d'étude sont dans l'ensemble relativement âgées et offrent de nombreux arbres riches en cavités. Le repérage des arbres à cavités réalisé durant l'hiver 2011/ 2012 a permis de mettre en évidence un grand nombre d'arbres pouvant accueillir des gîtes pour les chauves-souris forestières.

Les arbres les plus favorables se trouvent majoritairement en chênaie acidiphile assez âgée, tout au sud de la zone d'étude. De plus, les observations de certaines espèces, entre autre de la Noctule commune, permet de supposer l'existence de gîtes arboricoles utilisés par cette espèce sur la zone d'étude ou bien à proximité immédiate. Cette espèce a ainsi été contactée à chacune des prospections en tout début de nuit.

Les bassins de rétention végétalisés et étangs, situés de part et d'autre de la portion d'autoroute étudiée, forment des zones particulièrement fréquentées par les chauves-souris. Elles constituent à la fois une zone de chasse riche en insectes appréciée par différentes espèces telles que le Murin de Daubenton et le groupe des pipistrelles et fournissent un lieu d'abreuvement.

Les routes et autoroutes peuvent constituer des barrières et influencer le déplacement des chauves-souris. Ainsi, le Murin de Bechstein est particulièrement sensible à la fragmentation des milieux forestiers. De plus suivant les espèces les risques de collision peuvent être relativement importants, ceci est notamment le cas pour les chauves-souris volant à faible altitude et le long de la végétation. Les ponts et passages souterrains constituent des zones de transit facilitant la traversé des autoroutes par les chauves-souris.

Ce tronçon offre un passage souterrain permettant le passage des chauves-souris. Il est notamment fréquenté par la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein ou encore le Murin de Natterer. Sur la zone d'étude, ce passage souterrain constitue un des deux seules zones où les chauves-souris peuvent traverser en toute sécurité. L'autre passage est constitué d'un pont.



Figure 126 : Pont permettant le passage des chauves-souris  
(Source : BIOTOPE)



Figure 127 : Passage souterrain fréquenté par les chauves-souris  
(Source : BIOTOPE)

### 3.8.5.6.5 Synthèse

L'aire d'étude offre une diversité de milieux forestiers relativement intéressante pour les chauves-souris. Elle offre à la fois des habitats de chasse aux espèces affectionnant principalement les milieux forestiers fermés et à celles recherchant des habitats forestiers plus ouverts. Le site possède un fort potentiel d'arbres gîtes pour les chauves-souris forestières car les boisements sont majoritairement âgés et non, ou peu exploités permettant la présence d'arbres morts ou dépérissant.

Dans le cadre de cette étude, ce sont dix espèces qui ont été identifiées et cinq autres qui sont potentiellement présentes. Parmi ces espèces identifiées, trois sont remarquables : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et le Grand Murin. Ce sont toutes les trois des espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore ». Toutefois, le Murin de Bechstein et le Grand Murin n'ont été observés que peu de fois, respectivement à deux et trois reprises. On notera tout de même que la Barbastelle d'Europe a été enregistrée à 50 reprises, c'est la sixième espèce la plus abondante sur le site en termes de contact.

Les autres espèces contactées sur le site sont toutes des espèces communes et abondantes dans la région.

Dans l'ensemble, l'aire d'étude s'intègre dans un vaste ensemble forestier relativement diversifié et potentiellement riche en chauves-souris. Dans l'état actuel des connaissances, il semble que la zone d'étude constitue un site d'enjeu important pour les chauves-souris, du fait notamment de la qualité des boisements et la présence de nombreux points d'eau.

### 3.8.5.7 - ESPECES ANIMALES D'INTERET EUROPEEN PRESENTES SUR L'AIRES D'ETUDE ET POUVANT ETRE EN INTERRELATION AVEC LE PROJET

#### 3.8.5.7.1 Insectes

Plus de 90 espèces d'insectes ont été inventoriées sur les aires d'étude lors des prospections menées entre 2011 et 2012 par le bureau d'études BIOTOPE. Parmi ces espèces, 3 sont d'intérêt européen et à l'origine de la ZSC « Sologne » :

- La Laineuse du prunellier (annexes 2 et 4 de la Directive Habitats),
- le Grand Capricorne (annexes 2 et 4 de la Directive Habitats),
- le Lucane cerf-volant (annexe 2 de la Directive Habitats).

#### • La Laineuse du prunellier (lépidoptère)

Les friches et fourrés dessinés sur la zone d'étude constituent un habitat propice à la Laineuse du prunellier, seul lépidoptère d'intérêt communautaire présent sur le site. Un premier nid a été trouvé sur un prunellier au nord-est du lieu-dit « Fay » (hors aire d'influence), puis trois chenilles à l'intersection du chemin de l'Alouette et de l'autoroute (côté ouest, à proximité et dans l'aire d'influence). Une chasse nocturne à cet endroit a permis de confirmer la présence de cette espèce sous forme d'imago (adulte) le 13 octobre 2011. Cette espèce d'intérêt européen a été vue au sein de l'aire d'influence.

Trois zones d'habitat favorable à l'espèce ont été recensées sur l'aire d'étude étroite ainsi que sur l'aire d'influence.

#### • Le grand Capricorne et le Lucane cerf-volant (coléoptères saproxylophages)

Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) et le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) sont deux espèces dont les larves se nourrissent essentiellement de bois de chêne. Les imagos volent durant les mois de juin et juillet à la recherche des sites de ponte appropriés. Les femelles entaillent l'écorce et y déposent leurs œufs. La croissance embryonnaire dure plusieurs années. La présence de vieux arbres, et en particulier de vieux chênes, sur la zone d'étude est particulièrement favorable à ces espèces.

L'examen attentif des vieux chênes a révélé la présence de trous de sortie dont le diamètre correspondait à celui du Grand Capricorne. Ainsi, même si ce coléoptère d'intérêt européen, de mœurs plutôt nocturnes, n'a pas pu être observé directement, sa présence est avérée par les indices qu'il a laissés sur les vieux chênes, en particulier au sud de l'aire d'influence.

Des restes de Lucanes cerf-volant, ont également été trouvés en de nombreux points sur l'aire d'influence et sur l'aire d'étude étroite. Au vu du milieu dans lequel les individus morts ont été trouvés (jeunes accrus forestiers non favorables au Lucane cerf-volant) il semblerait que les individus trouvés aient été prédatés, sans doute lors de leurs déplacements.

Une zone d'habitat favorable à ces deux espèces a été recensée sur l'aire d'influence, au sud du projet. L'aire d'influence fait partie d'un vaste massif forestier, constituant un habitat favorable au Lucane cerf-volant et au Grand Capricorne à proximité directe de l'emprise.



Espèces d'insectes d'intérêt européen présentes sur l'aire d'étude							
Nom vernaculaire	Protection nationale	Directive Habitats	Listes rouges		ZNIEFF Centre	Enjeu patrimonial à l'échelle régionale	Enjeu de préservation sur l'aire d'étude
			Europe	France			
<b>Lépidoptères</b>							
Laineuse du prunellier <i>Eriogaster catax</i>	article 2	Annexe 2 Annexe 4	-	-	oui	très fort	fort
<b>Coléoptères</b>							
Grand Capricorne <i>Cerambyx cerdo</i>	article 2	Annexe 2 Annexe 4	quasi-menacé	-	oui	moyen	fort
Lucane cerf-volant <i>Lucanus cervus</i>	-	Annexe 2	quasi-menacé	-	oui	faible	moyen

Figure 128 : Bio-évaluation des populations d'insectes d'intérêt communautaire présentes sur l'aire d'étude

Trois espèces d'intérêt européen, à l'origine de la désignation du site Natura 2000 (ZSC) « Sologne » ont été recensées : la Laineuse du prunellier, le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant.

L'enjeu de préservation de ces espèces est moyen à fort mais il ne concerne pas des espèces caractéristiques de zones humides.

### 3.8.5.7.2 Chiroptères

Les nuits d'écoutes nocturnes réalisées sur le site de Vierzon en 2011 par BIOTOPE ont permis d'identifier 10 espèces et 3 groupes d'espèces de chauves-souris en activité de chasse et/ou de transit sur les 24 espèces de chauves-souris recensées dans le département.

Parmi ces espèces contactées, trois d'entre elles sont d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2402001: la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et le Grand Murin.

Espèces de chauves-souris d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » présentes sur l'aire d'étude			
Code Natura 2000 (Eur27)	Nom français Nom scientifique	Potentialités d'accueil du site de projet	Localisation potentielle sur le site de projet
1308	Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Espèce présente sur l'aire d'influence Espèce typiquement forestière qui affiche une nette préférence pour les forêts âgées mixtes à strate buissonnante. La présence de zones humides (bassin de rétention, mare,...) semble favoriser l'espèce. Les deux aires d'étude sont vraisemblablement utilisées comme habitat de chasse et route de vol mais aucun gîtes de reproduction ni d'hivernage ne sont connus sur le territoire.	Espèce contactée abondamment et régulièrement sur l'aire d'influence, chassant dans les boisements âgés de chênes et de résineux, ainsi qu'à l'approche des bassins de rétention.
1323	Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteini</i>	Espèce présente sur l'aire d'influence Chauve-souris de mœurs forestières affectionnant les forêts de feuillus âgées à sous-bois denses, en présence de mares, bassins, ou étangs dans lesquels elle exploite l'ensemble des proies disponibles sur ou au-dessus du feuillage. Elle peut également exploiter les prairies à proximité des forêts. Les deux aires d'étude sont vraisemblablement utilisées comme habitat de chasse et route de vol mais aucun gîtes de reproduction ni d'hivernage ne sont connus sur le territoire.	Espèce contactée à deux reprises, mais aux vues du nombre d'individus non identifiable jusqu'à l'espèce contactés sur le site et la qualité des boisements, le site est très favorable au Murin de Bechstein.
1324	Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	Espèce présente sur l'aire d'influence Chauve-souris essentiellement forestière, préférant les forêts âgées mixtes de chêne et/ou de hêtre à canopée dense. Les deux aires d'étude sont vraisemblablement utilisées comme habitat de chasse et route de vol mais aucun gîtes de reproduction ni d'hivernage ne sont connus sur le territoire.	Espèce contactée seulement trois fois, mais aux vues du nombre d'individus non identifiable jusqu'à l'espèce contactés sur le site et la qualité des boisements, le site est très favorable au Grand Murin.

Figure 129 : Bio-évaluation des populations d'insectes d'intérêt communautaire présentes sur l'aire d'étude

Parmi les autres chauves-souris ayant justifié la désignation du site Natura 2000, le Murin à oreilles échancrées, le Petit Rhinolophe et le Grand Rhinolophe ont une potentialité moyenne d'exploiter l'aire d'étude puisque ces espèces n'utilisent les boisements que pour la chasse et le transit, et ne fréquentent pas de gîte arboricole.

### 3.8.5.7.3 Conclusion

Les 6 espèces animales d'intérêt communautaire observées sur la zone d'étude se situent en dehors du site Natura 2000 mais au regard de la continuité des milieux naturels exclusivement forestiers, une continuité écologique entre la ZSC et l'aire d'étude est mise en évidence. Il y a donc une interaction possible entre ces espèces et le projet.

L'état initial a révélé que 26 espèces d'intérêt communautaire, sur les 32 espèces à l'origine de la désignation du site Natura 2000 ne sont pas présentes sur le projet, il n'y a donc pas d'interaction entre ces espèces et le projet. L'incidence du projet est donc non significative pour ces 26 espèces.

L'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 sera donc réalisée par la suite sur les 6 espèces d'intérêt communautaire (Laineuse du prunellier, Grand Capricorne, Lucane cerf-volant, Barbastelle d'Europe, Grand Murin et Murin de Bechstein) présentes sur les aires d'étude.

### 3.8.6 - ZONES HUMIDES

La méthodologie mise en place pour la détermination des zones humides est présentée au volet X de l'étude d'impact jointe en annexe.

#### 3.8.6.1 - DEFINITION DES ZONES HUMIDES

Les zones humides peuvent être définies en fonction de critères pédologiques et/ou de critères floristiques ou « habitat ». En accord avec les services d'Etat, les zones humides ont été définies dans le cadre du projet à partir du critère floristiques / habitats, en intégrant la notion de fonctionnalité.

L'analyse de la cartographie des habitats a permis de mettre en évidence 2 types de zones humides selon le critère « habitat » dans l'aire d'étude étroite :

- les végétations amphibies des bordures d'étangs ;
- les prairies humides ;

L'expertise pédologique a mis en évidence le critère « humide » des sols sur des secteurs complémentaires par rapport au critère « végétation » :

- **les fossés autoroutiers en pied de talus.** En application de l'alinéa 1V de R. 211-108 de Code de l'Environnement qui précise que « les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales », les fossés de récupération des eaux de ruissellement de l'autoroute ne sont pas considérés comme des zones humides.
- **Les talus autoroutiers.** Le critère pédologique a mis en évidence l'apparition de traces d'hydromorphie sur les talus. Néanmoins, au regard de la nature du sol fortement remaniée et de la **topographie**, les talus n'ont pas été retenus comme zone humide à partir du critère pédologique.
- **Les abords extérieurs des talus.** Le sol est essentiellement constitué d'un limon-argileux avec une **proportion** diverses de sable. Le relief est relativement absent, ce qui entraîne un drainage non homogène et l'apparition de nombreuses traces d'hydromorphie dès les premiers centimètres de sol.

Ces espaces, d'origine anthropique, au fonctionnement artificiels et/ou ne présentant pas un fonctionnement de zones humides ont été exclus de la définition des zones humides.

#### 3.8.6.2 - DESCRIPTION DES ZONES HUMIDES

Deux bassins de rétention classés en zone non humide du fait de leur caractère artificiel, comportent des habitats humides selon le critère végétation de l'arrêté de 2008. Il a été décidé que ces deux habitats aquatiques ne sont pas concernés par la délimitation des zones humides. Ces deux habitats aquatiques représentent toutefois un intérêt écologique et pourront être pris en compte dans l'aménagement du projet.

Après analyse des résultats d'inventaires terrain et des discussions avec les services instructeurs, 4,1 ha de zones humides ont été identifiés sur l'aire d'étude étroite à partir du critère végétation. Le caractère humide de la surface restante de l'aire d'étude étroite (hors bassins de rétention et fossés autoroutiers) est quant à lui indéterminée, en raison principalement d'un sol remanié perturbant la lecture des traces d'hydromorphie.

Dans l'emprise du projet, seul 0,46 ha de zones humides sont retenus, se répartissant comme suit :

- les prairies humides (0,46 ha, soit 99,3 % de la superficie totale des zones humides) ;
- les bordures d'étangs (0,003 ha, soit 0,7 % de la superficie totale des zones humides).

Après de multiples analyses dans ce contexte particulier, seul une catégorie d'habitat (prairies humides) est présente dans l'emprise du projet. Les habitats de la seconde catégorie (bordures d'étangs) ont été considérés comme zone humide indéterminée.

Caractéristiques des zones humides	
<b>Description générale</b>	<p><u>Type de la zone humide</u></p> <p>Les prairies humides caractérisées sur l'emprise du projet par les habitats suivants : friche prairiale humide acidiphile à Molinie et friche prairiale fraîche acidiphile (code Corine Biotope 87.1x37.24 « Prairie à Agropyre et Rumex » et 87.1x31.312 « Prairie à Molinie acidiphile »).</p> <p><u>Nom / localisation de la zone :</u></p> <p>Prairies à vocation agricole au nord-est de l'aire d'étude étroite, prairies fauchées sur l'emprise COFIROUTE coté externe des talus autoroutier sur le secteur nord-est de l'aire d'étude étroite et aux abords des bassins de rétention situés au sud du tunnel SNCF.</p>
<b>Critère(s) de délimitation</b>	Végétation hygrophile (habitat) pour les friches prairiales humides acidiphiles à Molinie et les friches prairiales fraîches acidiphiles.
<b>Hydrologie</b>	<p>Entrée d'eau : Nappes (intermittent), Précipitations (intermittent).</p> <p>Sortie d'eau : Nappes (intermittent).</p> <p>Connexion de la zone humide dans son environnement : Non</p>
<b>Evaluation des fonctions hydrologiques</b>	<p>Régulation naturelle des crues : faible à nul</p> <p>Soutien naturel d'étiage : nul</p> <p>Ralentissement du ruissellement : faible</p> <p>Stockage durable des eaux de surface, recharge des nappes : moyen</p> <p>Interceptions des matières en suspension et des toxiques : faible</p> <p>Régulation des nutriments : faible</p>
<b>Evaluation des fonctions biologiques</b>	<p>Corridor écologique : moyen</p> <p>Zone d'alimentation, de reproduction et d'accueil pour la faune : moyen</p> <p>Réservoir / support de la biodiversité : faible</p>
<b>Activité et usages</b>	<p>Dans la zone : agriculture, infrastructure linéaire</p> <p>Autour de la zone : sylviculture, urbanisation, infrastructures linéaires</p>
<b>Evaluation de l'enjeu de la zone</b>	<p><b>Enjeu moyen.</b></p> <p>Les prairies humides sont observées majoritairement dans la continuité des boisements humides. Elles ont souvent pour origine les travaux de déboisements nécessaires lors de reconversion de l'utilisation du sol (transformation en terres agricoles et emprise lors de la création de l'autoroute A71).</p> <p>La constitution du sol est similaire à celle observée dans la forêt de Vierzon et lui confère donc un caractère hydromorphique important. Néanmoins, peu de dépressions topographiques sont observées sur ces milieux remaniés par l'Homme ce qui n'entraîne pas la création de mares.</p> <p>D'un point de vue hydrologique les prairies humides jouent un rôle principalement de stockage des eaux de ruissellement grâce à la nature du sol.</p> <p>D'un point de vue écologique les prairies humides sont des éléments de supports importants pour la biodiversité caractéristique des zones humides, puisqu'elles constituent principalement des zones d'alimentation et de déplacement pour ces espèces.</p>

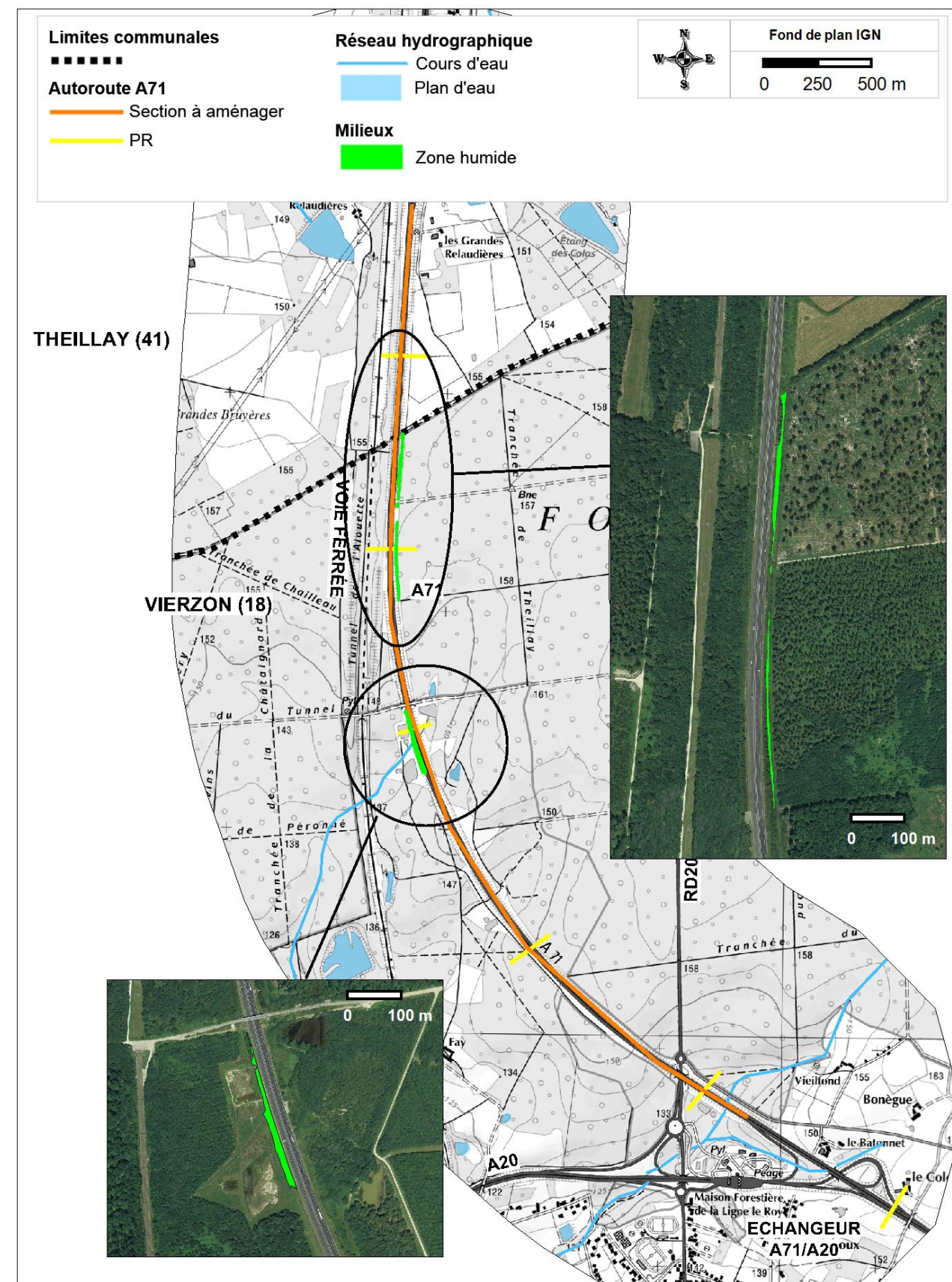


Figure 130 : Cartographie des zones humides à proximité de l'autoroute A71

(Source : Expertise faune / flore, BIOTOPE)

### 3.8.7 - FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE GLOBALE DE L'AIRE D'ETUDE

L'analyse de la fonctionnalité écologique globale de l'aire d'étude consiste à considérer le projet dans le contexte écologique à l'échelle régionale, puis local.

#### 3.8.7.1 - DEFINITIONS

##### 3.8.7.1.1 Réservoir de biodiversité

Les **réservoirs de biodiversité** ou **zones nodales** sont les secteurs sources de biodiversité sur un territoire. Les **zones d'extension** qui leur sont associées constituent des secteurs intermédiaires entre le cœur de la zone nodale et le reste du territoire ; ce sont les zones à privilégier pour le développement des zones nodales à travers la restauration ou le renforcement de leurs qualités, capacités et fonctions écologiques.

*C'est dans ces espaces que la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée. Les conditions indispensables à son maintien et à son fonctionnement sont réunies. Ainsi une espèce peut y exercer l'ensemble de son cycle de vie : alimentation, reproduction, repos, et les habitats naturels assurer leur fonctionnement. Ce sont soit des réservoirs à partir desquels des individus d'espèces présentes se dispersent, soit des espaces rassemblant des milieux de grand intérêt. Ce terme sera utilisé de manière pratique pour désigner «les espaces naturels et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité», au sens de l'article L. 371-1 du code de l'environnement. (Guide mise en œuvre Trame Verte et Bleue – juillet 2010).*

##### 3.8.7.1.2 Corridor écologique

Un **corridor biologique ou écologique** désigne un ensemble de milieux qui relie fonctionnellement entre eux différents habitats vitaux (sites de reproduction, de nourrissage, de repos...) pour une espèce ou un groupe d'espèces. Ces structures souvent linéaires permettent la connexion entre elles de plusieurs sous-populations, et ainsi la migration d'individus et la circulation des gènes. Les corridors biologiques diffèrent selon les espèces qui les utilisent. Ils peuvent être matérialisés (haies bocagères, chaînes d'étangs, cours d'eau...) ou non (secteurs préservés des pollutions lumineuses nocturnes, thermohygrométrie stable...).

*Voie de déplacement empruntée par la faune et la flore, qui relie les réservoirs de biodiversité. Cette liaison fonctionnelle entre écosystèmes ou habitats d'une espèce permet sa dispersion et sa migration.*

- Structures linéaires : haies, chemins et bords de chemins, ripisylves, etc.
- Structures en « pas japonais » : ponctuation d'espaces relais ou d'îlots refuges, mares, bosquets, etc. ;
- Matrices paysagères : type de milieu paysager, artificialisé, agricole, etc.

*Les cours d'eau constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors auxquels s'appliquent déjà, à la fois des règles de protection en tant que milieux naturels et des obligations de restauration de la continuité écologique. (Guide mise en œuvre Trame Verte et Bleue – juillet 2010)*

##### 3.8.7.1.3 Continuum

Un **continuum** ou **continuité écologique** est un ensemble d'éléments tels que l'on peut passer de l'un à l'autre de façon continue. Trois continums écologiques ont été identifiés dans le cadre de cette étude :

- le continuum forestier ;
- le continuum milieu ouvert / semi-ouvert ;
- le continuum aquatique / humide.

*Le terme continuité écologique correspond aux éléments du maillage d'espaces ou de milieux constitutif d'un réseau écologique. Au titre des dispositions des articles L. 371-1 et suivants du code de l'environnement, cette expression correspond à l'ensemble des "réservoirs de biodiversité", des "corridors écologiques" et les cours d'eau et canaux.*

*La continuité écologique pour les cours d'eau se définit comme la libre circulation des espèces biologiques et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri et le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que les connexions notamment latérales avec les réservoirs biologiques. (Guide mise en œuvre Trame Verte et Bleue – juillet 2010).*

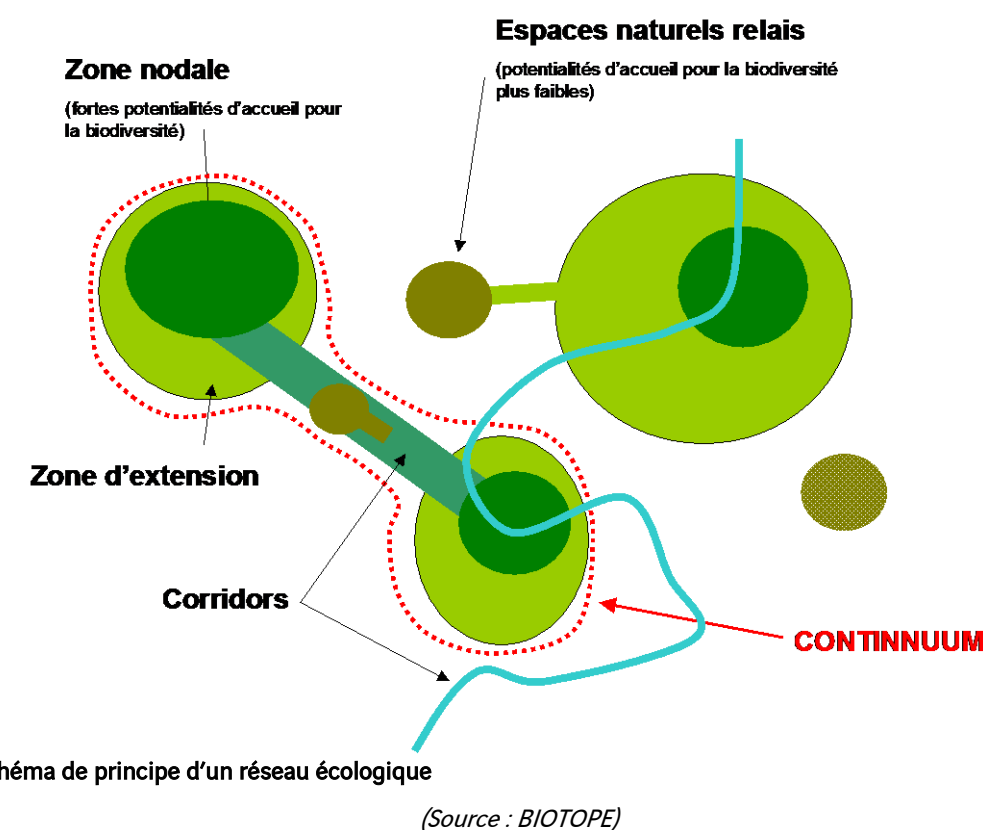


Figure 131 : Schéma de principe d'un réseau écologique

(Source : BIOTOPE)

#### 3.8.7.2 - CONTINUUMS FORESTIERS

A l'échelle régionale, l'aire d'étude fait partie intégrante de la Sologne identifiée comme zone nodale d'intérêt suprarégional (ou réservoir de biodiversité) du continuum forestier.

A l'échelle du projet, il est important de prendre en compte le réseau autoroutier formé par l'A71 et l'A85 en raison de son caractère fragmentant du territoire. En effet, l'A71 constitue un obstacle infranchissable pour de nombreuses espèces et morcelle la Sologne en deux secteurs ; quant à l'A85, elle divise le territoire selon un axe nord-sud.

Ce réseau d'autoroutes fragmente donc ce secteur sud-est de la Sologne en trois zones. La continuité écologique a été maintenue au niveau de l'A85 avec la construction d'un passage à faune au niveau de Romorantin (environ à 20 km à l'ouest de l'aire d'étude), permettant une liaison entre le nord et le sud. Par contre, sur l'A71, aucun passage spécifique pour la faune n'a été construit, et seuls deux passages sur l'aire d'étude (l'un inférieur et l'autre supérieur) sont recensés. Néanmoins ces passages semblent non-fonctionnels pour la grande faune (sangliers, chevreuil et cerf).

#### 3.8.7.3 - CONTINUUM MILIEU OUVERT / SEMI OUVERT

A l'échelle régionale aucun continuum des milieux ouverts ou semi-ouverts n'a été identifié sur l'aire d'étude. A l'échelle du projet, il est important de souligner l'apparition des milieux ouverts et semi-ouverts sur les abords directs de l'autoroute. En effet la création de l'autoroute dans ce contexte forestier qu'est la Sologne a permis l'ouverture des milieux et la création d'un nouveau continuum. Les milieux ouverts, même de petites tailles, peuvent représenter des réservoirs de biodiversité car les espèces caractéristiques de ces milieux sont également de petite taille et ont des territoires proportionnels (papillons, orthoptères, reptiles,...).

Les talus autoroutiers permettent le maintien d'une continuité écologique pour ce continuum.

Néanmoins, il est important de préciser que ce continuum des milieux ouverts et semi-ouverts reste anecdotique, de faible surface et que les milieux sont fortement soumis à la pression anthropique (dérangement avec le bruit de la circulation autoroutière, gestion sécuritaire des bords de routes, déchets,...).

### 3.8.7.4 - CONTINUUM AQUATIQUE / HUMIDE

A l'échelle régionale, aucun continuum aquatique / humide n'a été identifié sur l'aire d'étude.  
 A l'échelle du projet, les aménagements créés pour la gestion des eaux de ruissellement de l'autoroute (les réseaux de fossé et bassins de rétention) peuvent participer à la création de conditions d'accueil favorables pour la biodiversité spécifique de milieux aquatiques/humides.  
 Néanmoins, ces ouvrages artificiels à vocation de traitement des pollutions peuvent également fournir des conditions d'accueil toxiques pour les espèces caractéristiques de ces milieux.  
 Le continuum aquatique / humide est donc peu fonctionnel à l'échelle du projet.  
 Il est important de souligner que le massif forestier, dans lequel est situé le projet, est caractérisé par des boisements relativement humides abritant de nombreuses mares forestières reliées entre-elles par les fossés de drainage. L'autoroute A71 constitue donc une rupture de ce continuum humide au même titre que celle de la continuité écologique forestière. Néanmoins, la continuité écologique de ces milieux humides est partie assurée, de manière artificielle, par les buses et passages agricoles souterrains traversant l'autoroute.

### 3.8.7.5 - CONCLUSION SUR LA FONCTIONNALITE GLOBALE

Le projet d'élargissement de l'A71 à Vierzon se situe au cœur d'un réservoir de biodiversité forestier d'intérêt suprarégional : la Sologne. Ce réservoir de biodiversité forestier, par sa nature humide, présente également un intérêt pour le continuum humide (notamment les espèces d'amphibiens forestières). Cette infrastructure autoroutière crée une rupture de la continuité écologique pour la grande faune, en divisant la forêt de Vierzon en deux. Néanmoins, la continuité écologique semble maintenue pour la petite faune par les passages agricoles souterrains ou supérieurs. Le schéma, page suivante, permet d'illustrer le contexte écologique régional de la zone d'étude.

Les continuums milieu ouvert et aquatique/humide, sont quant à eux représentés de manière artificielle, et plus ou moins fonctionnel sur ce secteur puisqu'ils sont en lien direct avec l'autoroute :

- le continuum milieu ouvert est représenté par les talus autoroutiers offrant une certaine continuité sur l'ensemble du réseau autoroutier ;
- le continuum aquatique/humide est caractérisé par les ouvrages hydrauliques (fossés et bassins de rétention) dont la fonction première est de traiter les pollutions, fonction peu compatible avec des conditions d'accueil favorables à la biodiversité.

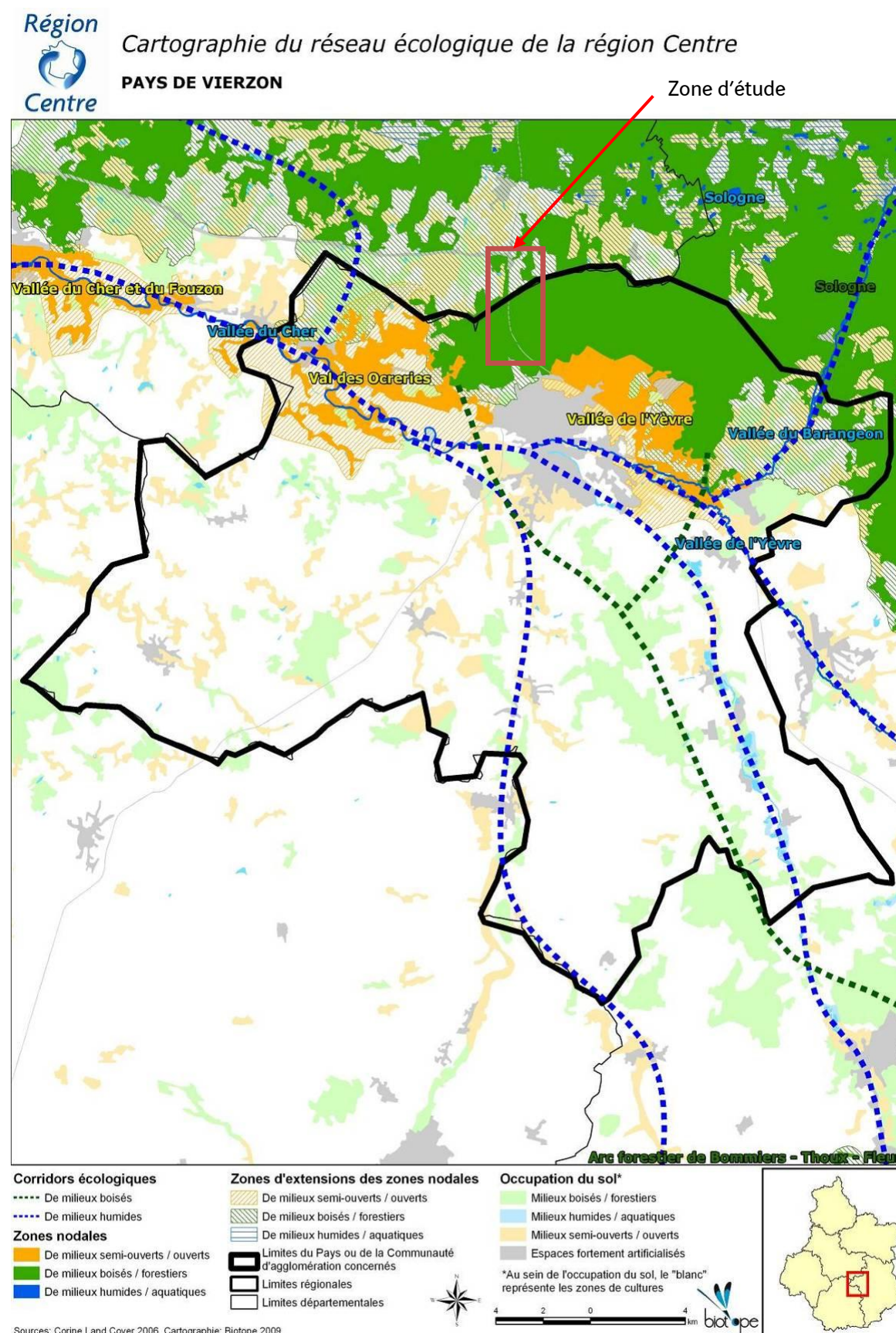


Figure 132 : Carte du réseau écologique en région Centre – Pays de Vierzon

(Source : Biotopie 2009) Synthèse des contraintes et enjeux écologiques

### 3.8.8 - SYNTHÈSE DES CONTRAINTES ET ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Le tableau suivant propose une synthèse des contraintes réglementaires et des enjeux écologiques constitués par chaque espèce ou groupes d'espèces et habitats naturels, par rapport au projet d'élargissement de l'autoroute A71 sur le secteur de Vierzon.

L'enjeu écologique est défini pour chaque espèce ou groupe d'espèces, et habitats naturels en fonction de leur statut de rareté, leur répartition aux échelles mondiale, nationale et locale, le rôle de l'aire d'étude par rapport à la préservation des espèces ou habitats... La définition de l'enjeu écologique ne tient pas compte de la contrainte réglementaire. Il s'agit d'un avis d'expert basé sur la réalité écologique. La présence d'espèces, de groupes d'espèces et d'habitats naturels de moyens à forts enjeux écologiques nécessite une prise en compte de ces enjeux dans la définition du projet afin de limiter les impacts et de garantir l'insertion écologique du projet. Quatre niveaux de valeur ont été donnés dans ce cadre : majeur, fort, moyen, faible.

La contrainte réglementaire est définie au regard des textes de loi régissant la protection des différents groupes étudiés. La réglementation nationale française implique la réalisation d'un dossier de demande de dérogation au titre de l'article R.411-2 du Code de l'Environnement en cas de non-respect de celle-ci. La nécessité d'un dossier de dérogation sera évaluée en fonction des impacts du projet sur l'espèce considérée et selon les modalités de sa protection. Une première indication du risque de demande de dossier de dérogation a été notée à l'instant que l'espèce est présente sur l'aire d'étude étroite ou éloignée.

Evaluation des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée			
Groupe biologique étudié	Enjeu écologique vis-à-vis du projet	Evaluation du niveau d'enjeu écologique	Contrainte réglementaire vis-à-vis du projet
<b>Flore et habitats naturels</b>			
Habitats naturels	Habitats communs en Sologne 4 Habitats d'intérêt européen (Colonies d'utriculaires, Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond, végétation aquatique à Potamot nageant, Hêtraie-chênaie acidiphile à houx).	Enjeu écologique moyen	Faible
Flore	1 espèce protégée (Grande Sanguisorbe)	Enjeu écologique moyen	Faible
	Majorité des espèces observées communes en région Centre et dans le Cher 10 espèces patrimoniales (en particulier espèces liées aux zones humides)	Enjeu écologique moyen	Faible
<b>Faune vertébrée</b>			
Amphibiens	7 espèces recensées sur l'aire d'étude éloignée Toutes sont protégées Triton marbré très rare dans le Cher Espèces communes à assez commune dans le Cher	Enjeu écologique faible	Forte
Reptiles	6 espèces recensées sur l'aire d'étude éloignée Toutes sont protégées Les autres espèces communes à assez commune dans le Cher	Enjeu écologique faible	Forte
Oiseaux protégés et remarquables nicheurs sur l'aire d'étude	10 espèces nicheuses dont : 4 sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Engoulevent d'Europe, Pic mar et Pie-grièche écorcheur) ; 3 sont inscrites sur la Liste rouge des espèces menacées en France (vulnérable) (Bouvreuil pivoine, Linotte mélodieuse et Pouillot siffleur) ; 5 présentent un statut particulier en région Centre (Engoulevent d'Europe, Grosbec casse-noyaux, Pic épeichette, Pie-grièche écorcheur et Torcol fourmilier).	Enjeu écologique moyen	Faible
Oiseaux protégés et non remarquables nicheurs sur l'aire d'étude	40 espèces nicheuses recensées	Enjeu écologique faible	Faible
Oiseaux protégés non nicheurs sur l'aire d'étude	4 espèces non nicheuses dont : 1 est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux (Busard Saint-Martin) ; 1 présente un statut particulier en région Centre (Busard Saint-Martin).	Enjeu écologique faible	Faible
Autres oiseaux sur l'aire d'étude	14 espèces chassables dont : 3 présentent un statut particulier en région Centre (Pigeon colombin, Vanneau huppé, Bécasse des bois).	Enjeu écologique faible	Faible
Oiseaux migrateurs/hivernants	36 espèces dont : 24 espèces protégées (parmi ces espèces, 3 sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (Grue cendrée, Grande Aigrette et Pic mar) et 3 présentent un statut particulier en région Centre (Bergeronnette des ruisseaux, Grande Aigrette et Pic épeichette) ; 12 espèces chassables.	Enjeu écologique faible	Faible
Mammifères (hors chiroptères)	15 espèces de présence avérée et 4 potentiellement présentes, dont : 5 sont protégées en France (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Muscardin, Musaraigne aquatique et Chat forestier).	Enjeu écologique moyen	Faible
	1 espèce est patrimoniale (Chat forestier). Corridor écologique pour la grande faune mis en évidence sur l'aire d'étude (parallèlement à l'autoroute A71).	Enjeu écologique moyen	Faible

Evaluation des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée			
Groupe biologique étudié	Enjeu écologique vis-à-vis du projet	Evaluation du niveau d'enjeu écologique	Contrainte réglementaire vis-à-vis du projet
Chiroptères	10 espèces de présence avérée et 5 potentiellement présentes Toutes les espèces sont protégées Parmi ces espèces, 3 sont patrimoniales et d'intérêt européen (Barbastelle d'Europe, Grand Murin et Murin de Bechstein) Aucune colonie d'hivernage ou de reproduction n'a été recensée sur l'aire d'étude. Habitat forestier, principalement de chasse avec des potentialités de gîtes pour les chauves-souris arboricoles	Enjeu écologique fort	Moyen
<b>Faune invertébrée</b>			
Lépidoptères	39 espèces recensées, dont : 10 sont patrimoniales	Enjeu écologique moyen	Faible
	1 est protégée et à l'origine de la ZSC « Sologne » (Laineuse du prunellier)	Enjeu écologique fort	Moyen
Odonates	23 espèces recensées dont 3 sont patrimoniales	Enjeu écologique moyen	Faible
Orthoptères	23 espèces recensées dont 2 sont patrimoniale	Enjeu écologique moyen	Faible
Coléoptères	8 espèces recensées dont : 1 est protégée (le Grand Capricorne)	Enjeu écologique fort	Moyen
	2 sont d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » (Grand Capricorne et Lucane cerf-volant)	Enjeu écologique moyen	Faible
	4 sont patrimoniales		
<b>Zones humides</b>			
Toutes les zones humides de l'aire d'étude étroite	Les prairies humides et bords d'étangs : enjeu moyen en raison de leur rôle hydrologique (stockage) et écologique (réservoirs de biodiversité, corridors...) Intérêt d'une vision globale des zones humides puisqu'elles appartiennent toutes à un même ensemble : la Sologne.	Enjeu moyen	Fort

L'aire d'étude éloignée, localisée au sein de la forêt domaniale de Vierzon et intégrée à l'entité « Sologne », accueille une biodiversité caractérisée principalement par des espèces de milieux forestiers plus ou moins humides. Certaines de ces espèces ou groupes d'espèces présentent des enjeux écologiques forts, comme les coléoptères saproxylophages, la Laineuse du prunellier (lépidoptères) et les chauves-souris (avec de nombreuses espèces arboricoles).

De nombreuses espèces animales ou végétales protégées ont également été observées pouvant impliquer la réalisation d'un dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 de Code de l'Environnement en cas de non-respect de celle-ci.

L'analyse fonctionnelle de l'aire d'étude éloignée permet d'identifier des secteurs d'intérêt écologique plus ou moins forts, avec des contraintes réglementaires qui devront être prises en compte lors de la définition du projet :

- les fourrés arbustifs et accrus forestiers, permettant une certaine ouverture du milieu forestier avoisinant ;
- les étangs et mares plus ou moins acidiphiles de la forêt de Vierzon ;
- les franges boisées de la forêt de Vierzon en marge de l'aire d'étude éloignée.

Le projet d'aménagement de l'autoroute A71 n'amointri pas la rupture de la continuité écologique au sein de la forêt de Vierzon, issue de l'ouverture de l'autoroute dans les années 1980, principalement pour la grande faune (Cerf, Chevreuil, Sanglier).



### 3.9 - Documents de planification

#### 3.9.1 - LE SDAGE LOIRE BRETAGNE

L'état des lieux du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Loire-Bretagne, établi en 2002 et adopté en décembre 2004, fait ressortir des points clés pour l'atteinte du bon état écologique des eaux pour l'horizon 2015. Les orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ont été formulées en réponse aux 15 questions importantes identifiées par le comité de bassin et soumises à consultation des assemblées départementales et régionales, et du public.

Déclinant ces orientations, les objectifs environnementaux ont été fixés pour chaque masse d'eau.

Les 15 orientations fondamentales et les dispositions qui les précisent sont rappelées dans le tableau suivant :

Qualité de l'eau et des milieux aquatiques	
<b>1. Repenser les aménagements des cours d'eau :</b>	A. empêcher toute nouvelle dégradation des milieux, B. restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, C. limiter et encadrer la création de nouveaux plans d'eau, D. limiter et encadrer les extractions de granulats en lit majeur, E. contrôler les espèces envahissantes, F. favoriser la prise de conscience, G. améliorer la connaissance.
<b>2. Réduire la pollution par les nitrates :</b>	A. rendre cohérentes les zones vulnérables avec les objectifs du SDAGE, B. inclure systématiquement certaines dispositions dans les programmes d'actions en zones vulnérables, C. en dehors des zones vulnérables, développer l'incitation sur les territoires prioritaires, D. améliorer la connaissance.
<b>3. Réduire la pollution organique :</b>	A. poursuivre la réduction des rejets directs de phosphore, B. prévenir les apports de phosphore diffus, C. développer la métrologie des réseaux d'assainissement, D. améliorer les transferts des effluents collectés à la station d'épuration et maîtriser les rejets d'eaux pluviales.
<b>4. Maîtriser la pollution par les pesticides :</b>	A. réduire l'utilisation des pesticides à usage agricole, B. limiter les transferts de pesticides vers les cours d'eau, C. promouvoir les méthodes sans pesticides dans les villes et sur les infrastructures publiques, D. développer la formation des professionnels, E. favoriser la prise de conscience, F. améliorer la connaissance.
<b>5. Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses :</b>	A. poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances, B. réduire les émissions en privilégiant les actions préventives, C. impliquer les acteurs régionaux, départementaux et grandes agglomérations.

<b>6. Protéger la santé en protégeant l'environnement :</b>	A. améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable, B. finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages, C. lutter contre les pollutions diffuses, nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages, D. mettre en place des schémas d'alerte pour les captages en eau superficielle, E. réserver certaines ressources à l'eau potable, F. maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade en eaux continentales et littorales, G. renforcer les contrôles sur les zones de pêche à pied, H. maintenir et/ou améliorer la qualité sanitaire des zones et eaux conchylicoles, I. mieux connaître les rejets et le comportement dans l'environnement des substances médicamenteuses.
<b>7. Maîtriser les prélèvements en eau :</b>	A. assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins, B. économiser l'eau, C. gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux, D. faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements E. gérer la crise.
Un patrimoine remarquable à préserver	
<b>8. Préserver les zones humides et la biodiversité :</b>	A. préserver les zones humides, B. recréer des zones humides disparues, restaurer les zones humides dégradées pour contribuer à l'atteinte du bon état des masses d'eau de cours d'eau associées, C. favoriser la prise de conscience, D. améliorer la connaissance.
<b>9. Rouvrir les rivières aux poissons migrateurs :</b>	A. assurer la continuité écologique des cours d'eau, B. restaurer le fonctionnement des circuits de migration, C. assurer une gestion équilibrée de la ressource piscicole, D. mettre en valeur le patrimoine halieutique.
<b>10. Préserver le littoral :</b>	<i>Pour mémoire pas de littoral concerné</i>
<b>11. Préserver les têtes de bassins versants :</b>	A. adapter les politiques publiques à la spécificité des têtes de bassin, B. favoriser la prise de conscience.
Crues et inondations	
<b>12. Crues et inondations :</b>	A. améliorer la conscience et la culture du risque et la gestion de la période de crise, B. arrêter l'extension de l'urbanisation des zones inondables, C. améliorer la protection dans les zones déjà urbanisées, D. réduire la vulnérabilité dans les zones inondables.

Gérer collectivement un bien commun	
<b>13. Renforcer les cohérences des territoires et des politiques publiques :</b>	A. des SAGE partout où c'est nécessaire, B. renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau, C. renforcer la cohérence des actions de l'État, D. renforcer la cohérence des politiques publiques.
<b>14. Mettre en place des outils réglementaires et financiers :</b>	A. mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau, B. optimiser l'action financière.
<b>15. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges :</b>	A. mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées, B. favoriser la prise de conscience, C. améliorer l'accès à l'information sur l'eau.

Figure 133 : Les 15 orientations du SDAGE Loire-Bretagne et dispositions associées

Les orientations et dispositions principales susceptibles de s'appliquer au projet sont résumées en suivant (les numérotations des dispositions sont celles utilisées dans le SDAGE).

Pour l'orientation 1A et en vue d'« empêcher toute nouvelle dégradation des milieux » deux dispositions sont à prendre en compte :

- La **disposition 1A1** qui précise que « lorsque les mesures envisagées ne permettent pas de réduire significativement ou de compenser les effets négatifs des projets pour respecter l'objectif des masses d'eau concernées, ceux-ci font l'objet d'un refus, à l'exception des projets répondant à des motifs d'intérêt général de nature à empêcher l'atteinte des objectifs de bon état ou de non détérioration, malgré les mesures prises pour atténuer ces effets négatifs et en l'absence d'autres moyens permettant d'obtenir de meilleurs résultats environnementaux (projets inscrits dans le SDAGE, relevant du VII de l'article L-212-1 et des articles R.212-7 et R.212-11 du code de l'environnement mais ne mentionnant pas à ce stade le projet d'élargissement), ;
- La **disposition 1A3** qui prévoit que « toute intervention engendrant des **modifications morphologiques de profil en long ou en travers** est fortement contre-indiquée si elle n'est pas justifiée par des impératifs de sécurité, de salubrité publique ou d'intérêt général, ou par des objectifs de maintien ou d'amélioration de la qualité des écosystèmes. Les travaux concernés ne doivent intervenir qu'après étude, dans la rubrique « raisons du projet » et « analyse de l'état initial de l'environnement » de l'étude d'impact, ou dans la rubrique « objet des travaux envisagés » du dossier « loi sur l'eau », et il est fortement recommandé que les alternatives (effacements et ouverture des ouvrages, renaturation du lit...) soient examinées dans ces mêmes rubriques. Les choix retenus devront être justifiés.

Pour l'orientation 1B « restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau », la **disposition 1B2 est à prendre en compte**. Elle stipule que « toute opération de restauration, modification ou de création d'ouvrage transversal dans le lit mineur des cours d'eau fait l'objet d'un examen portant sur l'opportunité du maintien ou de la création de l'ouvrage par rapport, d'une part aux objectifs de la gestion équilibrée de la ressource mentionnés à l'article L 211-1 du code de l'environnement, d'autre part aux objectifs environnementaux des masses d'eau et axes migratoires concernés, fixés dans le SDAGE. » Pour toute création de nouvel ouvrage, les mesures compensatoires doivent permettre de retrouver des conditions équivalentes de transports de sédiments, de diversification des habitats, de vitesse de transfert des eaux et de circulation piscicole. A défaut, la disposition énonce d'autres exigences.

Durant la phase travaux pour ne pas engendrer des conditions favorables aux invasives comme les jussies, les renouées exotiques ou l'ambrosie, etc..., la disposition **1E « contrôler les espèces envahissantes »** est à prendre en compte.

Pour l'orientation 3 « Réduire la pollution organique », la disposition 3D2 prévoit dans les autres hydro écorégions que celles du Massif Central et du Massif armoricain que le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits et charges polluantes acceptable par ces derniers, et dans la limite des débits spécifiques suivants, relatifs à la pluie décennale de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement :

- Dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 ha et 20 : 20 l/s au maximum ;
- Dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 20 ha : 1 l/s/ha.

Pour l'orientation 4 « maîtriser la pollution par les pesticides » la disposition **4C « Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les villes et sur les infrastructures publiques »** préconise que l'utilisation de pesticides pour les usages non agricoles doit être limitée ». Un certain nombre de bassins versants comprend des masses d'eau dont l'objectif de bon état chimique a été reporté après 2015, ou qui font l'objet d'un objectif moins strict que le bon état chimique en raison d'une pollution par les pesticides. L'agence et l'État devront proposer avant le 31 décembre 2012 un accord contractuel aux organismes publics visant à réduire voire supprimer l'usage de pesticides (réseau ferré de France, départements, sociétés concessionnaires d'autoroutes).

Pour l'orientation 5 « maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses », la disposition 5B2 précise que les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages de rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée devront subir à minima une décantation avant rejet ;
- ....

Pour l'orientation 8 « préserver les zones humides et la biodiversité », les **dispositions 8A3 et 8B2** fixent les cadres pouvant aussi concerner le projet en termes d'exemption ou de compensation à la disparition de zones humides (obligation de compenser à 200% les zones humides détruites par suite de la mise en œuvre d'un projet sans alternative avérée).

Enfin, l'orientation 12C3 précise que le caractère naturel et la capacité des zones d'expansion des crues doivent être préservés.

### 3.9.2 - LES SAGE CONCERNES

Les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) concernés par le projet sont au nombre de deux :

- Le SAGE Sauldre en cours d'élaboration :

Le périmètre du SAGE Sauldre a été approuvé par la commission locale de l'eau le 23 août 2002 et modifié le 1<sup>er</sup> janvier 2008 et s'applique sur la zone nord du projet d'élargissement sur le territoire de la commune de Theillay.

L'état des lieux du SAGE a été validé le 4 mai 2009, en novembre un diagnostic a été produit qui fait la synthèse des éléments ayant émergé dans le diagnostic alimentés des échanges lors des commissions de travail, ainsi 13 enjeux ont été identifiés autour des cinq thématiques suivantes :

- Etat morphologique des cours d'eau ;
- Mise en valeur du patrimoine biologique ;
- Aménagement du territoire ;
- Disponibilité de l'eau pour les usages et la biologie ;
- Qualité de l'eau.

Des enjeux peuvent concerner le projet notamment :

- Gérer, aménager ou effacer les ouvrages pour assurer la continuité écologique ;
- Préserver, restaurer et gérer les zones humides et les milieux aquatiques pour garantir leurs fonctionnalités et sa diversité biologique ;
- Prendre en compte et réduire le risque inondation et de ruissellement ;
- Améliorer la qualité de l'eau vis-à-vis des pesticides. Des concentrations importantes ont été mesurées en pesticides sur les eaux de la Nère et dans les eaux souterraines de la nappe du céno-turonien. Ces pesticides sont d'origines multiples : des abords des routes et autoroutes, des voies ferrées, des collectivités, des particuliers, et pas seulement de l'agriculture ;

- Le SAGE Cher amont également en cours d'élaboration :

Les arrêtés inter-préfectoraux définissant le périmètre du SAGE Cher amont et la composition de la commission locale de l'eau ont été signés respectivement en janvier et en novembre 2005. La ville de Vierzon est partiellement concernée par ce SAGE.

Les phases d'état des lieux, de diagnostic et de scénario tendanciel ont été respectivement validées le 21 septembre 2007, le 8 octobre 2008 et le 18 juin 2009. Les scénarios alternatifs et leur évaluation économique ont été validés le 8 juin 2010.

En juin 2011 le projet de SAGE a été formalisé autour de 4 grands thèmes :

- Thème 1 : gouvernance ;
- Thème 2 : gestion quantitative ;
- Thème 3 : gestion qualitative ;
- Thème 4 : gestion des espaces et des espèces.

Chaque thème est décliné en objectifs dont certains peuvent s'imposer au projet :

- L'objectif 3.2 : améliorer le fonctionnement des réseaux de collectes et limiter l'impact des eaux pluviales ;
- L'objectif 3.7 : réduire l'usage des pesticides et raisonner leur application ;
- L'objectif 4.1 : atteindre le bon état écologique des masses d'eau ;
- L'objectif 4.2 : rétablir la continuité écologique.

Les périmètres des SAGE du bassin Loire-Bretagne sont implantés sur la figure ci-dessous :

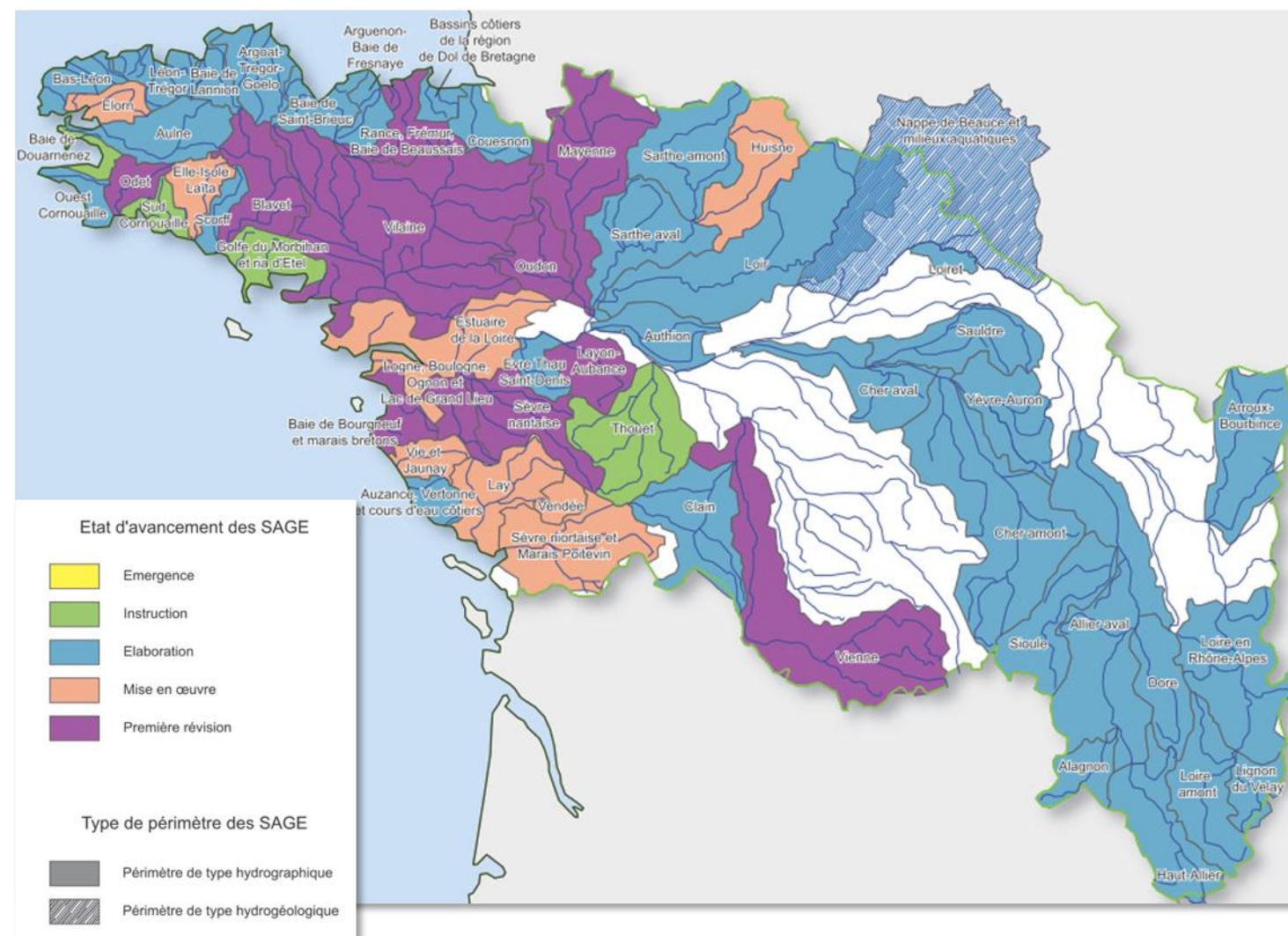


Figure 134 : Périmètres des SAGE du bassin Loire-Bretagne et état d'avancement

Comme indiqué précédemment ces deux SAGE sont en cours d'élaboration, ils ne sont donc pas encore mis en œuvre.

### 3.9.3 - LES ZRE

Une Zone de Répartition des Eaux (ZRE) se caractérise par une insuffisance chronique des ressources en eau par rapport aux besoins. L'inscription d'une ressource (bassin hydrographique ou système aquifère) en ZRE constitue le moyen pour l'Etat d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements. Elle constitue un signal fort de reconnaissance d'un déséquilibre durablement instauré entre ressource et besoins. Elle suppose en préalable à la délivrance de nouvelles autorisations, l'engagement d'une démarche d'évaluation précise du déficit constaté, de sa répartition spatiale et si besoin de sa réduction en concertation avec les différents clients, dans un souci d'équité et un objectif de restauration d'un équilibre.

Les principales conséquences d'un classement en zone de répartition des eaux sont les suivantes :

- Abaissement des seuils d'autorisations et de déclaration des prélèvements ;
- Impossibilité de délivrer des autorisations temporaires de prélèvement (dispensées d'enquête publique) à partir de 2012 ;
- Redevances de l'agence de l'eau majorées pour les prélèvements ;
- Lorsque plus de 30 % de la ressource en eau utilisée pour l'AEP est classée en zone de répartition, impossibilité de recourir à un tarif dégressif.

Le préfet de département doit constater par arrêté préfectoral la liste des communes concernées par les zones de répartition des eaux. Pour les communes ne pouvant être classées qu'en intégralité en ZRE, l'arrêté départemental a pour but d'ajuster à la marge la limite de la ZRE. Dans le cas d'aquifères (nappes souterraines), la cote en dessous de laquelle les dispositions relatives à la répartition des eaux deviennent applicables. Pour mémoire, dans le cas du classement d'un bassin versant superficiel, l'ensemble des nappes souterraines situées en dessous est également classé.

**La nappe du Cénomaniens est classée dans sa quasi-totalité en Zone de Répartition des Eaux, et le bassin du Cher à l'amont de Châtres-sur-Cher et à l'aval de la confluence avec la Tardes également.**

**Les préfetures du Cher et du Loir-et-Cher ont classé les communes de Vierzon (arrêté 2006-1-338 du 23/02/2006) et la commune du Theillay (arrêté 2006-272-3 du 29/09/2006) en ZRE pour les eaux souterraines.**

### 3.9.4 - LES OUTILS REGLEMENTAIRES DE PREVENTION DES INONDATIONS

La zone d'étude n'est pas concernée par les Programmes d'Action de Préventions des Inondations (PAPI) ou par les Plans de Préventions des Risques Inondations (PPRI).

## CHAPITRE 4 - PRESENTATION ET NATURE DES AMENAGEMENTS

### 4.1 - Phase d'exploitation

#### 4.1.1 - EMPLACEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

Tous les aménagements réalisés dans le cadre de l'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs avec les autoroutes A20 et A85, objet du présent dossier, sont présentés sur la figure de la page suivante. Sur ce plan sont précisément indiqués :

- La localisation de tous les aménagements d'ouvrage hydraulique (OH) aménagés ou non pour le rétablissement des écoulements superficiels extérieurs au projet ;
- La localisation des dispositifs de traitement des eaux pluviales de la plateforme avant rejet dans les milieux naturels. Cela comprend les ouvrages existants aménagés et supprimés ainsi que ceux créés.

La schématisation des réseaux de collecte et d'évacuation des eaux pluviales autoroutières et extérieures est présentée dans les chapitres suivants.

Il en est de même concernant l'implantation des zones humides supprimées dans le cadre du projet.

Les caractéristiques et les fonctions de tous ces aménagements sont précisées dans les chapitres suivants.

#### 4.1.2 - LES RETABLISSEMENTS DES ECOULEMENTS SUPERFICIELS EXTERIEURS A LA PLATEFORME AUTOROUTIERE

##### 4.1.2.1 - LES PRINCIPES D'AMENAGEMENT RETENUS

Dans le cas présent, il ne s'agit pas de la création d'une autoroute mais de l'élargissement d'une section existante.

Celle-ci est d'ores et déjà munie d'ouvrage de rétablissement des écoulements extérieurs.

Ainsi, les principes d'aménagement retenus consistent à prolonger les ouvrages existants lorsque cela est nécessaire par des sections équivalentes. **L'allongement des ouvrages est toujours limité à quelques mètres.**

Bien évidemment, il est vérifié que ces sections sont suffisantes et ne créent pas de désordres :

- Vis-à-vis de l'infrastructure (niveaux atteints compatibles avec le profil en long autoroutier ;
- Vis-à-vis de l'environnement de l'infrastructure (niveaux atteints compatibles avec d'éventuelles contraintes bâties ou non proches de l'autoroute).

Pour cela il est :

- Redéfini les débits de crue centennale de chaque écoulement concerné ;
- Vérifié les vitesses d'écoulement obtenues dans et en sortie d'ouvrage (inférieures à 4 m/s) ;
- Défini les niveaux d'eau atteints pour le débit centennial considéré (compatibilité avec l'infrastructure et l'environnement).

##### 4.1.2.2 - NATURE DES AMENAGEMENTS RETENUS

Dans le cadre de l'élargissement, cinq ouvrages hydrauliques sont recensés au droit même ou à proximité du linéaire concerné :

- OH 71A1710 : Le Rouaire ;
- OH 71A1749 : Le Verdin ;
- OH 71A1757 : Affluent 1 du Verdin ;
- OH 71A1771 : Affluent 2 du Verdin ;
- OH 71A1777 : Affluent 3 du Verdin.

Parmi eux, seuls deux ouvrages doivent être allongés suite à l'élargissement de la plateforme autoroutière :

- OH 71A1749 : Le Verdin ;
- OH 71A1757 : Affluent 1 du Verdin.

Ceux-ci sont prolongés à l'identique dans le cadre du projet. Il est précisé que :

- l'OH 71A1757 est disposé sur un thalweg et non sur un cours d'eau,
- l'OH 71A1749 est disposé en aval immédiat d'un étang dont la digue barre entièrement le lit mineur du cours d'eau,
- ces deux écoulements intermittents, de par leurs caractéristiques actuelles et le contexte dans lequel ils s'insèrent (étang aval sur lit mineur) présentent un peuplement piscicole complètement altéré et un potentiel piscicole très faible voire nul.

En conséquence, ces ouvrages ne font pas l'objet d'aménagements spécifiques en vue de la continuité piscicole. De tels aménagements auraient un intérêt très limité compte tenu de ce qui précède pour un coût de réalisation important (remplacement d'ouvrages existants sous circulation).

Ces ouvrages peuvent être empruntés par la faune semi-aquatique et terrestre une très grande partie de l'année compte tenu des assècs prolongés.

Pour les autres, ils sont :

- Soit d'une longueur suffisante et compatible avec la nouvelle largeur de la chaussée (OH 71A1771) ;
- Soit disposés en dehors du périmètre d'élargissement (OH 71A1710 et OH 71A1777).

Les ouvrages prolongés seront munis à leurs extrémités de têtes type murs en aile pour un meilleur entonnement des eaux.

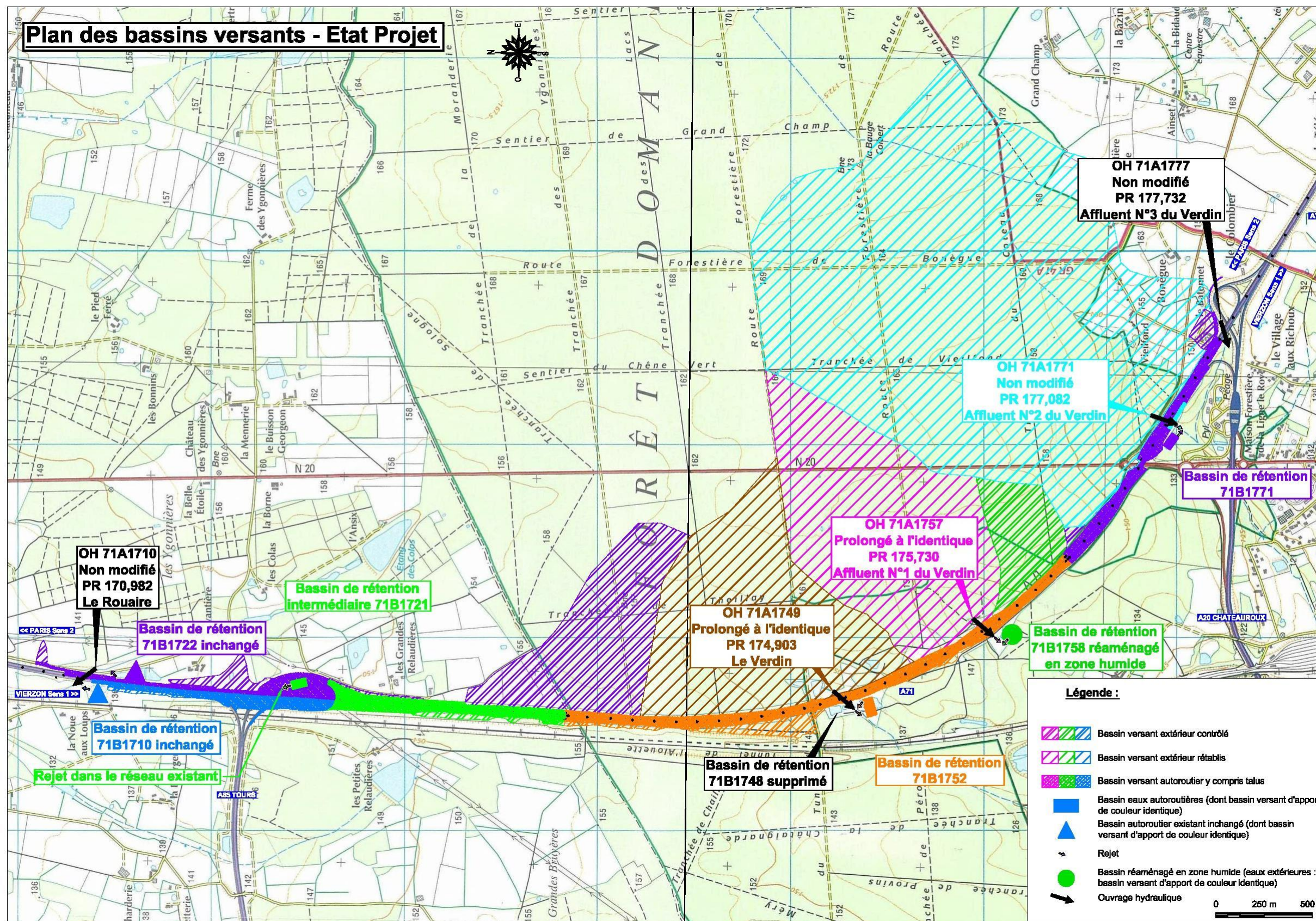


Figure 135 : Emplacement des ouvrages

4.1.2.3 - RESULTATS

Le détail des calculs hydrologique et hydraulique sont fournis à l'annexe 1.

Les résultats sont synthétisés dans les figures ci-dessous :

	Ruisseau du Verdin OH 71A1749	Affluent 1 du Verdin OH 71A1757
Nature de l'ouvrage	Buse béton Ø 1000 mm	Buse béton Ø 1000 mm
Longueur de l'ouvrage (état projet)	71 m	76 m
Surface du bassin versant amont	98 ha	130 ha
Débit de crue décennal	0,3 m <sup>3</sup> /s	0,3 m <sup>3</sup> /s
Débit de crue centennal	1,8 m <sup>3</sup> /s	2,1 m <sup>3</sup> /s

Figure 136 : Paramètres physique et hydrologique des ouvrages hydrauliques

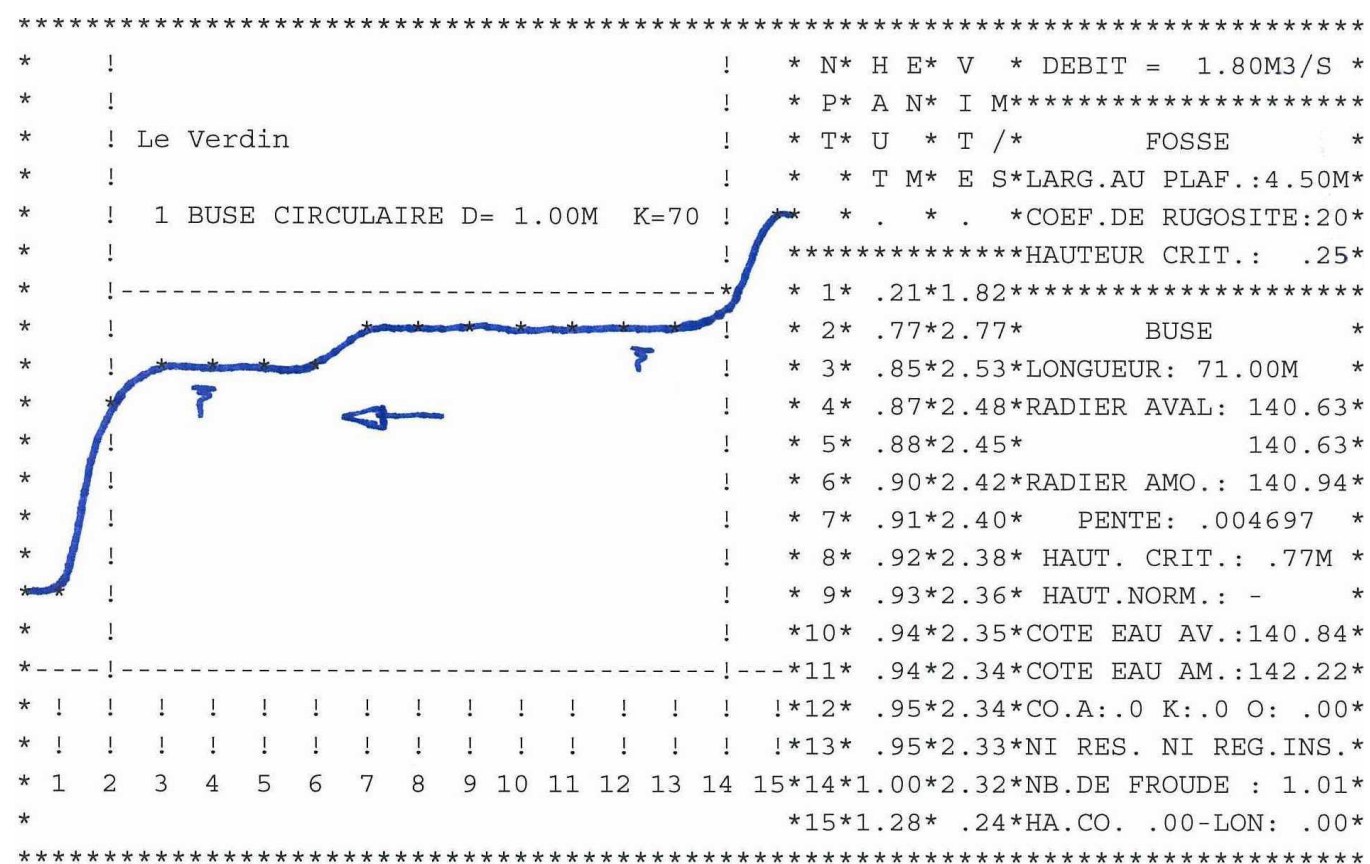


Figure 137 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur le Verdin (OH 71A1749)

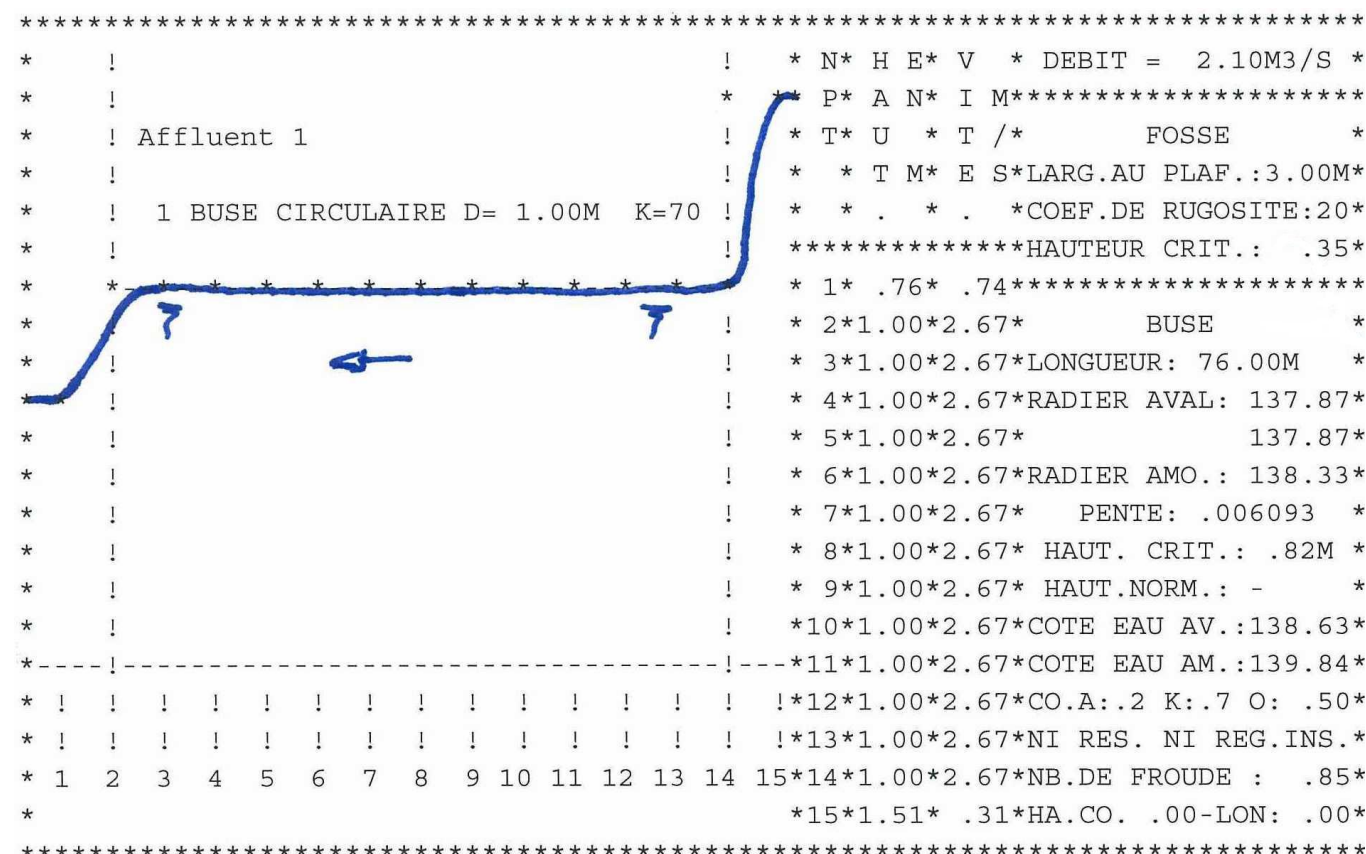


Figure 138 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur l'affluent 1 du Verdin (OH 71A1757)

L'analyse du dimensionnement des ouvrages de rétablissement Verdin et de l'affluent 1 existant et qui seront prolongés dans le projet abouti aux conclusions et interprétations suivantes :

- En crue centennale, l'ouvrage de rétablissement du Verdin n'est pas en charge. Ainsi, les **écoulements en crue centennale du Verdin sont satisfaisants** ;
- En crue centennale, l'ouvrage de rétablissement de l'affluent 1 est en charge. Toutefois, le régime d'écoulement dans la buse est de type fluvial. De par l'absence d'enjeux en amont de l'ouvrage et le fait que l'autoroute n'est pas impactée par le niveau d'eau centennal (il persiste une revanche d'environ 8 m), **les écoulements en crue centennale de l'affluent 1 sont jugés satisfaisants**.

Les ouvrages prolongés ne répondent pas aux critères de dimensionnement applicables aux ouvrages neufs :

- Ecoulement dans l'ouvrage à surface libre ;
- Hauteur maximale de remplissage de l'ouvrage pour la crue projet : 70 % ;
- Hauteur d'eau en amont de l'ouvrage < 1,2 fois la hauteur de l'ouvrage.

Néanmoins, du fait de l'absence d'enjeux en amont de l'autoroute, les ouvrages de rétablissement du ruisseau du Verdin et de l'affluent 1 sont jugés satisfaisants. De plus, les dimensions des ouvrages actuels et prolongés permettent un écrêtement des crues en amont de l'autoroute et donc une diminution des risques d'inondations en aval de celle-ci.

### 4.1.3 - LES REJETS D'EAUX PLUVIALES

#### 4.1.3.1 - LES CONTRAINTES DU SITE ET/OU REGLEMENTAIRES

Différents types de contraintes ou de règles sont relevés au droit du projet :

- L'autoroute existant à 2 x 2 voies présente des dispositifs d'assainissement à l'extrémité de plusieurs réseaux de collecte permettant un écrêtement des débits rejetés. Ces ouvrages collectent des eaux pluviales autoroutières mais également des eaux extérieures. Ainsi, dans l'état actuel, il peut être retenu les valeurs suivantes de débits rejetés lors d'un évènement pluvieux décennal au droit de chaque cours d'eau.

Exutoire	Plateforme non contrôlée dans un bassin de rétention	Bassin de rétention*	Total
Affluent 2 Verdin	/	45 l/s	45 l/s
Affluent 1 Verdin	275 l/s	90 l/s	365 l/s
Le Verdin	177 l/s	70 l/s (30 + 40 l/s)	247 l/s
Le Rouaire	/	170 l/s (150 + 20 l/s)	170 l/s

Figure 139 : Bilan des débits rejetés dans le cours d'eau à l'état actuel pour un évènement pluvieux décennal

A l'état projet, l'autoroute bien qu'élargie à 2 x 3 voies ne pourra générer des débits de rejet supérieurs à ceux de l'état actuel.

- A terme, les deux cours d'eau émissaires de tous les rejets, présentent un objectif de bon état fixé par la Directive Cadre Européenne sur l'eau. A l'état projet, les rejets devront permettre l'atteinte de cet objectif.
- Le SDAGE Loire-Bretagne précise dans son paragraphe 3D2 que « Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits et charges polluantes acceptables par ces derniers, et dans la limite des débits spécifiques suivants relatifs à la pluie décennale de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement :
  - Dans les hydroécotones du bassin (autres que Massif Central et Massif Armoricain) :
    - ✓ dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 ha et 20 ha : 20 l/s au maximum,
    - ✓ dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 20 ha : 1 l/s/ha ».

Il ressort de ce chapitre que les contraintes du site ou les règlements en matière d'assainissement des eaux pluviales imposent un traitement qualitatif et quantitatif des eaux pluviales.

Actuellement, l'autoroute A71 entre les échangeurs de l'A85 et de l'A20 présente des ouvrages de traitement des eaux pluviales. Cependant, ceux-ci ne collectent pas la totalité des eaux autoroutières et leurs caractéristiques dimensionnelles ne permettent pas un traitement optimal de la pollution collectée. Par ailleurs, le réseau de collecte amont est de type non séparatif ce qui induit des mélanges « d'eaux souillées et d'eaux propres » qui nuisent au bon fonctionnement des ouvrages et privent les milieux récepteurs d'un facteur de dilution important.

Ainsi, ce constat conduit à revoir complètement le dispositif d'assainissement des eaux pluviales de la plateforme aménagée.

\* Les bassins de rétention peuvent avoir pour bassin versant amont de la plateforme autoroutière mais également des bassins versants naturels (réseaux non séparatifs des eaux).

#### 4.1.3.2 - LES PRINCIPES D'AMENAGEMENT RETENUS

Les principes d'aménagement retenus ont pour objectifs de :

- Réaliser un réseau d'assainissement séparatif, dans la mesure du possible, afin de bien dissocier les eaux autoroutières souillées des eaux extérieures propres ;
- Réaliser des bassins de rétention et de traitement des eaux autoroutières à l'extrémité de chaque réseau et avant tout rejet au milieu naturel ;
- Répondre aux objectifs du SDAGE Loire-Bretagne tant sur le volet quantitatif que sur celui de la qualité des eaux ;
- S'assurer que les débits de rejet globaux (eaux autoroutières et eaux extérieures) ne soient pas plus importants à l'état projet qu'ils l'étaient à l'état initial pour chaque exutoire.

Afin de répondre à ces objectifs, les dispositifs suivants, pour la collecte et le contrôle des eaux de ruissellement de la plateforme, sont retenus :

- La totalité des eaux tombées sur **les plateformes autoroutières** est contrôlée par un réseau d'assainissement étanche (de perméabilité inférieure ou égale à  $1.10^{-7}$  m/s obtenu naturellement (nature argileuse des sols en place) ou avec du béton), de type séparatif et dimensionné pour un débit décennal. Ce seuil de perméabilité est parfaitement adapté à la vulnérabilité des eaux souterraines qualifiée de moyenne sur l'ensemble du projet.

Ces eaux pluviales sont contrôlées dans **des bassins de rétention également étanches (de perméabilité inférieure ou égale à  $1.10^{-8}$  m/s) dimensionnés pour 10 ans** afin d'assurer :

- Une maîtrise quantitative des débits d'eaux pluviales de la zone par écrêtement des débits de pointe avant rejet dans le milieu naturel ;
- Une maîtrise de la qualité des rejets d'eaux pluviales : traitement de la pollution chronique ;
- Une maîtrise de la pollution accidentelle : mise en place de dispositifs d'interception et de confinement de la pollution accidentelle (vanne) et mise en place d'une surprofondeur dans chaque bassin afin de disposer d'un temps d'intervention d'une heure entre le moment de l'accident et la fermeture des vannes.

Il a par ailleurs été vérifié que ce volume est toujours supérieur à celui nécessaire pour stocker entièrement une pluie de période de retour 2 ans de durée 2 heures concomitante avec le déversement d'une pollution accidentelle de 50 m<sup>3</sup>.

- Au droit des bassins de rétention, la chaîne de traitement avant rejet comportera un ouvrage de régulation équipé :
  - D'un **orifice calibré** afin de limiter le débit de fuite aval et ainsi assurer un stockage maximal de la pollution, augmenter le temps de séjour et donc l'efficacité de la décantation. Conformément au SDAGE Loire-Bretagne, la superficie globale de l'aménagement étant supérieure à 20 ha, son débit de fuite est fixé de telle sorte que le débit maximum de rejet au milieu naturel soit de **1 l/s/ha** contrôlé pour l'évènement décennal ;
  - D'un voile siphonoïde permettant de retenir l'essentiel des surnageants (hydrocarbures et corps flottants) ;
  - D'un **dispositif de vannage à fermeture manuelle** ;
  - D'une **surverse** permettant d'évacuer les écoulements excédentaires (supérieurs à la période de retour retenue pour le dimensionnement du bassin, soit décennale) en toute sécurité sans risquer un débordement généralisé du bassin et donc des érosions incontrôlées sur les berges. Cette surverse pourra être associée à l'ouvrage by-pass et non à l'ouvrage de régulation.



Afin d'optimiser les volumes piégés en cas de pollution accidentelle, les bassins seront munis d'un by-pass. Celui-ci pourra être équipé d'une surverse de sécurité.

Enfin, les bassins seront munis d'une surprofondeur permettant le recueil de tous les polluants décantés. Cette surprofondeur sera disposée devant l'ouvrage de régulation et présentera une surface minimum définie suivant la méthodologie du SETRA.

Le fond des bassins non occupé par cette surprofondeur sera revégétalisé et permettra le développement d'une végétation hygrophile type zone humide.

Comme le montrent les schémas de principe de la figure suivante, les bassins de rétention assureront, de par leur conception (surface au sol importante, surprofondeur par rapport au niveau de l'orifice de fuite, faible débit de fuite), une très forte décantation d'abord des particules les plus grossières (sables, ...), mais aussi des particules fines. La vitesse de sédimentation obtenue dans ces bassins sera inférieure à 1 m/h.

Ils permettent donc de retenir :

- 85 % des matières en suspension ;
- 80 % des métaux lourds ;
- 75 % de la DCO et de la DBO5 ;
- 65 % des hydrocarbures et HAP.

Ces taux de dépollution sont tirés de l'ouvrage du SETRA : « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plateformes autoroutières – juillet 2006 ».

Ces pourcentages d'abattement sont encore améliorés par la mise en place, en amont ou en aval des bassins, de réseaux de collecte en terre et enherbés. Ainsi dans la mesure du possible, et dans la majeure partie des cas, ce dispositif de collecte est privilégié au droit de l'élargissement. Les fossés sont étanchés par l'argile en place naturellement ou rapportée et recouverts de terre végétale puis enherbés.

- Les bassins seront équipés :
  - d'une piste d'entretien ceinturant l'ouvrage de contrôle des eaux et permettant d'accéder aux ouvrages d'entrée et de sortie, ainsi qu'aux berges (faucardage),
  - d'une piste d'accès au fond pour le curage et l'évacuation des boues,
  - d'une clôture afin d'éviter tout vandalisme et assurer la sécurité des personnes (inclus dans l'emprise autoroutière).

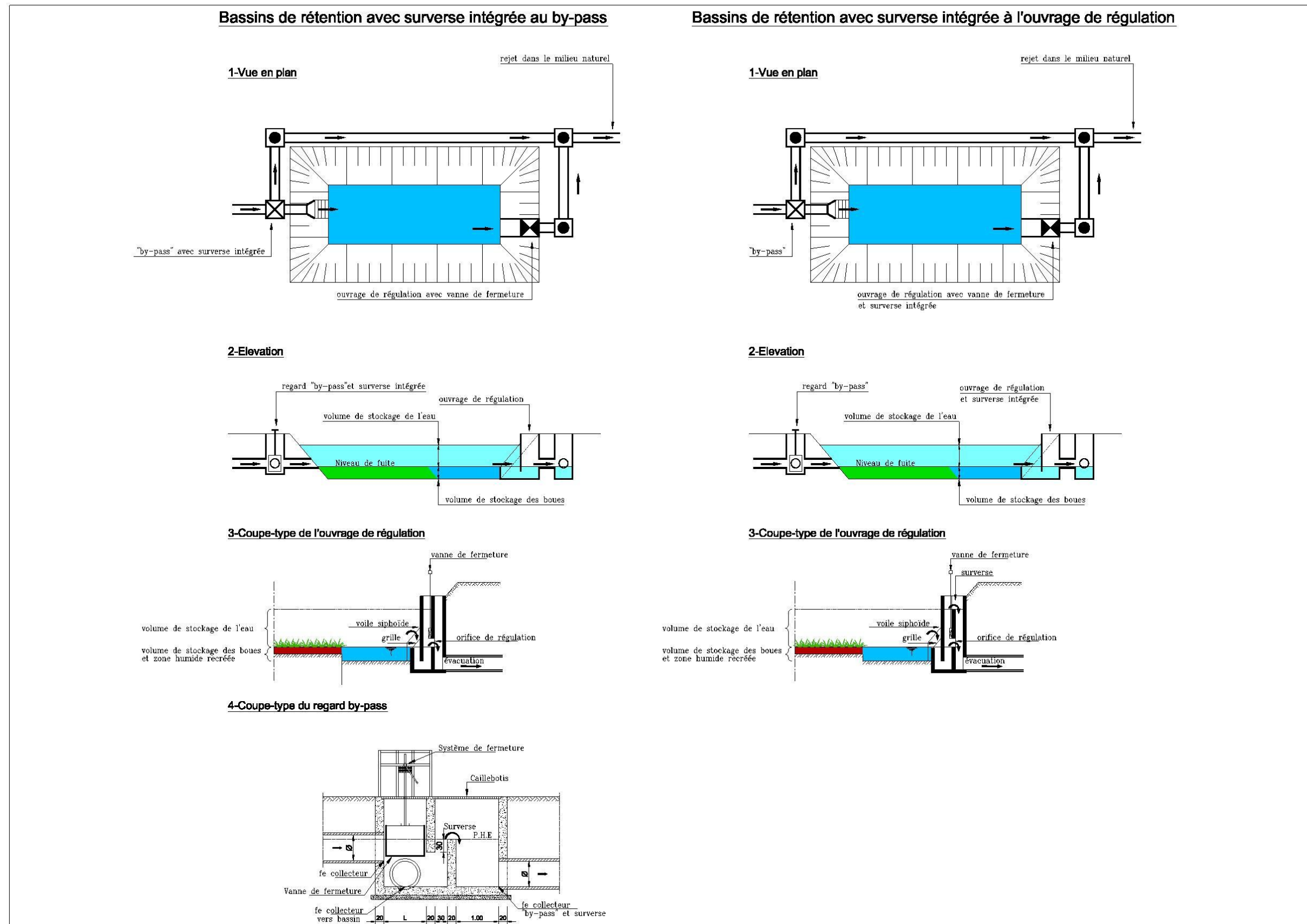


Figure 140 : Schémas de principe des bassins de rétention avec ou sans by-pass

## 4.1.3.3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

Le synoptique de l'assainissement est présenté sur la figure n° 141 des pages suivantes.

La description des ouvrages est effectuée par exutoire afin de pouvoir comparer pour chacun d'entre eux la situation projetée à la situation initiale.

## 4.1.3.3.1 Le Rouaire

A cet exutoire les conditions de rejets définies par les bassins existants n° 71B1722 et 71B1710 sont inchangées.

En effet, la limite d'élargissement (et donc la zone en travaux) est située plus au sud (échangeur A85), les bassins ne sont pas compris dans le linéaire aménagé ainsi que les 1,5 km environ d'autoroute entre le Rouaire et la limite du projet.

A l'état initial les débits de fuite des bassins sont de 150 l/s pour celui disposé à l'Est et 20 l/s pour celui disposé à l'Ouest. Ils restent identiques à l'état projet.

Toutefois pour ces deux bassins de rétention, une partie de leurs bassins versants amont est disposée dans le linéaire d'autoroute, objet de l'élargissement entre les PR 172,250 et 173,450. Pour ce linéaire élargi, il est mis en place un bassin de rétention n° 71B1721 qui contrôlera la totalité de la surface autoroutière aménagée.

Ce bassin présentera pour exutoire le réseau autoroutier côté Est en direction du bassin existant n° 71B1722. Le bassin créé est muni en amont d'un réseau séparatif des eaux pluviales. Les eaux extérieures ainsi collectées par le réseau spécifiquement réalisé sont ensuite raccordées au réseau existant (au nord de l'échangeur) pour rejoindre (comme à l'état actuel) le bassin 71B1722.

Le débit de fuite du bassin créé ne répond pas aux préconisations du SDAGE Loire-Bretagne (> 1 l/s/ha) car le rejet ne s'effectue pas dans le ruisseau mais dans le réseau autoroutier existant. Toutefois, ce débit a été fixé à une valeur compatible avec un aménagement futur du bassin 71B1722 à 1 l/s/ha sans avoir à reprendre le volume de ce même bassin.

En effet, dans l'hypothèse d'un élargissement futur de l'autoroute A71 au nord du nœud A71/A85, la nouvelle surface totale d'apport de ce bassin 71B1722 serait de 25 ha environ. Ainsi, le débit de fuite du bassin pourrait être réduit à 25 l/s (5 l/s propres au bassin 71B1722 + 20 l/s du bassin 71B1721) sans que son volume soit à reprendre et ce grâce à la mise en place du bassin 71B1721.

Les caractéristiques du bassin de rétention créé n° 71B1721 sont :

- Surface totale collectée : 11,7 ha ;
- Surface active : 7,2 ha ;
- Débit de fuite : 20 l/s ;
- Volume décennal : 3 750 m<sup>3</sup> ;
- Surface totale au fond : 1 785 m<sup>2</sup>
- Surface de la surprofondeur : 642 m<sup>2</sup> ;
- Exutoire : réseau existant aboutissant au bassin n° 71B1722 ;
- Surverse : intégrée à l'ouvrage de régulation ;
- By-pass : oui ;
- Diamètre de l'orifice de sortie : Ø 98 mm.

Ce bassin est entièrement créé.

## 4.1.3.3.2 Le Verdin

A cet exutoire, dans l'état actuel, deux bassins de rétention sont disposés sur chaque berge (côté ouest de l'autoroute) du ruisseau :

- Bassin n° 71B1748 : débit de fuite = 30 l/s ;
- Bassin n° 71B1752 : débit de fuite = 40 l/s.

Par ailleurs, un linéaire de l'autoroute n'est pas contrôlé et se rejette directement dans le ruisseau à hauteur de 177 l/s. Au total à l'état actuel, les rejets autoroutiers sont de 247 l/s

A l'état projet, tout le linéaire autoroutier entre les PR 173,453 et 176,293, sera contrôlé dans le bassin existant réaménagé n° 71B1752. Il n'y aura plus de rejet direct et le bassin existant n° 71B1748 sera supprimé. En effet, celui-ci ne présentera plus aucun bassin versant amont, il ne sera donc plus alimenté en eau et ne peut donc pas être réaménagé pour la faune aquatique par exemple.

Pour dégager un volume suffisant, le bassin existant fera l'objet des aménagements suivants :

- Nivellement du fond du bassin\* ;
- Régalage des berges (crête de digue).

Les nouvelles caractéristiques de ce bassin seront :

- Surface totale collectée : 18,5 ha ;
- Surface active : 10,9 ha
- Débit de fuite : 19 l/s ;
- Volume décennal : 5 400 m<sup>3</sup> ;
- Surface totale au fond : 4 750 m<sup>2</sup>
- Surface de la surprofondeur : 870 m<sup>2</sup> ;
- Exutoire : Le Verdin ;
- Surverse : intégrée au by-pass ;
- By-pass : oui ;
- Diamètre de l'orifice de sortie : Ø 108 mm.

\* Une analyse des matériaux en place a été réalisée et montre que les concentrations en polluant sont compatibles avec un régalaage sur place des matériaux extraits.

## 4.1.3.3 Affluent 1 du Verdin

A cet exutoire, dans l'état actuel, deux rejets autoroutiers sont identifiés :

- Rejet direct sans ouvrage de traitement = 275 l/s ;
- Bassin n° 71B1758 = 90 l/s ;

soit un débit total de 365 l/s.

A l'état projet, aucun rejet d'eaux pluviales autoroutières ne sera effectué au droit de cet exutoire. La totalité de la surface est renvoyée vers le nord dans le bassin n° 71B1752 aménagé à cet effet.

Le bassin de rétention n° 71B1758, exclusivement alimenté par des eaux de bassin versant extérieur, sera réaménagé à des fins écologiques pour favoriser l'accueil et le développement d'espèces végétales et animales caractéristiques de plans d'eau et de zone humide. Sa surface au fond est de 1 700 m<sup>2</sup>. Une analyse des matériaux en place a été réalisée et montre que les concentrations en polluant sont compatibles avec un régalage sur place des matériaux extraits.

## 4.1.3.4 Affluent 2 du Verdin

A cet exutoire, dans l'état actuel, le bassin de rétention n° 71B1771, est disposé sur la berge droite du ruisseau à l'ouest de l'autoroute. Son bassin versant s'étend vers le sud au-delà de la limite de l'élargissement objet du présent dossier. Une bonne partie du linéaire autoroutier contrôlé par ce bassin est d'ores et déjà réalisée à 2 x 3 voies dans l'état actuel. Ce bassin présente un débit de fuite de 45 l/s.

A l'état projet, le bassin de rétention existant n° 71B1771, fera l'objet des réaménagements suivants :

- Agrandissement de la surface du bassin et nivellement du fond pour atteindre le volume de stockage\* ;
- Agrandissement de la surface de la surprofondeur.

Les nouvelles caractéristiques de ce bassin sont :

- Surface totale collectée : 11,9 ha ;
- Surface active : 7 ha ;
- Débit de fuite : 12 l/s ;
- Volume décennal : 3 500 m<sup>3</sup> ;
- Surface totale au fond : 2 110 m<sup>2</sup> ;
- Surface de la surprofondeur : 555 m<sup>2</sup> ;
- Exutoire : Affluent 2 du Verdin ;
- Surverse : intégrée à l'ouvrage de régulation ;
- By-pass : oui ;
- Diamètre de l'orifice de sortie : 80 mm

## 4.1.4 - LES REMBLAIS DE ZONES HUMIDES

Les 4 600 m<sup>2</sup> de prairies humides recensés au droit du projet sont disposés en bordure Est de l'autoroute. Dans le cadre de l'élargissement autoroutier, ces milieux vont disparaître définitivement.

\* Une analyse des matériaux en place a été réalisée et montre que les concentrations en polluant sont compatibles avec un régalage sur place des matériaux extraits.

## 4.1.5 - LES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNÉES

Les différentes rubriques de la nomenclature concernées pour la phase d'exploitation sont :

- **2-1-5-0** : Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol dans un bassin d'infiltration, la superficie totale du projet étant :
  - supérieure ou égale à 20 ha : Autorisation,
  - supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : Déclaration.

Dans le cas présent, la surface totale contrôlée dans les bassins de rétention et objet des rejets est de 41,7 ha. Le projet est ainsi soumis à **autorisation**.

- **2-2-4-0** : Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 tonne/jour de sel dissous : Déclaration.

Dans l'hypothèse d'un apport journalier de 30 g de sel/m<sup>2</sup> de surface autoroutière, la quantité de sel apporté par jour est de 4,5 tonnes. L'aménagement est ainsi soumis à **déclaration**.

- **3-1-2-0** : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3-1-4-0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

- 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : Autorisation,
- 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : Déclaration.

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

Dans le cas présent, deux ouvrages hydrauliques sont prolongés de quelques mètres chacun (moins de 20 m). Ces aménagements sont ainsi soumis à **déclaration**.

- **3-1-3-0** : Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

- 1° Supérieure ou égale à 100 m : Autorisation,
- 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m : Déclaration.

Comme indiqué précédemment, deux ouvrages hydrauliques sont prolongés de quelques mètres chacun (moins de 20 m). Ces aménagements sont ainsi soumis à **déclaration**.

- **3-1-5-0** : Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :

- 1° Destruction de plus de 200 m<sup>2</sup> de frayères : Autorisation,
- 2° Dans les autres cas : Déclaration.

Les deux ouvrages hydrauliques prolongés sont disposés sur des cours d'eau pour lesquels il n'existe pas de peuplement piscicole à l'endroit des travaux. Ceux-ci sont ainsi soumis à **déclaration**.

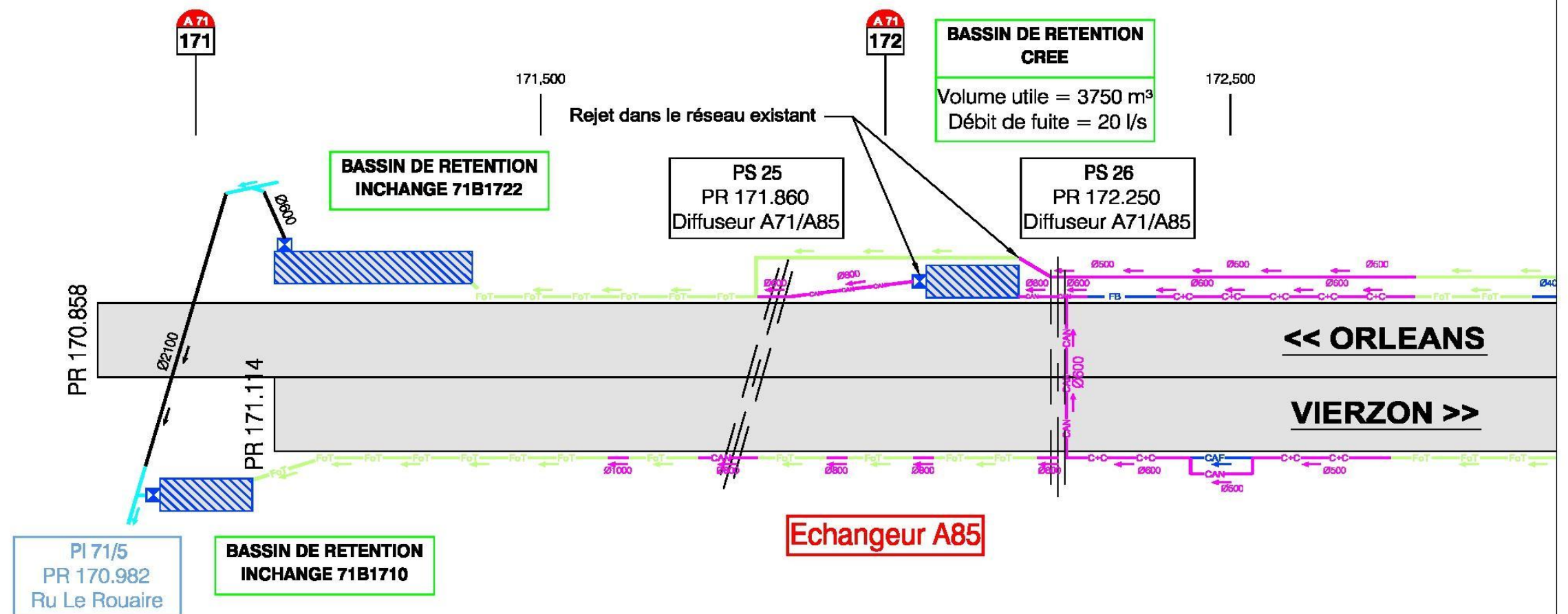
- **3-3-1-0** : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblai de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

- 1° Supérieure ou égale à 1 ha : Autorisation,
- 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha : Déclaration.

Dans le cas présent, la surface de zones humides détruite est de 4 600 m<sup>2</sup>. Le projet est ainsi soumis à **déclaration**.

**Synoptique de l'assainissement  
 PK 170,858 - PK 172,973**

<< ORLEANS  
 VIERZON >>



**Légende :**

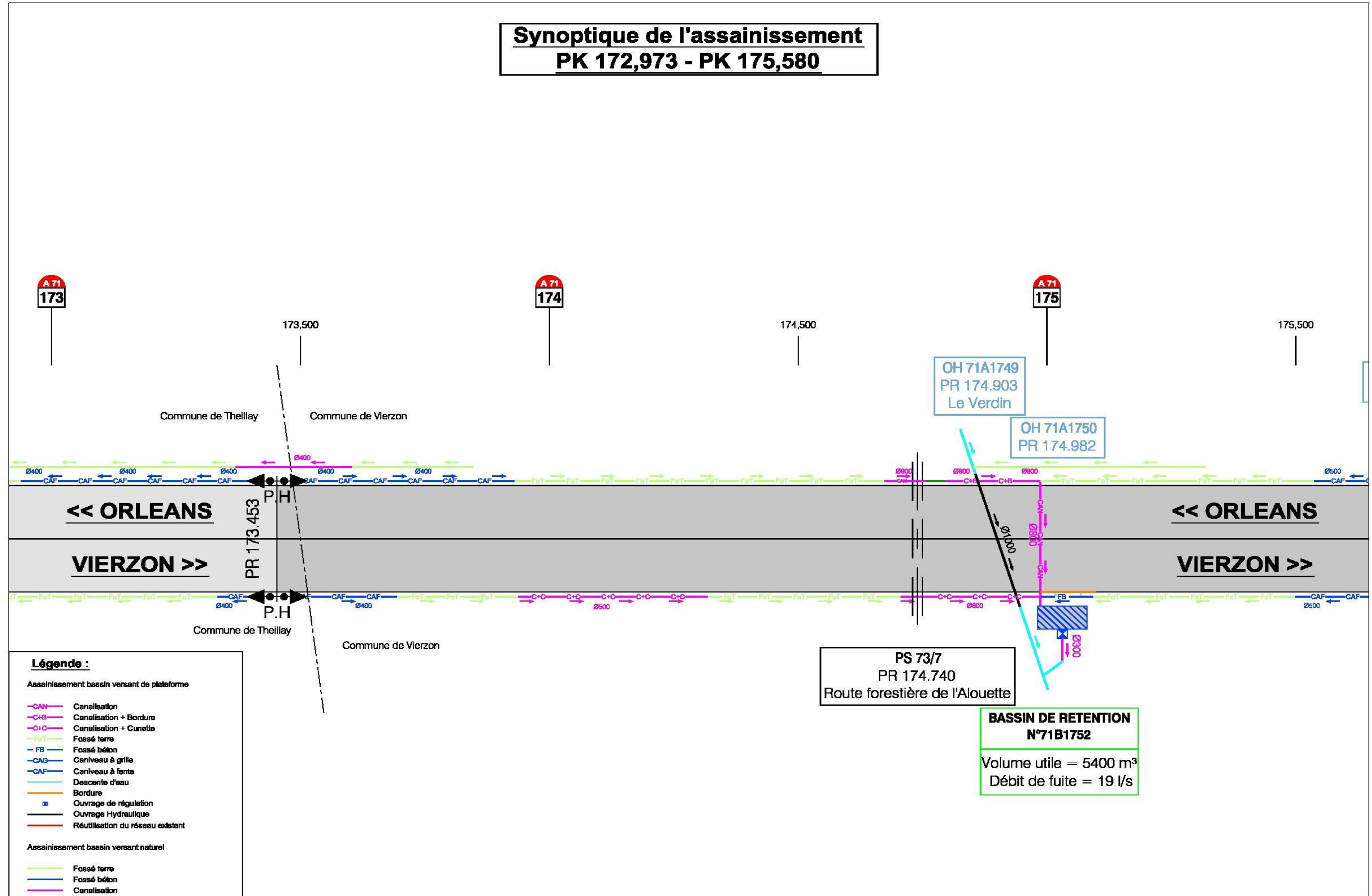
Assainissement bassin versant de plateforme

- CAN- Canalisation
- C+B- Canalisation + Bordure
- C+C- Canalisation + Cunette
- FoT- Fossé terre
- FB- Fossé béton
- CAG- Caniveau à grille
- CAF- Caniveau à fente
- Descente d'eau
- Bordure
- Ouvrage de régulation
- Ouvrage Hydraulique
- Réutilisation du réseau existant

Assainissement bassin versant naturel

- Fossé terre
- Fossé béton
- Canalisation

**Synoptique de l'assainissement  
 PK 172,973 - PK 175,580**



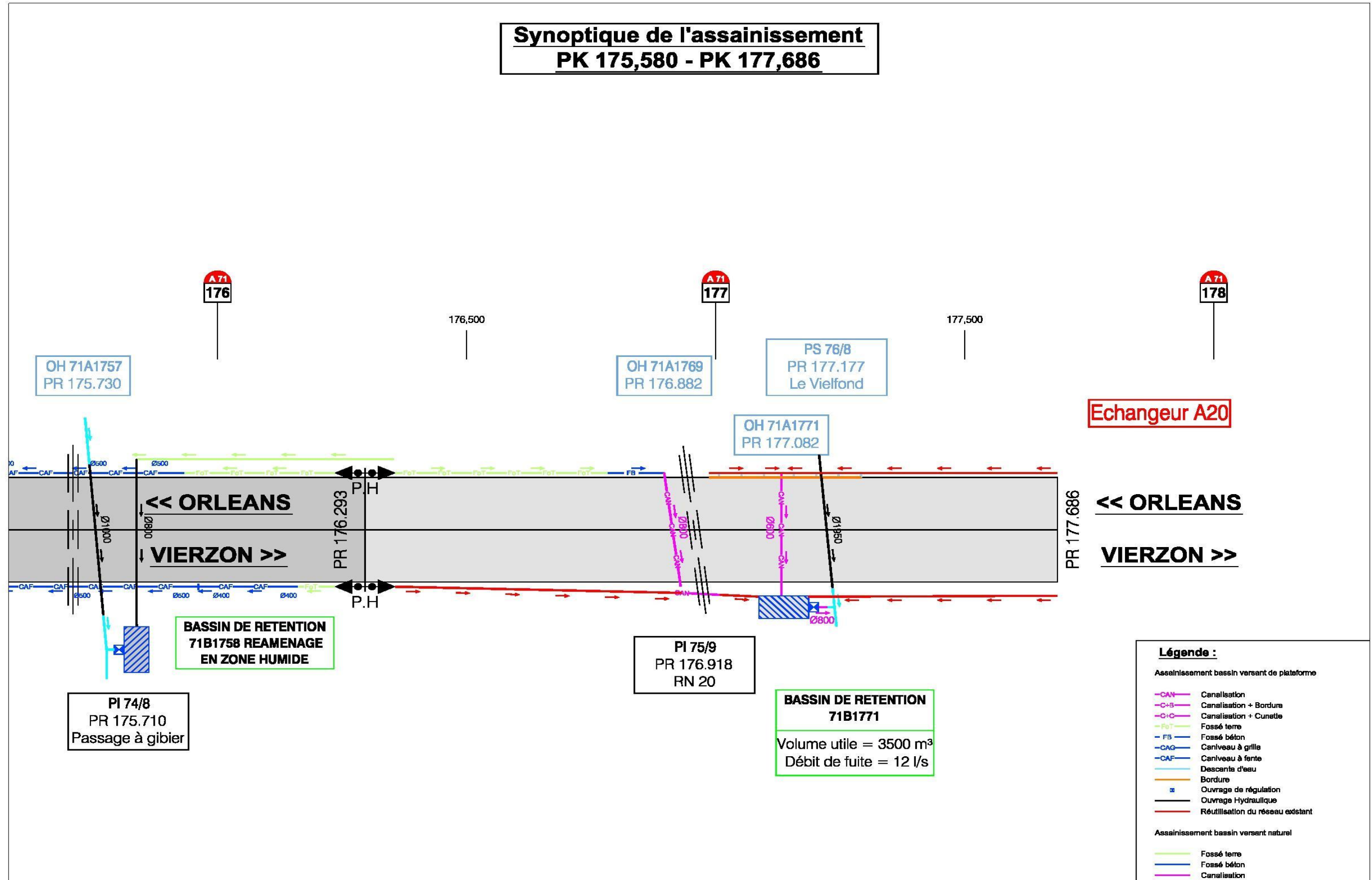


Figure 141 : Synoptiques de l'assainissement projeté

## 4.2 - Phase des travaux

Différents types de travaux ou de réalisation sont susceptibles de concerner au moins une rubrique de la nomenclature.

### 4.2.1 - L'ALLONGEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

L'objectif premier pour ces travaux est de travailler à sec (en dehors de tout écoulement) pour limiter l'entraînement des fines. S'agissant d'ouvrages existants sous l'autoroute, il ne peut pas être prévu de dérivation provisoire. Les travaux sont programmés en tête de bassin versant, là où les écoulements sont rares et n'interviennent qu'après des périodes de pluie conséquentes. Les travaux pourront toujours être réalisés en périodes favorables (été ou début d'automne), mais cela n'exclut pas la venue d'eau intempestive après le passage d'un orage par exemple.

Ainsi, pour se prémunir de ce type d'incident, il sera réalisé avant et pendant les travaux des batardeaux provisoires en amont et en aval des têtes pour isoler le chantier. Une pompe de capacité de 150 l/s avec conduite forcée sera installée pour évacuer les eaux de l'amont vers l'aval. Les écoulements étant intermittents, la pompe sera utilisée uniquement lors des venues d'eau. La conduite forcée franchira l'autoroute par l'ouvrage hydraulique existant.

Compte tenu de la nature modeste des travaux (prolongement de deux buses Ø 1000 mm de quelques mètres seulement et mise en place de tête type murs en aile), la durée de ce chantier sera limitée à quelques semaines ce qui diminuera les risques d'une concomitance avec des pluies soutenues susceptibles de générer des ruissellements.

### 4.2.2 - LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DURANT LE CHANTIER

Dans l'état actuel, la quasi-totalité du linéaire autoroutier est contrôlé dans des bassins de rétention existants. Ainsi durant le chantier, la quasi-totalité des eaux pluviales sera transitée dans ces bassins existants. Ces derniers seront munis devant l'ouvrage de régulation de filtre à graviers ou à paille pour :

- Ralentir les vitesses d'écoulement et favoriser le temps de séjour dans les bassins ;
- Assurer une filtration minimum des affluents rejetés.

Ces aménagements favoriseront la rétention des particules en suspension dans l'eau. Les fossés ne pouvant être raccordés provisoirement aux bassins existants seront eux-mêmes munis à leur extrémité de filtres à sable ou à gravier.

Ainsi, les eaux pluviales subiront systématiquement, durant toute la durée du chantier, un traitement préalable à tout rejet. Pendant la mise en place des ouvrages de régulation de chaque bassin de rétention, des batardeaux provisoires seront mis en place dans le bassin pour isoler la zone en travaux et permettre ainsi la réalisation des travaux à sec. Une pompe sera installée pour évacuer les eaux qui viendraient s'accumuler à l'amont des batardeaux.

Ainsi, y compris pendant ces travaux, les eaux seront stockées provisoirement dans le bassin avant de rejoindre les milieux naturels.

Il convient de préciser que les travaux de mise en conformité des bassins de rétention existants seront réalisés en premier ce qui permettra de disposer d'ouvrages correctement dimensionnés pour toute la suite des opérations.

### 4.2.3 - LES BESOINS EN EAU DU CHANTIER

S'agissant d'un élargissement, d'une voie dans chaque sens de circulation, d'une autoroute existante, les besoins en eau seront limités.

En effet, il ne sera pas nécessaire de réaliser une piste de chantier spécifique, l'accès se faisant depuis les voies existantes.

Ainsi, il n'est pas prévu de pompage dans les nappes souterraines ou des prélèvements dans les eaux superficielles (cours d'eau ou étang). Les quelques besoins seront pourvus par des prélèvements dans les bassins de rétention existants. Rappelons que ceux-ci seront mis en conformité dès le début du chantier. Ils seront systématiquement munis d'une surprofondeur ou l'eau sera piégée après chaque pluie et pourra être pompée sans aucune difficulté.

### 4.2.4 - LES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES

Les différentes rubriques concernées pour la phase des travaux sont :

- **2-1-5-0** : Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol dans un bassin d'infiltration, la superficie totale du projet étant :
  - Supérieure ou égale à 20 ha : Autorisation ;
  - Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : Déclaration.

Dans le cas présent, la surface totale minimum contrôlée dans les bassins de rétention et objet des rejets est de 41,7 ha. Ceux-ci sont ainsi soumis à **autorisation**.

- **3-1-1-0** : Installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :
  - 1° Un obstacle à l'écoulement des crues : Autorisation ;
  - 2° Un obstacle à la continuité écologique :
    - a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : Autorisation ;
    - b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : Déclaration.

Dans le cas présent, la mise en place de batardeaux provisoires dans le lit mineur des cours d'eau de part et d'autre des ouvrages hydrauliques allongés, constitue un obstacle à l'écoulement des crues et à la continuité écologique. Leur installation est soumise à **Autorisation**.

- **3-1-2-0** : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3-1-4-0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :
  - 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : Autorisation ;
  - 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : Déclaration.

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

Dans le cas présent, la mise en place de batardeaux provisoires entraîne une modification des profils en long et des profils en travers des cours d'eau ou sur son linéaire inférieur à 100 m. Leur installation est soumise à **déclaration**.

- **3-1-5-0** : Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :
  - 1° Destruction de plus de 200 m<sup>2</sup> de frayères : Autorisation ;
  - 2° Dans les autres cas : Déclaration.

Les travaux sont réalisés dans le lit mineur du cours d'eau pour lesquels il n'est pas recensé de peuplements piscicoles à l'endroit des travaux. Ces travaux sont soumis à **déclaration**.



## CHAPITRE 5 - INCIDENCES DE L'OPERATION ET MESURES CORRECTIVES ET/OU COMPENSATOIRES

La construction ou la modification d'une autoroute entraîne des perturbations pendant la réalisation du chantier et ensuite en phase exploitation concernant les eaux souterraines, les eaux superficielles et les milieux naturels. En effet les caractéristiques physiques ou les qualités physico-chimiques et biologiques, mais également les débits et ou les niveaux de nappe peuvent être altérés ou modifiés. Ces perturbations engendrées par l'infrastructure routière se manifestent sous plusieurs formes

### 5.1 - Les eaux souterraines

#### 5.1.1 - LES INCIDENCES

Les incidences sur les eaux souterraines peuvent être directes ou indirectes. Les eaux souterraines sont alimentées par infiltration des précipitations, par échange avec un cours d'eau ou drainage d'un autre aquifère. Les incidences peuvent donc se situer au droit du projet, que l'on soit en phase chantier ou en phase d'exploitation, par infiltration directe des précipitations ou drainage de nappes superficielles.

Les incidences peuvent également se produire en dehors du projet par l'infiltration d'un cours d'eau contribuant à l'alimentation d'un aquifère.

##### 5.1.1.1 - PHASE TRAVAUX

###### 5.1.1.1.1 La qualité des eaux

###### a) Les impacts directs :

Lors des travaux la principale cause de dégradation de la qualité des eaux souterraines provient d'une modification de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère par l'altération des propriétés filtrantes de la couverture pédologique voire de la partie supérieure de la zone non saturée des aquifères.

Le projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs avec l'A20 et l'A85 nécessitera des décapages d'épaisseur limitée sur une bande de 4 m en moyenne de part et d'autre de la chaussée existante. Au droit des déblais l'extension de la zone décapée sera plus importante et dépendra de la hauteur du déblai. Au droit des remblais la zone de travaux au niveau du sol sera du même ordre de grandeur que sur la voie courante ( $\approx 4$  m).

Si l'on croise la carte de vulnérabilité (figure n° 22) avec les éléments du projet, on s'aperçoit que sur la zone la plus vulnérable, c'est-à-dire au droit de l'affluent 2 du Verdin, il y aura une modification du remblai existant. Ces travaux provoqueront un décapage d'une bande de quelques mètres de large au pied du remblai existant en amont (côté est) de l'autoroute A71. En aval (côté ouest), il n'y a pas de modification du remblai existant.

- Il n'y aura pas de zone en déblai pouvant provoquer un décapage plus large au droit de l'aquifère du Cénomaniens (zone la plus vulnérable) ;
- Les surfaces où la modification de la couverture pédologique sera la plus importante se trouveront en zone de faible vulnérabilité.

Compte-tenu des faibles (Cénomaniens) voire très faibles (altérites superficielles) vitesses de percolation des matériaux contenant les nappes d'eau souterraines, les matières en suspension qui vont souiller les eaux des précipitations, ne pourront pas pénétrer dans le sous-sol. **Il n'y a donc pas à craindre un accroissement de la turbidité des eaux souterraines.**

En revanche, toute fuite d'huile ou de carburant pourra pénétrer dans le sous-sol. Toutefois, là encore, les faibles à très faibles vitesses de percolation limiteront l'extension en profondeur de ces éléments.

C'est au droit de l'aquifère du Cénomaniens (extrémité sud du projet) qu'une telle pollution pourra s'étendre le plus. **C'est donc à ce niveau qu'il faudra mettre en œuvre les mesures préventives et curatives les plus importantes.**

###### b) Les impacts indirects :

Une éventuelle pollution se produisant sur le chantier pourrait être entraînée par les eaux de ruissellement et s'infiltrer vers une nappe sous-jacente en dehors de l'emprise du Chantier.

Dans le cas du projet d'élargissement, la seule nappe susceptible d'être alimentées par des eaux de ruissellement est la nappe du Cénomaniens au sud du PR 174,76, lorsque l'autoroute traverse les bassins d'alimentation des ruisseaux alimentant l'étang de Faye et le ruisseau du Verdin.

**Cet impact indirect restera faible car les vitesses de percolation dans les formations sableuses du Cénomaniens ne sont pas très importantes. L'infiltration se fera lentement. Toutefois, des mesures préventives et curatives devront être prises pour limiter ces impacts.**

##### 5.1.1.1.2 Les niveaux piézométriques

###### a) Les impacts par drainage :

Pour qu'il y ait une incidence par drainage sur les niveaux piézométriques, il faut que le niveau piézométrique de la nappe se trouve au-dessus de la cote projet la plus basse. C'est au niveau des déblais que ce phénomène est le plus probable. Plus le déblai est important et plus le drainage de la nappe par le projet pourra être important.

En croisant les éléments du projet avec la carte de vulnérabilité quantitative (figure n° 22), on s'aperçoit que :

- Les déblais modifiés ou nouveau se trouvent dans les formations sablo-argileuses contenant les nappes perchées superficielles (vulnérabilité moyenne des eaux souterraines) ;
- La nappe du Cénomaniens n'est pas concernée par ce type d'impact puisque le niveau de la nappe est à plus de 10 m sous le terrain naturel et que l'autoroute A71 est en remblai au niveau du vallon de l'affluent 2 du Verdin.

La distance jusqu'à laquelle l'incidence du drainage se fera sentir dépend de la perméabilité du milieu et du sens d'écoulement de la nappe.

En croisant les éléments altimétriques du projet avec les niveaux trouvés dans les piézomètres et les puits de ferme, les zones où cet impact est réel sont très peu nombreuses.

Deux déblais auront tendance à drainer les nappes perchées. Il s'agit des déblais situés entre les PR suivant :

- PR 175,05 et PR 175,55 avec un potentiel maximum du niveau de nappe de 3,79 m au-dessus de la cote projet,
- PR 176,25 et PR 176,75 avec un potentiel maximum du niveau de nappe de 0,70 m au-dessus de la cote projet.

**Ces déblais existent déjà aujourd'hui et vont juste être modifiés par le projet. En conséquence, les impacts sur le niveau de la nappe sont d'ores et déjà existants.**

Les potentiels d'impact théorique sont ceux trouvés dans les piézomètres géotechniques réalisés dans l'emprise autoroutière non loin de la limite supérieure du déblai. Pour ces derniers, les gradients sont très forts. Cette constatation montre que l'impact actuel est faible et **confirme que l'on est en présence de nappes présentant de très faibles perméabilités et donc très faiblement sensibles aux phénomènes de drainage.**

**b) Les impacts par pompage :**

Pour les besoins des chantiers en eau, il arrive que des ouvrages provisoires de pompage des nappes d'eau souterraines soient réalisés par forage. Au droit du chantier de l'autoroute A71, la seule nappe susceptible de fournir des débits importants est la nappe du Cénomaniens.

De tels ouvrages pourraient avoir une incidence sur les niveaux de la nappe du Cénomaniens. De plus, ils sont interdits au-delà de l'échangeur avec l'autoroute A85, à cause du périmètre de protection du captage des Robins sur la commune de Theillay.

**Dans le cadre du projet, il n'est pas prévu d'utiliser les eaux souterraines pour les besoins du chantier. Un tel impact ne peut donc pas exister.**

**5.1.1.1.3 Les usages**

Dans le secteur des Grandes Relaudières (extrémité nord du projet), la cote projet se situe à plus de 2 mètres au-dessus des niveaux d'eau mesurés. En l'absence de déblai et avec un niveau de nappe nettement inférieur à la cote projet, **le niveau de la nappe perchée alimentant les puits de la Grande Relaudière ne pourra pas être abaissé par le projet.**

Au sud du projet, les niveaux de nappe se trouvent largement au-dessous des cotes projets (3 à 19 m). Qui plus est, en l'absence de déblais ou de modification des déblais existants à proximité des puits implantés dans ce secteur, **le projet ne pourra en aucun cas modifier le niveau des nappes perchées alimentant ces puits.**

En termes de qualité, les faibles vitesses de percolation limitent l'infiltration des polluants dans le milieu souterrain. Les impacts concerneront une superficie limitée autour des éventuelles fuites d'hydrocarbures. Les puits des Grandes Relaudières, de La Servantière et de la Noue aux Loups se trouvent à plus de 50 m de la zone de projet. Celui qui est utilisé pour l'arrosage et l'abreuvement se trouve à plus de 100 m. **Il est impossible qu'une pollution accidentelle se produisant pendant les travaux atteigne ces puits.**

Enfin, rappelons que le projet est disposé en dehors des périmètres de protection des captages de Theillay (captages les plus proches du secteur de l'élargissement). De plus, celui-ci sollicite la nappe des sables et grès du Cénomaniens à près de 100 m de profondeur. Dans ce secteur, celle-ci est captive et protégée par plusieurs dizaines de mètres d'argile, ce qui exclut tout impact de la part du projet.

**5.1.1.2 - PHASE D'EXPLOITATION****5.1.1.2.1 La qualité des eaux****a) Les impacts directs :**

La pollution chronique provient des eaux de lessivage de la chaussée sur laquelle se sont accumulés les résidus liés à la circulation (carburants, huiles, pneumatiques, corrosion véhicules, usure de la chaussée et des équipements routiers, ...). La pollution saisonnière résulte de l'utilisation de fondants en hiver et de produits phytosanitaires d'entretien.

Ces pollutions liées à l'exploitation d'une autoroute sont lessivées par les pluies. Compte-tenu de la pente des chaussées, les eaux pluviales ruissellent vers les fossés longeant l'autoroute. C'est donc sur le bas-côté que la pollution peut s'infiltrer et contaminer les eaux souterraines.

Ce sont les zones de déblais qui sont les plus sensibles puisque les fossés sont creusés dans le terrain naturel. Cependant, au niveau des déblais drainants les nappes perchées superficielles (2 déblais sur le projet), **les eaux souillées ne pourront pas s'introduire vers la nappe puisque le flux sera de la nappe vers l'ouvrage.**

Dans les zones de remblais, en l'absence de fossés, les eaux s'écoulent le long du remblai pour s'infiltrer en pied de celui-ci. Toutefois, dans le projet d'élargissement de l'autoroute A71, des fossés vont récupérer les eaux pluviales en bordure de chaussée.

Au droit de la nappe du Cénomaniens l'autoroute est en remblai, les eaux de ruissellement seront gérées par des fossés **sans qu'il puisse réellement exister de risque d'infiltration direct d'une eau souillée dans les sables du Cénomaniens.**

Dans les formations argileuses superficielles, les vitesses de percolation sont extrêmement lentes. **Il ne pourra donc pas y avoir de pollution directe massive des nappes perchées superficielles.**

La pollution accidentelle survient à la suite d'un accident de la circulation avec déversement de matières polluantes voire dangereuses avec des conséquences variables selon d'une part, la nature et la qualité du produit déversé, mais aussi des caractéristiques du milieu récepteur.

Le déversement accidentel de produits toxiques sur la chaussée peut se produire sur les voies ou en dehors des voies.

Lorsque le déversement se produit sur les voies, le polluant atteindra les fossés soit par ruissellement direct du produit s'il est liquide soit par lessivage par les eaux pluviales. Dans les deux cas le point d'entrée vers les eaux souterraines sera le fossé bordant la chaussée. Comme pour les pollutions chroniques et saisonnières les zones de déblais non drainants sont les plus exposées ainsi que les zones de remblais lorsqu'elles ne sont pas équipées de fossés. L'autoroute traversant les formations sableuses du Cénomaniens par un remblai équipé de fossés, **il n'y a pas de possibilité d'infiltration directe du polluant dans les sables de Vierzon.** Dans les formations sablo-argileuses superficielles, les très faibles vitesses de percolation vont limiter les quantités de polluant pouvant transiter vers la nappe. **Des mesures préventives et curatives devront tout de même être prises pour limiter les impacts potentiels.**

Lorsque le véhicule accidenté quitte la chaussée et que son chargement se déverse sur le bas-côté, l'infiltration se fera directement sur le terrain naturel. C'est le cas le plus défavorable. Le véhicule peut quitter la voie et déverser son chargement le long du remblai dominant les sables de Vierzon. **Dans ce cas-là, il y a possibilité d'infiltration directe de produits polluants dans les formations sableuses aquifères.**

**b) Les impacts indirects :**

Pour qu'une pollution chronique, saisonnière ou accidentelle puisse atteindre de façon indirecte une nappe d'eau souterraine, il faut que le flux polluant s'échappe de l'emprise autoroutière et atteigne un ruisseau contribuant à l'alimentation d'une nappe. **C'est dans les bassins versants du ruisseau du Verdin (et affluents) qu'il pourra y avoir l'impact indirect le plus important.**

**5.1.1.2.2 Les niveaux piézométriques**

Les venues d'eau ponctuelles à faible profondeur nécessiteront, au droit de certains déblais, de réaliser des masques ou éperons drainants localement. Ces ouvrages existent déjà, ils seront simplement décalés (quelques mètres) pour être adaptés aux nouveaux talus après élargissement. Les eaux ainsi collectées seront, dans la mesure du possible, raccordées directement aux réseaux extérieurs et ne transiteront pas par les bassins de rétention.

Les risques d'abaissement du niveau piézométrique n'est réel que sur les deux déblais situés entre les PR175,05 et PR 175,55 et les PR176,25 et PR 176,75. Les déblais étant très peu modifiés par les travaux. Les impacts ne seront pas plus importants qu'aujourd'hui.

Les levés piézométriques réalisés le long de l'autoroute montrent que des piézomètres proches du haut du déblai ont des niveaux piézométriques pouvant se situer à plus de 3 m au-dessus des cotes projet. **Ceci montre que l'impact actuel est négligeable en raison des perméabilités très faibles.**

### 5.1.1.2.3 Les usages

Que ce soit en termes de qualité ou de quantité les puits privés bordant l'autoroute sont peu concernés par le projet d'élargissement de l'autoroute A71.

Au nord du tracé, les puits des Grandes Relaudières, de La Servantière et de la Noue aux Loups sont suffisamment éloignés du projet pour que les pollutions chroniques, saisonnières et accidentelles n'affectent pas la qualité des eaux souterraines. **Le phénomène le plus discriminant serait un accident avec sortie de chaussée à proximité du puits.**

En l'absence de déblais et avec des cotes projets largement au-dessus du niveau de la nappe, **il n'est pas possible que les niveaux piézométriques soient abaissés par le projet.**

Au sud du tracé les trois puits privés sont très éloignés de la zone des travaux. Le niveau piézométrique dans le puits privé utilisé pour l'alimentation humaine se trouve à plus de 10 m au-dessus de la cote projet la plus proche. **Dans ces conditions, les pollutions accidentelles, chroniques et/ou saisonnières ne peuvent pas atteindre ces ouvrages.**

**L'absence de modification des déblais dans le secteur de l'échangeur avec l'autoroute A20 et la grande distance entre ces puits et le projet rendent totalement impossible un impact sur les niveaux d'eau dans ces puits par drainage.**

### 5.1.1.3 - SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Les impacts potentiels du projet sur les eaux souterraines en phase travaux ou en phase d'exploitation sur le volet qualitatif ou d'un point de vue quantitatif sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Phase	Aspect	Impacts potentiels relevés
Travaux	Qualitatif	- Risque limité (en extension) de percolation des polluants de façon directe ou indirecte au sud du projet (sable et grès du Cénomaniens). Ailleurs, risque très faible voir nul.
	Quantitatif	- Très faible sensibilité au phénomène de drainage au droit des déblais et absence de pompage → pas d'impact significatif relevé.
	Usages	- Absence d'impact potentiel.
Exploitation	Qualitatif	- Des risques de percolation directs de pollution chronique, saisonnière et accidentelles existent au droit des déblais non filtrant et de l'extrémité sud du projet (sable et grès du Cénomaniens). Toutefois ces risques sont faibles compte tenu des vitesses de percolation faibles à très faibles relevées tout au long du projet ; - De façon indirecte, des risques plus importants existent notamment en cas de sortie de route d'un véhicule contenant des produits polluants et/ou dangereux au droit des sables et grès du Cénomaniens (extrémité sud du projet) ou après diffusion d'une pollution dans un cours d'eau directement disposé sur cette même couche géologique (affluent 2 du Verdin).
	Quantitatif	- Impact négligeable en raison des très faibles perméabilités.
	Usages	- Absence d'impact potentiel, excepté à l'extrémité nord du projet, dans l'hypothèse d'une sortie de route d'un véhicule contenant des matières polluantes et/ou toxiques à proximité des puits relevés.

Figure 142 : Synthèse des impacts potentiels sur les eaux souterraines

### 5.1.2 - LES MESURES CORRECTIVES ET/OU COMPENSATOIRES

A la lecture du tableau précédent, il ressort que globalement la nature des terrains rencontrés (faible perméabilité globalement) limite les impacts potentiels du projet sur les eaux souterraines et leurs usages. Toutefois, pour supprimer tout impact résiduel, les mesures suivantes seront réalisées :

- Tous les réseaux de collecte des eaux pluviales et produits épanchés sur la chaussée présenteront une perméabilité naturelle (nature argileuse des sols en place) ou reconstituée (béton) de  $1.10^{-7}$  m/s au maximum ;
- Tous les bassins de traitement des eaux pluviales et produits épanchés sur la chaussée présenteront une perméabilité naturelle ou reconstituée de  $1.10^{-8}$  m/s au maximum ;
- Des dispositifs de retenue seront disposés sur tout le linéaire autoroutier aménagé pour maintenir les véhicules dans les emprises de l'autoroute et de son assainissement et éviter ainsi toute propagation d'une pollution accidentelle ;
- Les installations de chantier seront disposées en dehors des vallées du Verdin et de ses affluents (sables et grès du Cénomaniens). Quoiqu'il en soit, pour ces installations, les risques seront minimisés par la mise en place d'une bonne étanchéité des zones de stockage des produits et d'entretien des engins. Des fossés étanches périphériques aux zones de stockage permettront de recueillir les produits ruisselés et de les évacuer vers des centres de traitement spécialisés. Les terres souillées seront également évacuées en fin de chantier vers ces centres ;
- Un Plan d'Intervention et de Secours (PIS) est mis en place par l'exploitant. Celui-ci précise les procédures à suivre en cas de situation anormale comme précisé au chapitre 7.2.

## 5.2 - Les eaux superficielles

### 5.2.1 - LES INCIDENCES

#### 5.2.1.1 - PHASE DES TRAVAUX

##### 5.2.1.1.1 Les incidences quantitatives

Les conditions d'écoulement et les régimes hydrologiques pourront être modifiés lors de la réalisation des travaux. Ainsi des mesures devront être prises pour limiter ces impacts notamment sur le ruisseau du Verdin et ses affluents. Ces cours d'eau subissent des assecs prolongés en période estivale et automnale. Dans ce contexte le choix des périodes d'intervention est primordial pour limiter cet impact.

La nature des impacts potentiels présente deux origines distinctes :

- Réalisation des ouvrages hydrauliques (prolongement) qui nécessite de travailler à sec pour des raisons qualitatives et qui impose donc d'isoler l'ouvrage durant la période de chantier par la mise en place d'obstacles à l'écoulement des eaux (batardeaux) ;
- La protection des milieux extérieurs (cours d'eau exutoire) contre l'entraînement des fines (matières en suspension) nécessite de mettre en place un réseau de collecte des eaux pluviales provisoires (fossés en terre). Ces derniers auront pour effet de concentrer les écoulements en des points précis et d'augmenter les vitesses de transfert. Ces deux points sont favorables à l'aggravation des débits ruisselés et donc à l'augmentation des débits de pointe au droit des exutoires.

### 5.2.1.1.2 Les incidences qualitatives

Les risques de pollution durant la phase travaux concernent :

#### ➤ Les rejets :

Tous les écoulements (cours d'eau ou non) interceptés par le projet autoroutier sont susceptibles de recevoir des rejets en phase travaux. Le risque de pollution est principalement de quatre ordres :

- **Les rejets d'eaux pluviales des zones de travaux autres que les installations de chantier :**  
L'augmentation des fines en suspension liées aux terrassements (drainage des eaux de déblai, lessivage de dépôt, terrassement, ...), risque de provoquer l'asphyxie de poissons, par effet de colmatage, la destruction des herbiers, de la faune d'invertébrés indispensable à la vie piscicole et de frayères. Leur quantification dépend des surfaces terrassées, de la fréquence et de l'intensité des pluies dans le cas des matières en suspension ;
- **Les rejets des installations de chantier :**  
Ces rejets concernent éventuellement des eaux pluviales, des eaux de lavage et des produits accidentellement déversés ;
- **Les rejets accidentels de polluants toxiques :**  
Le déversement accidentel de polluants, principalement d'hydrocarbures, imputable à une défaillance du matériel (rupture de réservoir, de conteneur, ...) à la conduite du chantier (accident d'engins ou de camions, déversement accidentel lors des transports, ...) ou encore à l'entretien du matériel (déversement à partir des opérations de ravitaillement, de vidange, ... des engins) sont susceptibles de perturber gravement l'équilibre du milieu récepteur ;
- **Les rejets d'eaux usées :**  
Les installations de chantier présentes en phase travaux entraînent des rejets d'eaux usées à forte charge organique.  
La charge de pollution produite pour 1 équivalent habitant est de :
  - 180 l/j d'eaux usées,
  - 45 g/j de matières en suspension,
  - 60 g/j de demande biochimique en oxygène pendant 5 jours.

Précisons toutefois que plus le rejet est effectué loin d'un cours d'eau, plus l'impact sur ce milieu et ses peuplements est faible (phénomène d'autoépuration).

D'une manière générale, les effets sont d'autant plus ressentis que la qualité de l'eau est bonne, que le milieu présente un intérêt écologique et que les possibilités de dilution sont faibles (période d'étiage, zone humide).

#### ➤ Le prolongement des ouvrages hydrauliques :

La réalisation et le prolongement d'ouvrages hydrauliques, permettant de rétablir les écoulements naturels (cours d'eau, fossés, etc, ...) sous l'infrastructure, est de nature à perturber significativement les milieux en aval principalement par colmatage des fonds et des herbiers. En effet, ces ouvrages, en contact direct avec les écoulements peuvent générer lors de leur mise en place, un entraînement très important de matières en suspension.

Ces impacts potentiels sont susceptibles de porter atteintes au bon état des cours d'eau dont l'objectif est fixé par le SDAGE Loire-Bretagne. Par ailleurs, ces dégradations peuvent être véhiculées jusque dans des plans d'eau disposés en aval. Ces milieux, très vulnérables, car faiblement renouvelés en termes de volume d'eau, peuvent s'avérer très sensibles à ce type de pollution.

### 5.2.1.1.3 Les incidences sur les usages

Il n'y a pas d'usages récréatifs recensés sur les cours d'eau concernés par le projet. Par contre, l'étang de Faye, disposé sur le Verdin en aval de l'autoroute, propose des activités récréatives comme la pêche de loisirs susceptibles d'être impactées en cas de pollution (Cf. chapitre précédent).

## 5.2.1.2 - PHASE D'EXPLOITATION

### 5.2.1.2.1 Les incidences quantitatives

Les incidences quantitatives en phase d'exploitation sont de deux types :

- Le ruissellement issu des eaux de plateforme sera plus important étant donné que l'élargissement va créer de nouvelles surfaces imperméabilisées. L'augmentation des surfaces imperméabilisées est d'environ 30 % ;
- S'agissant d'un élargissement et non de la création d'un linéaire autoroutier, il n'est pas prévu de nouveaux ouvrages hydrauliques dans le cadre du projet. Toutefois, les ouvrages existants sur le Verdin et sur son affluent n° 1 devront être prolongés. L'allongement de ces ouvrages entraînera une augmentation des pertes de charges linéaires et par conséquent une réduction de la capacité hydraulique théorique de chacun de ces ouvrages. Ce phénomène peut se traduire par une augmentation du niveau d'eau en amont pour le débit de dimensionnement ( $Q_{100}$ ) de l'ouvrage. Un autre ouvrage hydraulique (affluent 2 du Verdin) est recensé au droit du linéaire autoroutier aménagé. Toutefois, au droit de cet ouvrage, la plateforme présente déjà aujourd'hui une largeur suffisante pour recevoir 2 x 3 voies. Il n'est donc pas prévu un allongement de cet ouvrage.

### 5.2.1.2.2 Les incidences qualitatives

Les incidences en phase d'exploitation sur la qualité des eaux superficielles sont de trois types :

#### a) La pollution chronique :

Cette pollution est engendrée, entre autres, par la circulation automobile, l'usure des revêtements, etc. Elle est entraînée par les intempéries. Les charges en pollution ainsi entraînées peuvent être importantes. D'une manière générale on retiendra comme charge annuelle, par hectare imperméabilisé les valeurs de la figure ci-après :

Charges en kg/ha/1000 véh	Charges unitaires annuelles pour 1000 véh/jour		Charges supplémentaires annuelles pour + de 10 000 véh/jour
	Site ouvert	Site ouvert ou restreint	Ouverts et restreints
MES	40	60	10
DCO	40	60	4
Zc	0,4	0,2	0,0125
Cu	0,02	0,02	0,011
Cd	0,002	0,001	0,0003
HC totaux	0,6	0,9	0,4
HAP	0,00008	0,00015	0,00005

Figure 143 : Charges unitaires et supplémentaires annuelles par ha imperméabilisé pour différents polluants

Des événements « chocs » peuvent intervenir après une pluie de 10 mm de durée 15 min, faisant suite à une période de temps sec de 15 jours. Dans ce cas de figure, les charges entraînées durant cet événement correspondent à 2,3 % des charges annuelles pour chaque paramètre.

Dans le cas présent, le trafic moyen journalier annuel (TMJA) est de 50 000 véh/jour à l'horizon 2030. Ce trafic n'est pas induit par le projet d'élargissement mais au contraire c'est ce trafic qui conduit le concessionnaire à porter l'autoroute de 2 x 2 voies à 2 x 3 voies. Ainsi, le projet n'est pas source d'aggravation de la situation actuelle. Ces charges polluantes seront produites quel que soit le profil en travers de l'autoroute A71 entre les échangeurs avec les autoroutes A20 et A85.

**b) La pollution accidentelle :**

Le développement d'activités humaines, la réalisation d'autoroutes, etc, sont sources de pollutions accidentelles telles que le renversement d'un camion contenant des produits toxiques ou polluants. La fréquence de ce type de pollution est souvent très faible mais il est très difficile de l'évaluer, elle est en relation, par exemple, avec le nombre de véhicules et la présence de situations accidentogènes.

Le projet permet de réduire les risques de situations accidentogènes par rapport à la situation actuelle. En effet, en fluidifiant les conditions de trafic, notamment aux périodes de pointe, la sécurité des clients sera augmentée (pour un même trafic) ce qui diminuera les probabilités d'accident mettant en cause des véhicules de transport de produits polluants et/ou dangereux.

**c) La pollution saisonnière :**

Deux types de pollution saisonnière peuvent intervenir. La première concerne le salage des voies. D'une manière générale, les quantités utilisées, suivant les traitements (préventif ou curatif) varient entre 4 et 30 g/m<sup>2</sup>. Une grande partie se retrouve dans le sol aux alentours de la voirie salée à cause du vent, de la circulation, etc, le reste est récupéré dans les eaux de ruissellement.

La seconde concerne l'épandage de produits phytosanitaires. Pour le traitement, il est utilisé des produits liquides de formulation spéciale, comprenant à la fois des matières actives à action foliaire et des matières actives à action racinaire. Les herbicides employés sont homologués par le Ministère de l'Agriculture après avoir reçu l'aval de la Commission d' Etude de la toxicité et de l'écotoxicité des produits antiparasitaires à usage agricole. Des risques de contamination des milieux récepteurs existent, notamment lorsqu'une pluie imprévue intervient quelques heures seulement après l'épandage des pesticides.

**5.2.1.2.3 Les incidences sur les usages**

Il n'y a pas d'usages récréatifs recensés sur les cours d'eau concernés par le projet. Par contre, l'étang de Faye, disposé sur le Verdin en aval de l'autoroute, propose des activités récréatives comme la pêche de loisirs susceptibles d'être impactées en cas de pollution (Cf. chapitre précédent).

**5.2.1.3 - SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES**

Les impacts potentiels du projet sur les eaux superficielles en phase travaux ou en phase d'exploitation sur le volet qualitatif ou d'un point de vue quantitatif sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Phase	Aspect	Impacts potentiels relevés
Travaux	Quantitatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le prolongement des ouvrages hydrauliques nécessite la mise en place de batardeaux provisoires qui vont faire obstacle aux écoulements courants ou en crue ;</li> <li>- La mise en place d'un assainissement provisoire (fossés de collecte des eaux extérieures et du chantier) va concentrer et accélérer les écoulements superficiels qui sont susceptibles de créer des désordres dans les exutoires en aval (cours d'eau).</li> </ul>
	Qualitatif	<p>Une dégradation de la qualité des eaux des exutoires pourra être constatée suite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'entraînement des fines (matières en suspension) sur des zones fraîchement terrassées ;</li> <li>- Au déversement de produits, type hydrocarbures, à proximité des zones de stockage et d'entretien des engins ;</li> <li>- Aux rejets des eaux usées produites au sein des baraques de chantier.</li> </ul>
	Usages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altération de l'activité de pêche récréative exercée sur les plans d'eau par dégradation de qualité des eaux de surface (cours d'eau).</li> </ul>
Exploitation	Quantitatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aggravation des ruissellements par imperméabilisation de nouvelles surfaces ;</li> <li>- Diminution de la capacité théorique des ouvrages hydrauliques allongés.</li> </ul>
	Qualitatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La pollution chronique générée par l'usure des revêtements et des pneumatiques est susceptible de dégrader la qualité des eaux des milieux récepteurs. Cet impact n'est pas généré par le projet en tant que tel mais par le trafic moyen journalier annuel qui ne cesse d'augmenter sur l'autoroute A71 ;</li> <li>- Une pollution accidentelle est de nature à remettre en cause le bon état des cours d'eau récepteurs. Là encore, cet impact n'est pas généré par le projet en tant que tel mais par le trafic ;</li> <li>- Les pollutions saisonnières de type salage des voiries ou épandage de produits phytosanitaires pour l'entretien des infrastructures sont également susceptibles de remettre en cause le bon état des cours d'eau récepteurs.</li> </ul>
	Usages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altération de l'activité de pêche récréative exercée sur les plans d'eau par dégradation de qualité des eaux de surface (cours d'eau).</li> </ul>

Figure 144 : Synthèse des impacts potentiels sur les eaux superficielles

## 5.2.2 - LES MESURES CORRECTIVES ET/OU COMPENSATOIRES

### 5.2.2.1 - PHASE DES TRAVAUX

#### 5.2.2.1.1 Les mesures quantitatives

Les batardeaux disposés provisoirement dans le lit mineur des cours d'eau de part et d'autre des ouvrages hydrauliques prolongés, pour maintenir la zone en travaux hors d'eau, seront équipés d'une pompe et d'une conduite forcée pour évacuer les écoulements extérieurs de l'amont vers l'aval de l'ouvrage. La conduite empruntera l'ouvrage en travaux pour franchir l'autoroute. Le débit de la pompe sera d'environ 150 l/s au maximum ce qui correspond approximativement à un débit de temps de retour 2 ans pour les cours d'eau concernés. Ces derniers étant à sec une longue partie de l'année (été et automne), une « réserve tampon » sera constituée en amont du batardeau amont pour permettre un fonctionnement aisé de la pompe.

Compte tenu de ces assecs réguliers et de la durée limitée des travaux d'allongement des ouvrages, il est possible et même vraisemblable que les pompes ne soient pas mises à contribution.

La mise en place d'un assainissement provisoire (fossés de collecte des eaux pluviales tombées sur le chantier) est nécessaire pour sécuriser le chantier et permettre l'accès en tout temps. Les fossés ainsi réalisés seront raccordés aux bassins existants, afin de garantir un écrêtement de toutes les eaux avant rejet aux milieux naturels. Dans le phasage des travaux, le réaménagement des bassins existants sera réalisé en premier. Ainsi, ces derniers présenteront rapidement leurs caractéristiques définitives (volume de stockage décennal et débit de fuite de 1 l/s/ha) ce qui garantira un écrêtement efficace, y compris durant la période des travaux. Certains fossés provisoires ne pourront vraisemblablement pas, pour des raisons topographiques, être raccordés aux bassins de rétention définitifs. Ces fossés seront équipés à leur extrémité aval d'un filtre à paille ou à gravier ce qui assurera un ralentissement des écoulements et des rejets modérés dans les milieux naturels. Dans tous les cas, ces fossés collecteront une surface limitée ( $\leq 2$  ha) sinon un dispositif de traitement provisoire sera mis en place à leur extrémité.

#### 5.2.2.1.2 Les mesures qualitatives

Les aménagements suivants seront réalisés :

##### ➤ Les rejets d'eaux pluviales des zones de travaux hors installations de chantier :

Concernant l'entraînement des fines, le projet est situé essentiellement sur le bassin versant du Verdin, il ne peut être évacué les eaux de ruissellement chargées de matières en suspension sans traitement préalable. Pour ce faire, les bassins de rétention définitifs seront aménagés en premier ce qui assurera un traitement des eaux avant rejet. Dans l'hypothèse où des zones terrassées ne puissent être raccordées provisoirement à ces ouvrages, les eaux pluviales transiteront au préalable par un filtre à paille ou à gravier provisoire disposé en extrémité de réseau (fossé principalement) avant tout rejet. Comme précédemment, si la surface collectée pour ces fossés est supérieure à 2 ha, un dispositif de traitement provisoire sera réalisé.

A l'extrémité nord du projet, les zones en travaux s'écoulent gravitairement vers le bassin du Rouaire. Pour ce secteur, la totalité des surfaces concernées est renvoyée vers les bassins existants n° 71B170 et 71B1722 qui ne seront pas modifiés (hors périmètre d'étude). Ainsi, les eaux transiteront systématiquement dans ces bassins avant de rejoindre le milieu naturel.

##### ➤ Les rejets d'eaux pluviales des installations de chantier :

Le stockage des liants (en silo ou banane) est situé si possible en zone de déblai et éloigné des zones sensibles. La chaux et la centrale de traitement des sols au liant sont situées dans une zone étanche reliée à un réseau de fossés.

Les principales préconisations à prendre pour les ateliers d'enrobage relevant de la législation des ICPE sont les suivantes :

- installations en dehors des zones sensibles,
- récupération des « fonds d'enrobés » et des déchets d'enrobés après les découpes,
- obturation du réseau d'assainissement afin de récupérer les « jus » de l'émulsion,
- prévision d'un mode de récupération de ces « jus »,
- purge de la lance d'épandage sur la partie du rétablissement devant recevoir l'émulsion.

L'ensemble des mesures sera particulièrement décrit dans le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation au titre des ICPE.

D'autres mesures sont adoptées :

- Implantation judicieuse des aires de chantier et des zones de dépôt et de stockage de matériau : en dehors des zones humides, sensibles, inondables et suffisamment éloignée de tout cours d'eau ou écoulement superficiel notable ;
- Collecte et évacuation des eaux pluviales des aires de lavage ou de stockage de produits potentiellement polluants (zones de maintenance, de ravitaillement d'engins, aires de stockage des carburants et d'entretien des engins) dans un réseau étanche vers le bassin de rétention ou vers un séparateur à hydrocarbures directement ;
- Maîtrise de la qualité des rejets d'eaux pluviales dans un bassin de rétention étanche muni d'un séparateur d'hydrocarbures, respectant la norme de rejet de 5 mg/l ;
- Stockage des hydrocarbures dans des cuves à doubles parois ou équipées de bacs de rétention étanches dont le volume est au moins égal à l'ensemble du volume stocké ;
- Huiles de vidange et autres polluants collectés, stockés et évacués en fût fermé régulièrement par une entreprise agréée vers des centres de tri agréés ;
- Suivi de la qualité des eaux superficielles des cours d'eau (objet des rejets).

Le dispositif d'assainissement des centrales à béton (ICPE), si localisées dans l'emprise même du chantier, respectera les mêmes règles de dimensionnement que les installations de chantier. Elles comprendront, en plus, des bassins permettant la décantation des eaux de lavage du malaxeur de l'unité et des camions toupies. Son dimensionnement se fera en fonction de la cadence de production du béton. Toutes les mesures seront indiquées dans le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation au titre des ICPE.

Sur le chantier, le lavage des toupies est interdit dans les cours d'eau. Seul le nettoyage de la goulotte est autorisé dans un bassin de décantation équipé d'un film plastique type polyane en dehors des zones sensibles.

**NB** : Ce paragraphe précise l'ensemble des mesures pour divers types d'installations de chantier, mais il n'est pas certain, à ce jour, que toutes ces installations seront nécessaires (ex : centrale à béton remplacée par un approvisionnement extérieur).

##### ➤ Les rejets accidentels de polluants toxiques :

- Elaboration par le responsable environnement chantier d'un plan d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle ;
- Approvisionnement des engins effectué par un professionnel de bord à bord pour limiter le risque de déversement ;
- Ravitaillement des huiles et produits dangereux sur le chantier par un camion-citerne muni d'un dispositif de sécurité pour l'approvisionnement sur le chantier ;
- Kits de dépollution (produits absorbants) au service entretien du matériel et de distribution de carburant pour les engins peu mobiles et placés dans les bases de chantier. Les chefs d'équipe sont munis d'un kit ;
- Emploi de la bâche étanche ;
- Barrage flottant à proximité de chaque cours d'eau sensible pendant les travaux.

##### ➤ Les rejets d'eaux usées :

La collecte des eaux usées des installations de chantier se fait dans des dispositifs étanches. Ces derniers seront vidangés par des entreprises spécialisées.

##### ➤ Les mesures de protection retenues lors de la réalisation des ouvrages hydrauliques :

L'objectif premier des modes opératoires retenus est de réaliser les travaux à sec afin de limiter l'entraînement des fines vers l'aval. Pour ce faire, les mesures mises en place (batardeaux amont-aval) sont décrites dans le paragraphe mesures quantitatives.

➤ **Les mesures de suivi :**

Un suivi qualitatif des cours d'eau est mis en place avant, pendant et après les travaux, de façon à surveiller et à contrôler les potentiels impacts du projet. Le protocole de ce suivi (fréquence, paramètres, point de prélèvement) sera établi en concertation avec les services de la DDT.

**5.2.2.1.3 Les mesures en faveur des usages**

Il n'y a pas de mesure spécifique en faveur des usages. Les mesures proposées précédemment et permettant de préserver la qualité des eaux en aval ainsi que les débits naturels des cours d'eau garantiront le respect de la ressource en eau et donc indirectement les usages qui en sont faits, en particulier la pêche récréative sur les plans d'eau en aval.

**5.2.2.2 - PHASE D'EXPLOITATION****5.2.2.2.1 Les mesures quantitatives**

Afin de corriger les effets de l'imperméabilisation liés au projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs avec les autoroutes A85 et A20, les eaux pluviales sont collectées et écrêtées dans trois bassins de rétention puis rejetées :

- Dans le réseau d'assainissement autoroutier pour la partie nord (bassin versant du Rouaire) ;
- Dans le Verdun et son affluent 2 pour l'essentiel du linéaire autoroutier.

Les volumes de rétention sont dimensionnés pour une pluie décennale. Les débits rejetés ont été estimés :

- En fonction de la capacité du bassin existant n° 71B1722 dans lequel sont finalement réalisés les rejets de l'extrémité nord du projet avant de rejoindre le Rouaire (ce bassin est inchangé et situé hors périmètre des travaux) ;
- En appliquant un ratio de 1 l/s/ha pour les rejets effectués directement dans un cours d'eau.

Ces principes sont conformes au SDAGE Loire-Bretagne et ils permettent une nette amélioration de la situation existante malgré une imperméabilisation de surfaces naturelles. Ainsi, la figure ci-dessous récapitule les débits rejetés à chaque cours d'eau avant et après aménagement :

	Le Rouaire*	Le Verdun	L'affluent 1 du Verdun	L'affluent 2 du Verdun
Etat actuel	170 l/s	247 l/s	365 l/s	45 l/s
Etat projet	170 l/s	121 l/s	72 l/s	12 l/s

\* Conditions de rejet inchangées. Les ouvrages de traitement des eaux pluviales disposés à proximité du Rouaire sont situés en dehors du linéaire autoroutier aménagé et ne sont donc pas concernés par les travaux.

**Figure 145 : Récapitulatif des débits rejetés à l'état actuel et après aménagement**

A l'état projet, ces débits tiennent compte :

- des débits des bassins de rétention autoroutiers qui respectent scrupuleusement le ratio de 1 l/s/ha,
- des débits de bassin de rétention conservé à l'état projet (aménagé en zone humide) mais qui ne recueille plus que des eaux extérieures (cas de la totalité des rejets dans l'affluent 1 du Verdun),
- des débits de bassins versants extérieures qui ne transitent plus par des bassins autoroutiers : séparation des eaux extérieures et des eaux autoroutières (cas d'une partie des débits rejetés dans le Verdun).

Concernant la capacité hydraulique des ouvrages prolongés, il a été vérifié que les niveaux d'eau atteints en amont de l'autoroute pour la crue centennale après allongement des ouvrages (Verdin et son affluent 1) sont :

- compatibles avec l'infrastructure (remblais suffisamment haut pour que les voies de circulation ne soient pas influencées par les niveaux atteints). Le remblai est de 8 m pour ce qui concerne l'affluent 1 du Verdun et l'ouvrage sur le Verdun présente un fonctionnement satisfaisant (pas en charge),
- compatible avec l'environnement des ouvrages et notamment l'absence de biens bâtis susceptibles d'être influencés par les nouveaux niveaux d'eau.

Il a donc été privilégié l'allongement des ouvrages existants plutôt que leur remplacement par des ouvrages de sections plus importantes pour conserver les effets d'écrêtement procurés par ces ouvrages et préserver ainsi l'aval de toute aggravation des débits.

**5.2.2.2.2 Les mesures qualitatives****a) La pollution chronique :**

Les trois bassins de rétention des eaux pluviales réalisés ou aménagés dans le cadre du projet jouent un rôle quantitatif mais aussi qualitatif. Ces ouvrages de contrôle, de par leur conception (grande superficie, surprofondeur, débit de fuite faible), permettent la décantation des particules selon une vitesse de sédimentation maximale de 1 m/h. De plus, dans la mesure du possible (dans la grande majorité des cas), les réseaux de collecte sont enherbés immédiatement en amont des bassins de rétention, ce qui augmente l'efficacité des dispositifs globalement et donc améliore la rétention des polluants. Ainsi, ces ouvrages associés permettent de retenir :

Paramètres	Taux d'abattement
MES	95 %
DCO	88 %
Cu, Cd, Zn	93 %
Hc et HAP	83 %

**Figure 146 : Taux d'abattement des polluants dans les bassins de rétention avec fossés enherbés associés**

Les trois ouvrages sont dimensionnés pour la pluie décennale. Ils peuvent donc traiter une pluie de 10 mm de durée 15 min, tombée sur les surfaces contrôlées après 15 jours de temps sec (pluie la plus pénalisante d'un point de vue qualitatif). En effet, la pollution accumulée sur une surface augmente peu après 15 jours de temps sec. Une pluie de 10 mm et de durée 15 min est la pluie de plus faible intensité qui permet de lessiver la chaussée de toute la pollution. Les concentrations en pollution sont donc maximales pour cette pluie. Une pluie avec une intensité supérieure a pour effet de diluer la pollution.

Les figures présentées pages suivantes indiquent les concentrations rejetées à la sortie des ouvrages de dépollution en moyenne dans l'année et pour un événement « choc » (2,3 % de la charge annuelle). Pour une meilleure compréhension de ces figures, le lecteur se reportera à l'annexe 3.

Il n'est pas effectué de calculs de concentrations résultantes dans les milieux récepteurs en raison :

- De l'absence de données concernant les débits au module des différents cours d'eau concernés par les rejets ;
- Des débits d'étiage (QMNA5) nuls pour tous les cours d'eau.

**Les valeurs seuils à respecter :**

Les concentrations moyennes annuelles des eaux pluviales et les concentrations de l'événement choc doivent respecter le bon état écologique et chimique des cours d'eau défini par l'arrêté du 25 janvier 2010, après toute dilution dans le milieu récepteur.

Pour le zinc, la dureté de l'eau dans le secteur étant élevée, le seuil du zinc correspondant a été appliqué. Ce paramètre appartient aux paramètres du bon état écologique des cours d'eau.

Pour le cadmium, les valeurs seuils annoncées correspondent aux concentrations maximales admissibles dans le cours d'eau pour le respect du bon état chimique des cours d'eau suivant l'événement moyen annuel et l'événement de pointe. Elles correspondent également à la classe de dureté élevée applicable dans le secteur nord de Bourges.

Pour les HAP, en l'absence de valeur seuil globale correspondant à ce paramètre, la valeur seuil du Fluoranthène est choisie pour ce paramètre (0,1 µg/l pour l'événement moyen annuel et 1 µg/l pour l'événement de pointe).

En ce qui concerne les HC totaux, il n'existe pas de valeurs seuils disponibles dans l'arrêté du 25 janvier 2010 définissant le bon état des cours d'eau. Les cases concernées dans la figure sont donc notées « - ».

Les concentrations rejetées en sortie des trois bassins pour l'événement « moyen annuel » et pour l'événement « choc » sont présentées dans les figures suivantes :

**Bassin 71B1721**

Surface imperméabilisée (ha)	5.6
Trafic projeté (TMJA)	50 000
Pluie moyenne annuelle (mm)	710
Hauteur d'eau de l'évènement pluvieux de pointe (mm)	10

<b>Milieu récepteur :</b> Réseau d'assainissement autoroutier existant (Bassin 71B1722)
--

<b>Système de traitement</b>	Bassin avec volume mort + fossés enherbés
------------------------------	---

**Evènement moyen annuel**

Polluants	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	4480.00	112.7	235.20	6.6	50.0
DCO	3136.00	78.9	392.00	11.0	30.0
Zc	25.20	0.6338	1.76	0.0493	0.0031
Cu	3.58	0.0901	0.25	0.0070	0.0014
Cd	0.18	0.00451	0.01	0.00035	0.00008
HC totaux	123.20	3.10	21.56	0.60	-
HAP	0.02	0.0004	0.00	0.00008	0.0001

**Evènement choc**

Polluants	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	103.04	184.0	5.41	10.7	50.0
DCO	72.13	128.8	9.02	17.9	30.0
Zc	0.58	1.0350	0.04	0.0805	0.0031
Cu	0.08	0.1472	0.01	0.0114	0.0014
Cd	0.00	0.00736	0.00	0.00057	0.00045
HC totaux	2.83	5.06	0.50	0.98	-
HAP	0.00	0.0006	0.00	0.00013	0.001

\* : limites supérieures

Figure 147 : Concentrations des rejets du bassin 71B1721

**Bassin 71B1752**

Surface imperméabilisée (ha)	8.1
Trafic projeté (TMJA)	50 000
Pluie moyenne annuelle (mm)	710
Hauteur d'eau de l'évènement pluvieux de pointe (mm)	10

<b>Milieu récepteur :</b> Ruisseau du Verdin
---

<b>Système de traitement</b>	Bassin avec volume mort + fossés enherbés
------------------------------	---

**Evènement moyen annuel**

Polluants	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	6480.00	112.7	340.20	6.6	50.0
DCO	4536.00	78.9	567.00	11.0	30.0
Zc	36.45	0.6338	2.55	0.0493	0.0031
Cu	5.18	0.0901	0.36	0.0070	0.0014
Cd	0.26	0.00451	0.02	0.00035	0.00008
HC totaux	178.20	3.10	31.19	0.60	-
HAP	0.02	0.0004	0.00	0.00008	0.0001

**Evènement choc**

Polluants	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	149.04	184.0	7.82	10.7	50.0
DCO	104.33	128.8	13.04	17.9	30.0
Zc	0.84	1.0350	0.06	0.0805	0.0031
Cu	0.12	0.1472	0.01	0.0114	0.0014
Cd	0.01	0.00736	0.00	0.00057	0.00045
HC totaux	4.10	5.06	0.72	0.98	-
HAP	0.00	0.0006	0.00	0.00013	0.001

\* : limites supérieures

Figure 148 : Concentrations des rejets du bassin 71B1752



## Bassin 71B1771

Surface imperméabilisée (ha)	4.8
Trafic projeté (TMJA)	50 000
Pluie moyenne annuelle (mm)	710
Hauteur d'eau de l'évènement pluvieux de pointe (mm)	10

Milieu récepteur : Affluent du Verdin
--

Système de traitement	Bassin avec volume mort + fossés enherbés
-----------------------	---

Polluants	Evènement moyen annuel				
	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	3840.00	112.7	201.60	6.6	50.0
DCO	2688.00	78.9	336.00	11.0	30.0
Zc	21.60	0.6338	1.51	0.0493	0.0031
Cu	3.07	0.0901	0.22	0.0070	0.0014
Cd	0.15	0.00451	0.01	0.00035	0.00008
HC totaux	105.60	3.10	18.48	0.60	-
HAP	0.01	0.0004	0.00	0.00008	0.0001

Polluants	Evènement choc				
	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	88.32	184.0	4.64	10.7	50.0
DCO	61.82	128.8	7.73	17.9	30.0
Zc	0.50	1.0350	0.03	0.0805	0.0031
Cu	0.07	0.1472	0.00	0.0114	0.0014
Cd	0.00	0.00736	0.00	0.00057	0.00045
HC totaux	2.43	5.06	0.43	0.98	-
HAP	0.00	0.0006	0.00	0.00013	0.001

\* : limites supérieures

Il ressort de ces tableaux que malgré l'abattement fort obtenu dans les bassins de rétention précédés ou suivis de fossés enherbés, les valeurs seuils de bon état des cours d'eau sont dépassées pour les métaux lourds et les hydrocarbures.

Ceci s'explique essentiellement par le trafic très important estimé à l'horizon 2030 (50 000 véh/jour) et par l'absence de dilution dans les milieux récepteurs (débits d'étiage nuls et modules non connus). Hors, pour tout évènement pluvieux générant des rejets autoroutiers, des ruissellements sur les bassins versants naturels environnants s'effectuent également et conduisent à augmenter les débits des cours d'eau. Ce phénomène est favorable car permet une meilleure dilution et contribue à diminuer les concentrations résultantes dans les cours d'eau en aval. Ainsi, en évènement moyen annuel, un débit dans le cours d'eau de 180 l/s suffit, avec un débit de rejet de 20 l/s pour respecter les valeurs seuils de tous les éléments après dilution, sauf pour le zinc. Pour l'évènement de pointe, les conditions retenues sont extrêmement pénalisantes dans la mesure où l'évènement climatique considéré (pluie de 10 mm après 15 jours de beau temps) présente un temps de retour supérieur à 2 ans. Pour cet évènement, les rejets sont effectués pendant 24 heures (temps de vidange des bassins) seulement. Ainsi, ce déclassement apparaît pendant 24 heures tous les 2 ans ou plus encore. **Dans ces conditions, cet évènement ne peut être retenu comme représentatif de la qualité générale des cours d'eau et ne peut être considéré dans l'évaluation du bon état d'un cours d'eau.**

Enfin, il convient de rappeler que le projet consiste en l'élargissement d'un linéaire autoroutier existant. Sur ce tronçon, le trafic ne cesse d'augmenter et devrait atteindre 50 000 véh/jour à l'horizon 2030 et ce quel que soit le nombre de voies de circulation. Ainsi, le projet ne génère pas des pollutions supplémentaires, il sécurise une infrastructure de transport existante dont le trafic croît rapidement.

Dans l'état actuel, l'infrastructure dispose d'ouvrages d'assainissement, mais des insuffisances demeurent :

- Des linéaires (limités) de voies font l'objet de rejet direct ;
- Les ouvrages de traitement ne permettent pas une vitesse de sédimentation de 1 m/h ;
- Les débits de rejet sont parfois élevés ce qui ne favorise pas la dilution dans les milieux récepteurs.

A l'état projet, les principes d'assainissement retenus :

- Contrôle de la totalité des eaux autoroutières dans des bassins de rétention ;
- Bassins de rétention avec surprofondeur, cloison siphonide et surface minimum pour garantir une vitesse de sédimentation de 1 m/h ;
- Débits de fuite des bassins extrêmement faibles et dans tous les cas toujours inférieur ou égal à 20 l/s ;

**permettent une très nette amélioration de la situation existante et ce malgré l'élargissement. En effet, l'assainissement retenu offrira :**

- **Un meilleur contrôle** : toutes les surfaces autoroutières sont traitées ;
- **Une plus grande efficacité** : les ouvrages sont plus performants ;
- **Une meilleure dilution dans les milieux récepteurs** : les débits de fuite sont plus faibles.

Les ouvrages mis en place permettent la rétention des particules de 50 µm à 100 µm qui constitue la limite inférieure des particules pouvant être retenues dans tous dispositifs autoroutiers disponibles. Ces ouvrages (bassin avec volume mort) sont parmi les plus performants et répondent à ce titre à l'esprit du SDAGE Loire-Bretagne et plus spécialement à l'orientation 4 : « maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses ».

Figure 149 : Concentrations des rejets du bassin 71B1771

**b) La pollution accidentelle :**

Bien que très faible, la probabilité d'un déversement de matières dangereuses consécutif à un incident ou accident en phase d'exploitation ne peut absolument pas être négligée.

Dans ce but, l'exploitant a mis en place un Plan d'Intervention et de Secours (PIS) précisant les procédures à suivre en cas de situation anormale.

Quoi qu'il en soit, un certain nombre de dispositions a été retenu pour permettre le piégeage d'une pollution accidentelle :

- Tout le linéaire autoroutier est contrôlé dans des bassins de rétention étanches (perméabilité maximale de  $1.10^{-8}$  m/s) et présente un réseau de collecte également étanche (perméabilité maximale de  $1.10^{-7}$  m/s) ;
- Tous les bassins de rétention sont équipés de vanne de fermeture sur l'ouvrage de régulation. Deux d'entre eux sont également munis d'un by-pass pour permettre l'optimisation du volume piégé ;
- Tous les bassins présentent une surprofondeur suffisante pour permettre un temps d'intervention de 1 heure après l'accident ;
- Tous les bassins présentent un volume total capable de contenir au minimum  $50 \text{ m}^3$  plus la totalité d'une pluie de temps de retour 2 ans de durée 2 heures vannes fermées.

Ainsi, les ouvrages en place offriront une efficacité maximale pour le piégeage d'une pollution accidentelle.

**c) La pollution saisonnière :**

Les sels dissous dans les eaux pluviales ne peuvent être piégés dans un quelconque dispositif d'assainissement. Par conséquent les mesures compensatoires seront en réalité des précautions d'usage à respecter, en particulier :

- **Priorité aux salages préventifs** (environ  $10 \text{ g/m}^2$ ) déclenchés en fonction des prévisions météorologiques locales ;
- **Utilisation de sels en solution sous forme de saumure.**

Les surprofondeurs présentent dans chaque bassin de rétention et toujours en eau permettent une petite dilution avant rejet aux milieux naturels.

Les produits phytosanitaires, comme les sels, ne peuvent être récupérés après utilisation.

L'emploi des pesticides sera interdit en faveur d'un entretien mécanique des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales. L'utilisation de pesticides sera possible ponctuellement pour l'entretien des pieds de panneaux de signalisation par exemple. Dans tous les cas, il ne sera utilisé que des produits homologués et ce dans le respect : des règles de bonnes pratiques (prise en compte des prévisions météorologiques, respect des dosages préconisés), des étiquettes figurant sur les emballages des produits utilisés et de la réglementation en vigueur (distance minimale de 5 m de tout point d'eau).

**5.2.2.2.3 Les mesures en faveur des usages**

Il n'y a pas de mesure spécifique en faveur des usages. Les mesures proposées précédemment et permettant de préserver la qualité des eaux en aval ainsi que les débits naturels des cours d'eau garantiront le respect de la ressource en eau et donc directement les usages qui en sont faits, en particulier la pêche récréative sur les plans d'eau en aval.

**5.3 - Le patrimoine naturel**

**5.3.1 - INTRODUCTION**

Le projet concerne l'élargissement de l'autoroute A71 sur le secteur de Vierzon, entre les bifurcations A71/A85 et A71/A20, soit sur un linéaire d'environ 6 km. Il traverse un territoire essentiellement forestier. L'emprise du projet s'étend sur une surface totale de 25 ha.

Le tableau suivant présente les grands types d'effets envisageables du projet avec leurs impacts sur la faune, la flore et le milieu naturel généraux associés.

Types d'effets envisageables	Description des impacts potentiels
<b>Effets en phase chantier</b>	
Emprise du projet (zone d'élargissement, zones d'installation du chantier de stockage des engins et matériaux, pistes d'accès au chantier pour les engins)	<b>Impacts directs et permanents :</b> Destruction des habitats naturels, de la flore associée et des habitats d'espèces de faune associées. Destruction d'individus. Fragmentation du milieu naturel, des habitats d'espèces et isolement des populations.
Circulation des engins de chantier	<b>Impacts directs et temporaires :</b> Destruction des habitats naturels et de la flore associée par écrasement. Destruction de la faune par collision ou écrasement. Dégradation des habitats naturels, de la flore et des habitats de faune associés par le passage intense des engins, les risques de pollutions accidentelles... Propagation d'espèces végétales envahissantes. Dérangement de la faune lors des travaux.
Création d'aménagements (bassins de rétention, talus autoroutiers)	<b>Impacts directs et permanents :</b> Création d'habitats d'espèces en parallèle de leur fonction première liée à l'activité autoroutière. Propagation d'espèces végétales envahissantes.
<b>Effets en phase d'exploitation</b>	
Circulation autoroutière	<b>Impacts directs et permanents :</b> Destruction de la faune par collision. Dérangement de la faune par pollution sonore. Dégradation des habitats naturels, de la flore et des habitats de faune associés par le risque de pollution accidentelle.
Perte de territoire	<b>Impact direct et permanent :</b> Diminution du territoire de toutes les espèces animales

### 5.3.2 - IMPACTS DU PROJET

#### 5.3.2.1 - SUR LES HABITATS, LA FLORE ET LA FAUNE

L'impact du projet sur les habitats et la faune d'intérêt communautaires, retenus pour la désignation de la ZSC « Sologne » est présenté au chapitre 5.4. Les présents chapitres ne traitent donc pas des habitats et espèces communautaires.

##### 5.3.2.1.1 Effets du projet sur les habitats naturels non communautaires

###### 5.3.2.1.1.1. Effets en phase chantier

L'élargissement de l'autoroute A71 induira de fait une emprise du chantier et des travaux de terrassement sur les habitats naturels.

Les impacts prévisibles du chantier sont les suivants :

- Destruction des habitats naturels lors des travaux de terrassement, d'élargissement de la plate-forme autoroutière, de construction des pistes d'entretien et d'aménagement des bassins de rétention.

L'élargissement de la plate-forme autoroutière, la mise en place des pistes techniques d'entretien et la reprise des talus de déblais et de remblais nécessitera de supprimer au préalable la végétation en place, donc les habitats.

Il s'agit principalement d'habitat commun, ne présentant pas de valeur patrimoniale spécifique. Toutefois, certains de ces habitats constituent des zones de vie et/ou de reproduction d'espèces, notamment des amphibiens (bassin de rétention).

De même, la reprise des bassins de rétention nécessitera au préalable de curer les bassins, induisant de fait la destruction des habitats favorables à la reproduction des amphibiens. Rappelons toutefois que la pérennité de ces habitats n'est actuellement pas garantie dans le temps. En effet, les bassins de rétention sont également des bassins de dépollution. Ainsi, ils ont pour vocation de stocker d'éventuelles pollutions accidentelles en cas de renversement de matières dangereuses sur la chaussée.

La perte de ces habitats sera permanente. Néanmoins, dans le cadre du projet, les aménagements paysagers et environnementaux envisagés visent à recomposer des habitats proches de ceux actuellement en place. Toutefois, il n'est pas possible de reconstituer des habitats à l'identique sur le cours terme, les habitats atteignant leur maturité après plusieurs dizaines d'années.

- Ecrasement des habitats naturels par roulage des engins de chantier :

La réalisation des travaux pourra induire le roulage d'engins sur les habitats situés en limite immédiate de l'emprise des travaux (pour les manœuvres notamment).

Afin de réduire ce risque, des mesures d'évitement seront mises en place (balisage des zones de chantier, localisation précise des zones de stockage des matériaux ...). Ces mesures devraient permettre de circonscrire significativement d'influence du chantier.

- Dégradation des habitats par envol de poussières :

Lors de travaux, l'envol et la dispersion des poussières peut induire un impact non négligeable sur la végétation riveraine (les poussières pouvant créer des nécroses du système végétatif) donc des habitats naturels.

Dans le cadre du projet un panel de mesures est envisagé pour réduire l'envol des poussières (utilisation des voies existantes, arrosage des pistes notamment). De ce fait, cet impact devrait être maîtrisé dans le cadre des travaux.

- Dégradation des boisements par effet de « lisières » :

Dans un boisement, la structure et la typologie des arbres n'est pas la même en fonction de leur positionnement dans le massif boisé. En effet, les arbres situés en lisières présentent classiquement une ramification plus importante de leur partie aérienne (branches) leur permettant de capter plus de lumière. Les arbres situés à l'arrière de la lisière présente généralement une morphologie plus longiligne, les arbres montant pour trouver de la lumière. Le développement de leur partie arienne est alors limité à la partie supérieure du tronc, tandis que celui-ci concerne l'ensemble du tronc des arbres situés en lisière.

Les interventions sur les boisements induisent la suppression des arbres situés en lisière, mettant en premier plan les arbres alors situés dans le « corps » du massif boisé. L'apport massif de lumière sur ces arbres peut induire une montée de sève et un développement de rameaux sur le tronc. Toutefois, l'arbre ne disposant pas d'un système racinaire adapté, il est courant d'observer une mortalité importante des arbres.

Dans le cas présent, les travaux n'impacteront pas ou très marginalement, les bois de la forêt de Vierzon. Seuls les boisements présents dans le domaine concédé pourront être impactés (saulaie notamment). Il s'agit de boisements jeunes (< 30 ans), peu sensible à l'effet de lisière.

- Modification des habitats suite aux aménagements paysagers :

Les talus et terrains remaniés dans le cadre des travaux seront revégétalisés. Dans le cadre du projet il sera privilégié des espèces locales, adaptées aux conditions climatiques et édaphiques du site.

Par ailleurs, le projet prévoit également la mise en place d'habitats favorables à certaines espèces locales (insectes, reptiles et amphibiens notamment).

###### 5.3.2.1.1.2. Effets en phase exploitation

Les abords de l'autoroute seront entretenus à l'instar de la situation actuelle, permettant de conserver les zones de prairies ouvertes et de contrôler l'extension des massifs arbustifs.

###### 5.3.2.1.1.3. Synthèse des effets sur les habitats non communautaires

Habitats non communautaires	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phase chantier</u> Destruction des habitats lors des phases de terrassement, de l'élargissement de la plate-forme, de la reprise des bassins de rétention.	OUI	Fort	Négatif	Permanent
	Ecrasement des habitats par roulage des engins et stockage des matériaux.	OUI	Moyen	Négatif	Temporaire
	<u>Phase exploitation</u> Modification des habitats suite aux aménagements paysagers.	OUI	Faible	Positif	Permanent
<b>Impacts indirects bruts</b>	<u>Phase chantier</u> Dégradation des habitats naturels liés à l'envol des poussières.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Altération des massifs boisés du fait de l'effet « lisière ».	OUI	Faible	Négatif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balisage des zones de stockage et de chantier.</li> <li>• Limitation de l'emprise du chantier au strict nécessaire.</li> <li>• Utilisation des voies existantes prioritairement.</li> <li>• Arrosage des pistes en phase chantier.</li> <li>• Recomposition d'habitats proches de ceux existants dans le cadre des aménagements paysagers.</li> </ul>			
<b>Impacts directs résiduels</b>	Destruction des habitats lors des phases de terrassement, de l'élargissement de la plate-forme, de la reprise des bassins de rétention.	OUI	Faible à moyen	Négatif	Permanent
	Ecrasement des habitats par roulage des engins et stockage des matériaux.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Modification des habitats suite aux aménagements paysagers.	OUI	Faible	Positif	Permanent
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Dégradation des habitats naturels liés à l'envol des poussières.	OUI	Non significatif	-	-
	Altération des massifs boisés du fait de l'effet « lisière ».	OUI	Non significatif	-	-
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

### 5.3.2.1.2 Effets du projet sur la flore

#### 5.3.2.1.2.1. Effets du projet sur la flore protégée et/ou remarquable

Dans le cadre des inventaires floristiques réalisés par le bureau d'études BIOTOPE, une espèce protégée, la Grande Sanguisorbe, a été observée dans l'enceinte du domaine concédé, au niveau des bassins de rétention situés au sud-est du passage inférieur rétablissant la route forestière de l'Alouette, à proximité de la clôture.

- **Effets en phase chantier**

En phase chantier le risque principal pour cette espèce est d'être détruit par le roulage des engins et/ou le stockage de matériaux sur les pieds.

Dans le cadre du projet des mesures d'évitement seront mise en place afin de protéger les pieds de Grande Sanguisorbe.

De ce fait, la réalisation des travaux n'induirra pas de destruction des pieds de cette espèce protégée.

- **Effets en phase exploitation**

En phase exploitation, le risque est lié à la destruction des pieds lors des travaux d'entretien. Les pieds de Grande Sanguisorbe ayant été localisés au GPS, des mesures d'entretien spécifiques seront mises en place sur la zone à Grande Sanguisorbe, permettant de pérenniser l'espèce dans le temps.

#### 5.3.2.1.2.2. Effets du projet sur la flore commune

- **Effets en phase chantier**

L'élargissement de l'autoroute nécessitera de supprimer le couvert végétal existant préalablement à la réalisation des travaux de terrassement.

Dans le cadre du projet, la terre végétale sera décapée et stockée temporairement en limite de chantier, à l'écart des matériaux d'apport utilisés pour la réalisation des remblais techniques. La terre végétale sera rapidement régalée sur les zones remaniées, permettant une reprise partielle des espèces herbacées. Afin de favoriser la reprise de la végétation, un encensement des talus sera réalisé et des plantations d'arbres et arbustes réalisées.

Ces mesures permettront de retrouver rapidement un couvert végétal proche de la situation actuelle.

Les travaux de terrassement, en l'absence de mesures de réduction, peuvent être générateurs de poussières. Dans les cas les plus extrêmes, le dépôt massif de poussières sur la végétation riveraine peut entraîner un colmatage des stigmates, induisant des nécroses.

Les principaux postes d'émission de poussières sont constitués par le roulage des engins sur les pistes et la déballe des matériaux de remblaiement. Afin de réduire au mieux l'envol des poussières, les voies existantes seront, dans la mesure du possible, utilisées en priorité et les pistes créées seront régulièrement humidifiées par arroseuse en période sèche et venteuse. Cette mesure permet d'obtenir de bons résultats en termes de réduction de l'envol des poussières.

- **Effets en phase exploitation**

L'entretien de la végétation au sein du domaine concédé sera réalisé à l'instar de la situation actuelle.

#### 5.3.2.1.2.3. Synthèse des effets du projet sur la flore

Flore protégée et commune	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phase chantier</u> Destruction de la station de Grande Sanguisorbe (espèce protégée).	OUI	Fort	Négatif	.Permanent
	Suppression de la végétation en place.	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
	Artificialisation et homogénéisation du couvert végétal.	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
<b>Impacts indirects bruts</b>	<u>Phase chantier</u> Nécrose des végétaux liée aux poussières.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balisage de la station de Grande Sanguisorbe.</li> <li>• Limitation de l'emprise du chantier au strict nécessaire.</li> <li>• Utilisation des voies existantes prioritairement.</li> <li>• Arrosage des pistes en phase chantier.</li> <li>• Réutilisation de la terre végétale décapée in situ.</li> <li>• Cocktail végétal utilisé pour la végétalisation composés d'espèces locales.</li> </ul>			
<b>Impacts directs résiduels</b>	Destruction de la station de Grande Sanguisorbe (espèce protégée).	NON	-	-	-
	Suppression de la végétation en place.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	Artificialisation et homogénéisation du couvert végétal.	OUI	Non significatif	-	-
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Nécrose des végétaux liée aux poussières.	OUI	Non significatif	-	-
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

5.3.2.1.3 Effets du projet sur les espèces invasives

Les plantations ornementales réalisées lors de la construction de l'autoroute A71 ont été effectuées sur certains secteurs en utilisant du Robinier faux acacia et de l'Erable Negundo, deux espèces considérées aujourd'hui comme invasive.

Ces espèces sont aujourd'hui présentes dans le domaine concédé :

- entre l'échangeur A71/A85 – côté ouest (Robinier faux acacia),
- immédiatement au sud du pont de la route forestière de l'alouette (côté ouest) et au sud du rétablissement de la RD 2020 (coté est).

Par ailleurs, des stations d'Ambroisie et de Berce du Caucase sont présentes au sud de la section à aménager, en bordure de l'autoroute A20.

5.3.2.1.3.1. Effets en phase chantier

- Risque de dispersion des espèces invasives :

En phase chantier, le principal risque lié aux espèces invasives est la dispersion des plans au sein du domaine concédé, mais également à l'extérieur du site de projet lors de la mise en dépôt définitif des terres végétales non réutilisables dans le cadre du projet.

Dans le cadre du projet, un panel de mesures préventives est prévu pour limiter ce risque.

- Risque d'import d'espèces invasives dans l'enceinte du domaine concédé :

Il existe également un risque d'import d'espèces invasives (Ambroisie et Berce du Caucase) sur le chantier, soit par les engins eux-mêmes (graines transportées par les pneus et/ou sur la caisse des engins), soit par l'apport de terre comprenant des graines.

Comme précédemment, un panel de mesures est envisagé sur pour se prémunir de ce risque.

- Les travaux : une opportunité pour réduire l'emprise des massifs de Robinier faux Acacia et d'Erable negundo :

Le terrassement des talus supportant actuellement des pieds de Robinier faux Acacia et d'Erable negundo permettra de diminuer leur emprise, donc leur pouvoir de dispersion (suppression de 25 000 m<sup>2</sup> environ).

5.3.2.1.3.2. Effets en phase d'exploitation

En phase exploitation, le risque relatif aux espèces invasives est lié au risque de dispersion des plans lors des opérations d'entretien des espaces verts (dispersion des graines).

Les modalités d'entretien des zones touchées par les espèces invasives seront adaptées pour réduire ce risque.

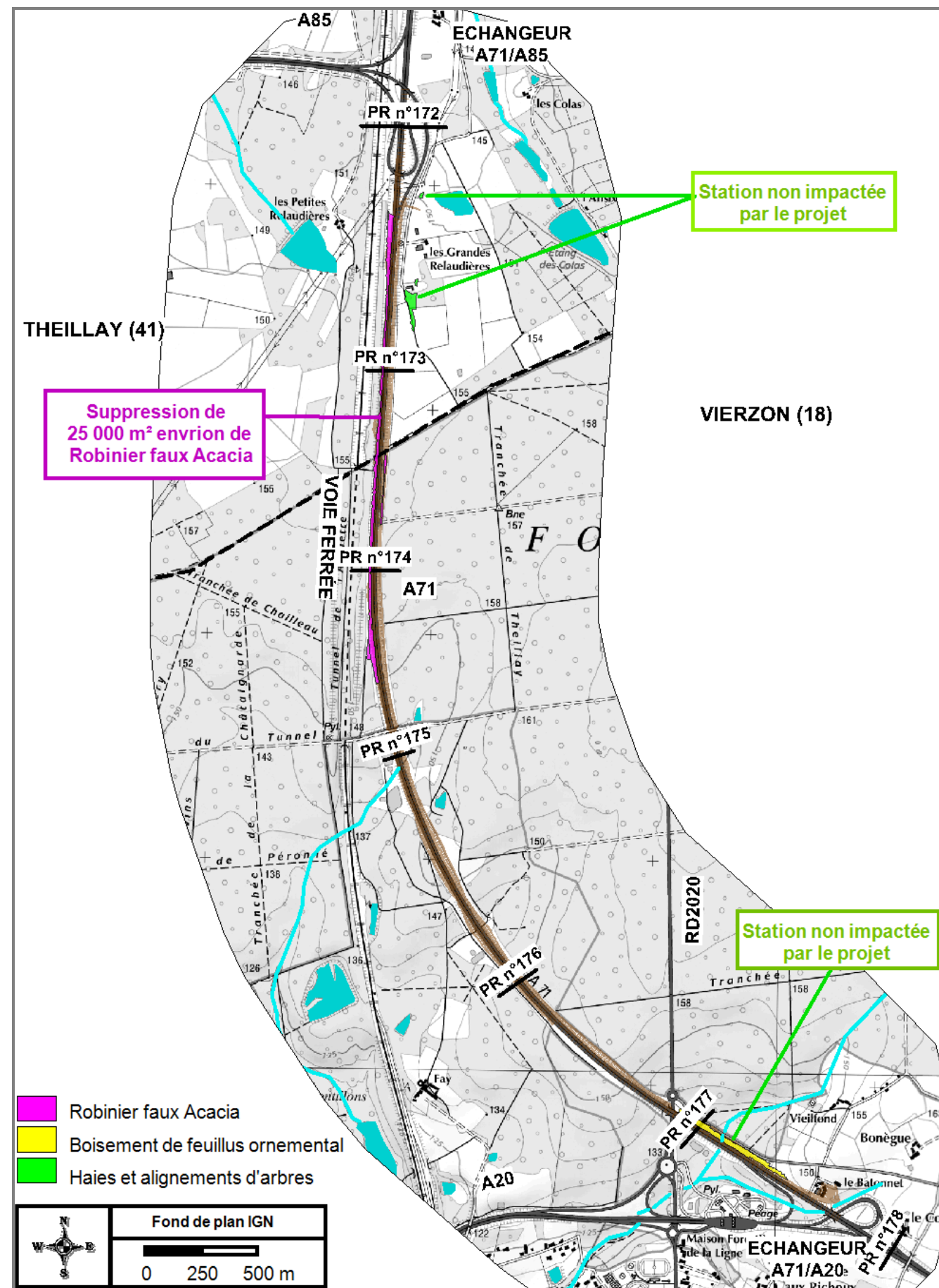


Figure 150 : Impact du projet sur les stations d'espèces invasives

## 5.3.2.1.3.3. Synthèse des impacts du projet sur les espèces invasives

Espèces invasives	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phases chantier et exploitation</u> Réduction des massifs de Robinier faux Acacia et d'Erable negro.	OUI	Moyen	Positif	Permanent
<b>Impacts indirects bruts</b>	<u>Phase chantier</u> Dispersion des espèces invasives dans le domaine concédé et à l'extérieur.	OUI	Moyen à fort	Négatif	Permanent
	Import de nouvelles espèces invasives sur site	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définition d'un protocole de traitement adapté.</li> <li>Destruction des pieds d'espèces invasives.</li> <li>Contrôle de l'origine des matériaux.</li> <li>Nettoyage des engins de chantier.</li> </ul>			
<b>Impacts directs résiduels</b>	Réduction des massifs de Robinier faux Acacia et d'Erable negro.	OUI	Moyen	Positif	Permanent
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Dispersion des espèces invasives dans le domaine concédé et à l'extérieur.	OUI	Non significatif	-	-
	Import de nouvelles espèces invasives sur site	OUI	Non significatif	-	-
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

## 5.3.2.1.4 Effets du projet sur les insectes

## 5.3.2.1.4.1. Effets du projet sur les espèces protégées situées dans l'emprise des travaux

Le diagnostic faunistique réalisé dans le cadre du projet (expertise réalisée par le bureau d'études BIOTOPE) a mis en évidence la présence de deux espèces protégées (et de leurs habitats de prédilection) dans l'aire d'étude : la Laineuse du prunellier et le Grand Capricorne.

Les populations de Grand capricorne (et leurs habitats) sont situées en dehors du domaine concédé, le long de la piste forestière de l'Alouette, à l'est de l'autoroute.

Les habitats favorables à la Laineuse du prunellier sont situés à contrario dans l'emprise du domaine concédé, sur les pentes des talus d'amorce du pont de la route de l'Alouette franchissant l'autoroute A71.

- Impacts en phase chantier**

La réalisation des travaux au niveau du pont de la route forestière de l'Alouette nécessiteront au préalable de couper la végétation au sol, dont potentiellement la plante hôte de la Laineuse du prunellier.

Le projet technique a été adapté afin de réduire l'emprise du chantier au niveau des stations de Laineuse du prunellier. Ces adaptations techniques permettent d'éviter tous les pieds d'aubépines et de prunelliers présents sur le secteur.

Un panel de mesures est par ailleurs prévu pour limiter l'impact de ces travaux sur les populations de la Laineuse du prunellier et garantir la pérennité de la colonie en place.

La réalisation des travaux ne remettra pas en cause le bon accomplissement de cycle biologique de l'espèce.

Enfin, la destruction d'individus par collision avec les engins de chantier peut être exclue (risque non significatif et très peu probable).

- Impacts en phase exploitation**

Les modalités d'entretien sur les secteurs accueillant la plante hôte de la laineuse du prunellier seront adaptées pour prendre en compte le cycle biologique de l'espèce.

Dans la mesure du possible, aucune intervention ne sera réalisée sur les pieds d'aubépine et/ou de prunelliers, sous réserve que leur présence n'induisse pas de risque pour les clients de l'autoroute A71 et/ou le personnel d'exploitation.

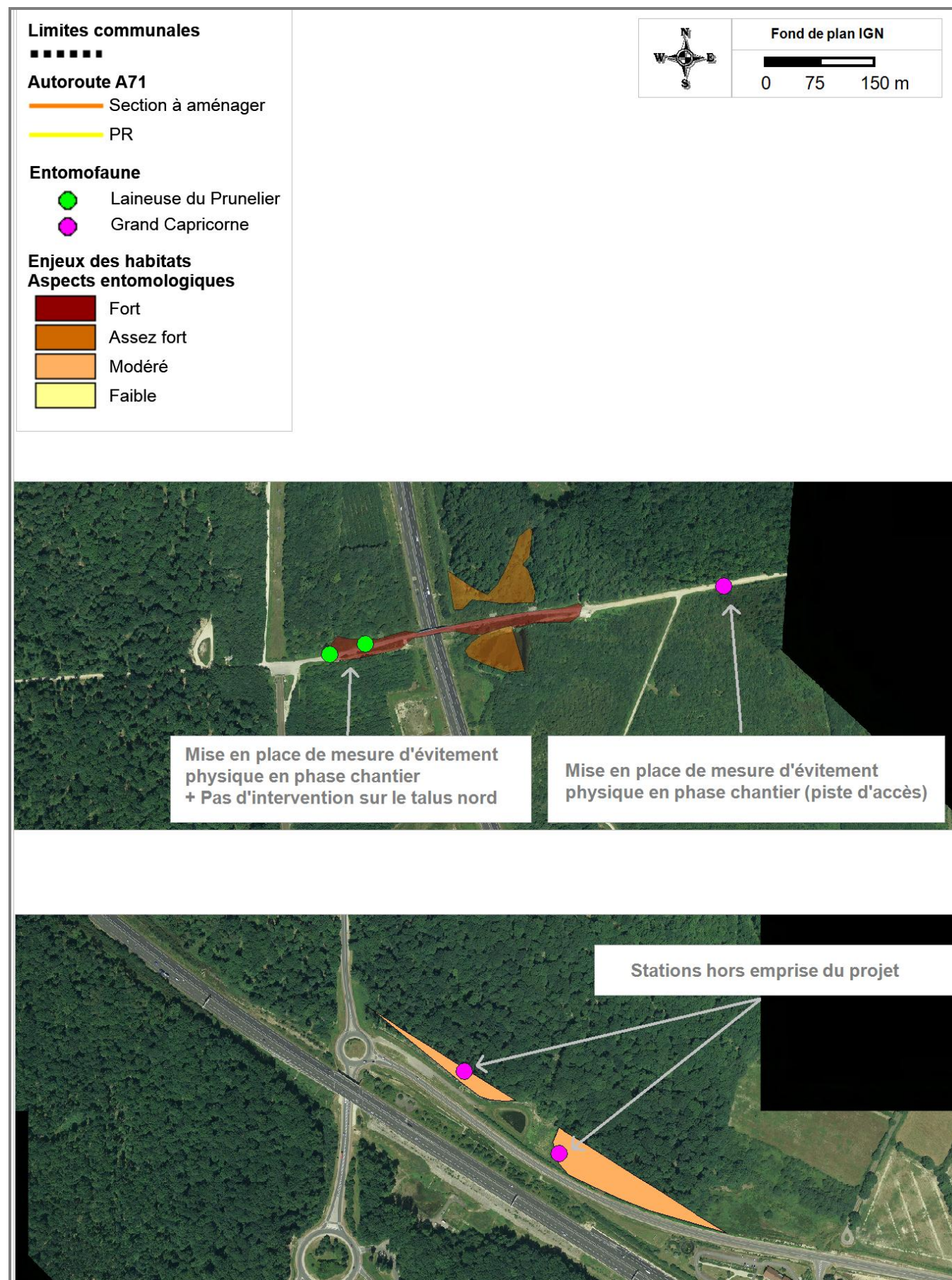


Figure 151 : Impact du projet sur les stations de Laineuses du Prunellier et de Grands Capricorne

5.3.2.1.4.2. Effets du projet sur les espèces non protégées situées dans l'emprise des travaux

• Impacts en phase chantier

Comme indiqué précédemment, la réalisation des travaux nécessite de reprendre la quasi-totalité des talus présents en bordure d'autoroute, induisant de ce fait la suppression de la végétation et des habitats en place.

Cela se traduira indéniablement par une perte d'habitats pour les différentes espèces.

Le réaménagement paysager proposé permettra de reconstituer des habitats proches de la situation actuelle. Après quelques années, le site devrait à nouveau être colonisé par les insectes présents avant la réalisation des travaux. La recolonisation du site sera facilitée du fait que les travaux ne concernent pas toute la largeur du domaine concédé, permettant de maintenir sur place des habitats favorables aux insectes.

• Impacts en phase exploitation

Les modalités d'entretien mises en place seront similaires à celles actuellement mises en œuvre. La diversité écologique mise en exergue lors du diagnostic préalable démontre que celles-ci sont compatibles avec le maintien des populations d'insectes.

Aucune mesure complémentaire ne sera donc nécessaire.

5.3.2.1.4.3. Synthèse des impacts du projet sur les insectes

Insectes	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
Impacts directs bruts	<u>Phase travaux:</u> Destruction partiel des habitats favorables à la Laineuse du prunellier	NON	Nul	-	-t
	Destruction partiel des habitats favorables au Grand Capricorne	NON	Nul	-	-
	Destruction partiel des habitats favorables à des insectes non protégés	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
Impacts indirects bruts	<u>Phase chantier</u> Laineuse du Prunellier : risque de collision avec les engins de chantier	OUI	Non significatif	Négatif	Temporaire
	Grand Capricorne : risque de collision avec les engins de chantier	OUI	Non significatif	-	-
	Autres espèces : risque de collision avec les engins de chantier.	OUI	Moyen	Négatif	Temporaire
	Autres espèces : risques de perte de diversité par homogénéisation des habitats	OUI	Fort	Négatif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de mesures d'évitement (balisage des plantes hôtes de la Laineuse du prunellier et du Grand Capricorne).</li> <li>Pas intervention sur le talus nord-ouest du passage inférieur de l'Alouette.</li> <li>Prise en compte du calendrier écologique des espèces.</li> <li>Aménagements paysagers : constitution d'une mosaïque d'habitat.</li> <li>Limiter les interventions en période nocturne.</li> </ul>			

Insectes	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs résiduels</b>	Destruction partiel des habitats favorables à la Laineuse du prunellier	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	Destruction partiel des habitats favorables à des insectes non protégés	OUI	Moyen	Négatif	- Permanent
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Laineuse du Prunellier : risque de collision avec les engins de chantier	OUI	Non significatif	Négatif	Temporaire
	Grand Capricorne : risque de collision avec les engins de chantier	OUI	Non significatif	-	-
	Autres espèces : risque de collision avec les engins de chantier.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Autres espèces : risques de perte de diversité par homogénéisation des habitats	OUI	Faible	Négatif	Permanent
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

### 5.3.2.1.5 Effets du projet sur les reptiles

Six espèces de reptiles ont été recensées sur l'aire d'étude étroite et éloignée, au travers des inventaires menés en 2011 et 2012 par le bureau d'études BIOTOPE : la Coronelle lisse, la Couleuvre à collier, le Lézard des murailles, le Lézard vert occidental, l'Orvet fragile et la Vipère aspic.

Il s'agit d'espèces protégées au niveau national, assez communes dans le Cher et le Loir-et-Cher.

#### 5.3.2.1.5.1. Effets du projet en phase chantier

En phase chantier, plusieurs types d'impact peuvent être envisagés :

- le dérangement des individus (impact direct et temporaire),
- la destruction d'individus (impact direct et permanent),
- la destruction des habitats de vie, d'alimentation et/ou de reproduction (impact direct et permanent),
- la perturbation du cycle de reproduction (impact indirect et temporaire).

##### - Dérangement des individus

La présence d'engins de chantier et d'activités humaines pourra induire un dérangement et un stress des individus. En réponse, les individus modifieront pendant la réalisation des travaux leur comportement en se déplaçant sur les espaces périphériques non remaniés dans le cadre du projet. De même, il est probable que les lieux de reproduction et de pontes soient modifiés.

Hormis pour certaines opérations spécifiques (travaux sur les bassins de rétention notamment), les interventions seront réalisées du nord au sud (ou du sud au nord), le chantier avançant progressivement. Ainsi, en instantané, le chantier portera sur quelques centaines de mètres d'autoroute et non sur l'ensemble des travaux des 6 km de chaussée à élargir.

Ce mode de déroulement des travaux permettra aux reptiles de se décaler sur les espaces périphériques (lisière du domaine concédé, espaces remaniés, espaces en attente de traitement).

Par ailleurs, rappelons que les travaux seront réalisés (lorsque cela est techniquement possible) depuis la plateforme autoroutière, limitant ainsi la circulation des engins de chantier dans l'enceinte du domaine concédé.

##### - Destruction des individus

Les reptiles sont des espèces craintives, très sensibles aux vibrations. Il est très rare en phase chantier d'observer des individus écrasés par les engins de chantier et/ou lors de la dépose des matériaux de chantier.

En effet, la circulation des engins de chantier (avançant à faible allure), génère des micro-vibrations alertant les individus, qui s'éloignent du danger potentiel.

##### - Destruction des habitats favorables aux espèces

Comme indiqué aux chapitres précédents, les travaux, en supprimant le couvert végétal induiront la disparition en phase travaux des habitats favorables aux reptiles.

Toutefois, à la différence d'autres compartiments écologiques, les reptiles sont des espèces relativement mobiles et présentant un bon niveau d'adaptation. Ainsi, en réponse à la destruction de leurs habitats en phase chantier, les individus iront coloniser les espaces périphériques.

Au terme des travaux, ils se réapproprient rapidement les espaces réaménagés, d'autant plus que les aménagements paysagers permettront de créer une mosaïque d'habitats (alternance de prairie et de bosquets) favorable aux reptiles.

##### - Perturbation du cycle de vie des individus

Les travaux seront, comme précisé précédemment, relativement localisés en instantané. La situation du projet dans un environnement naturel offre aux individus la possibilité de trouver des habitats de substitution en phase chantier, leur permettant d'assurer leurs fonctions vitales (repos, chasse, reproduction, nidification) dans de bonnes conditions.

Ainsi, le projet n'est pas de nature à remettre en cause le bon accomplissement du cycle de vie des espèces.



### 5.3.2.1.5.2. Effets du projet en phase exploitation

Les expertises écologiques réalisées en 2011 et 2012 par le bureau d'études BIOTOPE ont mis en évidence la richesse du compartiment « reptiles » au sein du domaine concédé, laissant à penser que les conditions d'exploitation et d'entretien des espaces verts sont compatibles avec la pérennisation et le développement de ces populations.

Les modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuelles seront reconduites suite à la réalisation des travaux. De ce fait, l'impact de l'entretien des abords de l'autoroute sur les reptiles sera du même niveau que l'impact actuel, à savoir non significatif.

Dans le cadre du projet, il est néanmoins prévu la mise en place de mesures de réduction et d'accompagnement visant à favoriser au sein du domaine concédé les habitats favorables aux reptiles.

### 5.3.2.1.5.3. Synthèse des effets du projet sur les reptiles

Reptiles	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phase travaux</u>				
	Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	NON	Nul	-	-
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
<b>Impacts directs résiduels</b>	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
	Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
<b>Impacts indirects bruts</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Faible	Négatif et positif	Permanent
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
<b>OUI</b>	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum.</li> <li>• Reconstitution d'habitats favorables aux reptiles dans le cadre du projet de réaménagement.</li> <li>• Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.</li> </ul>			
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
	<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON			

### 5.3.2.1.6 Effets du projet sur les amphibiens

L'expertise écologique a mis en évidence des zones de reproduction privilégiées des amphibiens au sein du domaine concédé. Il s'agit des bassins de rétention des eaux pluviales et de traitement des pollutions. Ainsi, bien que ces populations soient bien implantées et représentées, leur pérennisation sur le site (hors projet d'aménagement de l'autoroute) à long terme demeure très fragile, les amphibiens ayant colonisés les ouvrages techniques destinés à réceptionner et stocker des flux polluants en cas de déversement accidentel sur l'autoroute A71.

#### 5.3.2.1.6.1. Effets du projet en phase chantier

Comme pour les reptiles, en phase chantier, plusieurs types d'impact peuvent être envisagés :

- le dérangement des individus (impact direct et temporaire),
- la destruction d'individus (impact direct et permanent),
- la destruction des habitats de vie, d'alimentation et/ou de reproduction (impact direct et permanent),
- la perturbation du cycle de reproduction (impact indirect et temporaire).

Toutefois, à la différence des reptiles, les amphibiens sont des espèces « peu » mobiles, très vulnérables vis-à-vis du risque d'écrasement.

Dans le cadre du projet, il est donc prévu un certain nombre de mesures d'évitement visant à :

- empêcher l'accès des adultes aux fossés,
- empêcher l'accès des amphibiens aux bassins de rétention devant être aménagés dans le cadre du projet,
- favoriser l'utilisation par les amphibiens, pour leur reproduction, des bassins situés à proximité des ouvrages modifiés dans le cadre du projet (bassins abandonnés dans le cadre du projet),
- isoler la zone de travaux par rapport aux amphibiens,
- éviter la formation sur les pistes d'ornières propices à la reproduction des amphibiens.

L'ensemble de ces mesures permet de limiter au mieux le risque d'écrasement des individus, toutefois, ce risque ne peut être exclu, même si au demeurant il demeure marginal.

Par contre, les mesures mises en place ne permettront pas de maintenir ni de reconstituer à l'identique les habitats utilisés par les amphibiens pour leur reproduction et la croissance des jeunes. C'est pourquoi, en complément de la présente étude d'impact, Cofiroute a déposé une demande d'autorisation de dérogation pour destruction accidentelle d'individus auprès du Comité National de Protection de la Nature (CNP).

#### 5.3.2.1.6.2. Effets du projet en phase exploitation

Actuellement, la gestion des abords de l'autoroute permet le développement d'une diversité riche du compartiment amphibien au niveau des ouvrages de rétention et des fossés d'assainissement. Toutefois, la pérennité de ces populations demeure fragile en raison de la vocation même de ces ouvrages techniques : collecter et stocker une éventuelle pollution accidentelle. Ainsi, en cas de pollution accidentelle, il est très probable que les populations d'amphibiens soient impactées, l'impact étant d'autant plus fort si la pollution accidentelle intervient au printemps (période pluvieuse et de reproduction des amphibiens).

Dans le cadre du projet, il est prévu :

- la mise en séparatif du réseau d'assainissement pluvial : un réseau de fossé collectera donc uniquement les eaux pluviales issues du ruissellement des eaux de pluie provenant des terrains naturels. Ce réseau, déconnecté du réseau d'assainissement autoroutier, ne sera pas sensible au risque de pollution accidentelle ;
- l'aménagement d'un des trois bassins déconnecté du réseau d'assainissement pluvial en « bassin écologique ».
- Ce bassin récupèrera, à l'instar de la situation actuelle, les eaux issues du bassin versant amont de l'autoroute (contrairement aux deux autres bassins qui ne seront plus alimentés en eau « propre »). Il constituera donc un habitat pérenne favorable aux batraciens, non influencé par le risque de pollution accidentelle.

Ainsi, en phase exploitation, le projet aura une incidence positive sur les amphibiens via la mise en place d'habitats favorables à ce compartiment écologique non concernés par le risque de pollution accidentelle.

## 5.3.2.1.6.3. Synthèse des effets du projet sur les amphibiens

Amphibiens	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phase travaux</u>				
	Dérangement des individus.	OUI	Fort	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	OUI	Fort	Négatif	Permanent
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Moyen	Négatif	Permanent
	Destruction des zones de reproduction.	OUI	Fort	Négatif	Permanent
<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-	-
<b>Impacts indirects bruts</b>	Perturbation du cycle de vie	OUI	Moyen	Négatif	Temporaire
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum.</li> <li>• Mise en place de mesures d'évitement physique.</li> <li>• Mise en place de zone d'habitat de « substitution » au cours des travaux.</li> <li>• Création d'habitat non connectés aux réseaux d'assainissement pluvial.</li> <li>• Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.</li> </ul>			
<b>Impacts directs résiduels</b>	Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	OUI	Non significatif	-	-
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	Perturbation du cycle de reproduction	OUI	Non significatif	-	-
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

## 5.3.2.1.7 Effets du projet sur les oiseaux

## 5.3.2.1.7.1. Effets du projet en phase chantier

- **Espèces nicheuses protégées, remarquables et communes**

Le diagnostic écologique a mis en évidence sur la zone d'étude la présence de 10 espèces nicheuses protégées et/ou remarquables. Ces espèces appartiennent au cortège des milieux arborés et arbustifs.

La réalisation des travaux induira inévitablement la suppression d'une partie des bois et arbustes présents dans l'enceinte du domaine concédé. Toutefois, le projet étant situé en milieu forestier, l'impact sera faible, voire très faible, sur les oiseaux nicheurs qui se déplaceront sur les boisements limitrophes.

Les travaux pourront induire un dérangement lié au bruit et à la circulation des engins. Toutefois, ce dérangement sera faible : en instantané, le linéaire de travaux sera seulement de quelques centaines de mètres (et non de 6 km). Par ailleurs, rappelons que l'ambiance sonore de la zone de travaux est d'ores et déjà influencée par le bruit émis par le trafic routier supporté par l'autoroute A71.

Les travaux ne sont pas de nature à remettre en cause le cycle biologique de ces espèces.

- **Espèces non nicheuses**

Les travaux, via le remaniement des terrains naturels, pourra induire une diminution des aires de chasse des oiseaux non nicheurs fréquentant le secteur. Toutefois, cet impact sera minime au regard des espaces ouverts et forestiers disponibles aux abords de l'autoroute A71 à aménager.

Les travaux ne sont pas de nature à remettre en cause le cycle biologique de ces espèces.

- **Espèces migratrices et/ou hivernantes**

Les espèces migratrices présentent un fort potentiel d'adaptation, celles-ci choisissant leurs zones d'hivernage en fonction de leur environnement. Ainsi, lors de la réalisation des travaux, il sera sans doute possible d'observer un déplacement des oiseaux migrateurs ou hivernant au nord ou au sud de la section à aménager. Au terme des travaux, les oiseaux reprendront possession des espaces aménagés.

L'impact peut donc être considéré comme faible. Les travaux ne sont pas de nature à remettre en cause le cycle biologique de ces espèces.

## 5.3.2.1.7.2. Effets du projet en phase exploitation

Les modalités d'entretien et d'exploitation actuelles de l'autoroute A71 étant reconduites à l'identique, aucun nouvel impact n'est à envisager. Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Biotope montre d'ailleurs que les abords de l'autoroute A71 présentes une richesse avérée vis-à-vis du compartiment écologique « oiseaux ».

### 5.3.2.1.7.3. Synthèse des effets du projet sur les oiseaux

Oiseaux	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phase travaux</u> Dérangement des individus.	OUI	<i>Faible à moyen</i>	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	NON	-	-	-
	Destruction des habitats de vie.	OUI	<i>Faible</i>	Négatif	Permanent
	Destruction des zones de reproduction.	NON	-	-	-
	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
<b>Impacts indirects bruts</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum.</li> <li>• Réaliser les opérations de coupes d'arbres et d'arbustes en fonction du calendrier écologique des espèces.</li> <li>• Reconstitution d'une mosaïque d'habitats dans le cadre du projet d'aménagement paysager.</li> <li>• Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.</li> </ul>			
<b>Impacts directs résiduels</b>	Dérangement des individus.	OUI	Faible à non significatif	Négatif	Temporaire
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Non significatif	Négatif	Permanent
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

### 5.3.2.1.8 Effets du projet sur les chiroptères

#### 5.3.2.1.8.1. Effets du projet en phase chantier

En phase chantier, les effets du projet peuvent être multiples :

- destruction des individus par collision,
- dérangement des individus, notamment en période d'hibernation,
- destruction des gîtes,
- destruction des zones de chasse.

#### - Risque de collision avec les engins de chantier

L'un des risques vis-à-vis des chauves-souris est une augmentation de la mortalité suite à la collision des individus avec les engins de chantier. Afin de réduire ce risque, les travaux seront réalisés préférentiellement en période diurne, les activités nocturnes étant limitées aux seuls travaux ne pouvant être planifiés différemment – dans ce cas l'éclairage du chantier correspondra au strict nécessaire.

Dans ces conditions, le risque de collision avec les engins de chantier demeure peu probable et non significatif.

#### - Dérangement des individus et destruction des zones de chasse

Les chauves-souris pourront être principalement dérangées en phase de chasse pendant les travaux par les activités au crépuscule et la nuit (en cas de travaux nocturnes). Toutefois, l'aire de chasse des individus étant relativement étendue en comparaison de l'emprise instantanée du chantier, cet impact est considéré comme faible à négligeable. Par ailleurs, en période d'hivernage, les individus moins mobiles qu'au printemps ou en été, seront plus sujet à être dérangés par le bruit émis par les engins de chantier.

Toutefois, les bois encadrant la zone de travaux étant relativement étendus, les chauves-souris pourront aisément trouver des gîtes d'hivernage non influencés par les travaux.

#### - Destruction de gîtes

La section à aménager s'inscrit dans un environnement boisé, riche en gîtes à chiroptères arboricoles. Dans l'emprise des travaux, un seul gîte a été identifié dans le cadre des expertises écologiques (sur les 7 gîtes identifiés dans le domaine concédé).

Les travaux de terrassement et d'élargissement de la plate-forme autoroutière nécessiteront de supprimer les arbres, donc 1 gîte à chiroptère (potentialité d'utilisation de ce gîte faible).

Au regard de l'environnement boisé du projet, la suppression de ce gîte sera sans impact sur les populations de chiroptères.

#### 5.3.2.1.8.2. Effets du projet en phase exploitation

Les modalités d'entretien et d'exploitation actuelles de l'autoroute A71 étant reconduites à l'identique, aucun nouvel impact n'est à envisager. Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Biotope montre d'ailleurs que les abords de l'autoroute A71 présentent une richesse avérée vis-à-vis du compartiment écologique « chiroptères ».

### 5.3.2.1.8.3. Synthèse des effets du projet sur les chiroptères

Chiroptères	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phase travaux</u>				
	Dérangement des individus.	OUI	Faible à moyen	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	OUI	Non significatif	-	-
	Destruction des habitats de vie.	NON	-	-	-
	Destruction des zones de reproduction.	NON	-	-	-
	Destruction des zones de chasse.	NON	-	-	-
	Destruction de corridors de déplacement	NON	-	-	-
<u>Phase exploitation</u>		NON	-	-	-
<b>Impacts indirects bruts</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum.</li> <li>• Réaliser les opérations de coupes d'arbres et d'arbustes en fonction du calendrier écologique des espèces.</li> <li>• Reconstitution d'une mosaïque d'habitats dans le cadre du projet d'aménagement paysager.</li> <li>• Eviter les activités nocturnes et limiter les zones d'éclairage au strict minimum.</li> <li>• Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.</li> </ul>			
<b>Impacts directs résiduels</b>	Dérangement des individus.	OUI	Non significatif	-	-
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

### 5.3.2.1.9 Effets du projet sur les mammifères terrestres

#### 5.3.2.1.9.1. Effets du projet en phase chantier

- **Grande faune**

Concernant les grands mammifères, l'accès au chantier est rendu impossible via les clôtures délimitant le domaine concédé. De ce fait il n'existe aucun risque de collision avec les engins de chantier. Les travaux n'induiront pas de rupture des axes de cheminements préférentiels de la grande faune ni de destruction de zones d'habitat, de chasse, de reproduction et/ou de repos. Enfin, les travaux pourront induire un dérangement des individus (émissions sonores notamment), induisant un déplacement des populations sur les espaces périphériques. Cet impact demeure toutefois marginal.

- **Petite faune**

Comme les reptiles, la petite faune est très sensible aux vibrations et aux bruits induits par les engins de chantier. Ainsi, au démarrage des travaux, la petite faune tendra à se réfugier sur les terrains périphériques. Le risque de écrasement est quasi-inexistant. Les travaux de terrassements pourront induire la destruction de terriers. Toutefois, du fait du caractère boisé de la zone d'étude, les petits mammifères pourront aisément reconstruire leurs terriers sur les zones non influencées par les travaux.

L'impact du chantier sur la petite faune peut être considéré comme faible.

#### 5.3.2.1.9.2. Effets du projet en phase exploitation

Les modalités d'entretien et d'exploitation actuelles de l'autoroute A71 étant reconduites à l'identique, aucun nouvel impact n'est à envisager.

#### 5.3.2.1.9.3. Synthèse des effets du projet sur les mammifères terrestres

- **Grande faune**

Grande faune	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phase travaux</u>				
	Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	NON	-	-	-
	Destruction des habitats de vie.	NON	-	-	-
	Destruction des zones de reproduction.	NON	-	-	-
<u>Phase exploitation</u>		NON	-	-	-
<b>Impacts indirects bruts</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>NON</b>	Commentaire	Sans objet			
<b>Impacts directs résiduels</b>	Dérangement des individus.	OUI	Non significatif	-	-
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

• Petite faune

Petite faune	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phase travaux</u> Dérangement des individus.	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
	Destruction des individus.	OUI	Non significatif	-	-
	Destruction des habitats de vie.	OUI	Faible	Négatif	Négatif
	Destruction des zones de reproduction.	OUI	Faible	Négatif	Négatif
	<u>Phase exploitation</u>	NON	-	-	-
<b>Impacts indirects bruts</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
OUI	Commentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiter l'emprise du chantier à son strict minimum.</li> <li>• Réaliser les opérations de coupes d'arbres et d'arbustes en fonction du calendrier écologique des espèces.</li> <li>• Reconstitution d'une mosaïque d'habitats dans le cadre du projet d'aménagement paysager.</li> <li>• Maintien des modalités d'entretien des abords de l'autoroute actuellement mises en place.</li> </ul>			
<b>Impacts directs résiduels</b>	Dérangement des individus.	OUI	Non significatif	-	-
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Perturbation du cycle de vie	NON	-	-	-
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

5.3.2.2 - SUR LES ZONES HUMIDES

5.3.2.2.1 Impact en phase chantier

Les travaux impacteront les 0,46 ha de zones humides identifiées aux abords immédiats de la section de l'autoroute A71 à aménager. Il s'agit d'un impact direct, négatif, permanent. Des mesures compensatoires sont prévues dans le cadre du projet, conformément aux prescriptions du SDAGE Loire-Bretagne.

5.3.2.2.2 Impact en phase exploitation

Les modalités d'entretien actuelles des abords de l'autoroute étant reconduites à l'identique, l'exploitation de la section de l'autoroute A71 n'aura pas d'incidences directes ou indirectes, permanentes ou temporaires, sur les zones humides non impactées par les travaux.

Zones humides	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Phase travaux</u> Destruction de zones humides.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	<u>Phase exploitation</u> Diminution des superficies de zone humide.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
	Modification des conditions d'alimentation en eau.	NON	-	-	-
<b>Impacts indirects bruts</b>	Impacts sur les habitats, la flore et la faune inféodés aux milieux humides.	OUI	Faible	Négatif	Permanent et/ou temporaire
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
NON	Commentaire	Pas de mesures d'évitement possible			
<b>Impacts directs résiduels</b>	Diminution des superficies de zone humide.	OUI	Faible	Négatif	Permanent
<b>Impacts indirects résiduels</b>	Perturbation du cycle de vie	OUI	Faible	Négatif	Temporaire
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	OUI				

### 5.3.2.3 - SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

#### 5.3.2.3.1 Effets du projet sur la continuité écologique

A ce jour, les ouvrages existants sur le Verdin sont infranchissables. Le diagnostic réalisé dans le cadre de l'état initial a par ailleurs mis en évidence :

- que le Verdin et ses affluents au niveau de la zone d'étude présentent une potentialité piscicole très faible, voire nulle,
- qu'il existe également des ouvrages infranchissables à l'aval hydraulique de l'autoroute A71,

Interceptés par l'autoroute A71, en tête de bassin versant, ces cours d'eau ne présentent pas de potentialité piscicole au niveau de la zone de projet. De ce fait, la modification des ouvrages en place n'apparaît pas nécessaire.

Rappelons par ailleurs que l'affluent 1 du Verdin n'est pas classé comme cours d'eau mais comme talweg.

Remarque : dans le cadre du projet, il n'a pas été retenu la modification des modalités de franchissement des ouvrages. En effet, les travaux à réaliser pour permettre le rétablissement des continuités écologiques sont importants et complexes à mettre en œuvre (modification des ouvrages sous circulation) pour un gain écologique non significatif. Le coût des travaux apparaît disproportionné par rapport aux bénéfices escomptés pour les peuplements piscicoles.

#### 5.3.2.3.2 Effets du projet sur la faune aquatique

Les cours d'eau traversés, au droit du projet, ne présentent pas de potentialité piscicole et n'accueillent aucune population de crustacés à ce jour, du fait de leur régime hydraulique (périodes d'assecs prolongés).

Les modalités de réalisation des travaux et d'exploitation de l'autoroute A71 aménagée n'induiront pas de dégradation de la qualité des eaux des cours d'eau, ni de modification significative de leur régime hydraulique. De ce fait, le projet n'aura aucun impact sur leur peuplement piscicole.

A ce titre, l'impact du projet sur la faune piscicole est nul.

#### 5.3.2.3.3 Synthèse des impacts du projet sur les milieux aquatiques

Eaux superficielles – Milieux aquatiques	Descriptif de l'impact	Impact	Evaluation de l'impact	Nature	Durée
<b>Impacts directs bruts</b>	<u>Cours d'eau</u>				
	Continuité écologique	Oui	Nul	-	-
	Perte de diversité des habitats	Non	Nul	-	-
	Perte de diversité des peuplements aquatiques	Non	Nul	-	-
<b>Impacts résiduels indirects</b>	<u>Cours d'eau</u>				
	Perturbations de la chaîne alimentaire.	Non	Nul	-	-
	<u>Plans d'eau</u>				
	Perte d'habitats	Non	Nul	-	-
	Perte de diversité écologique	Non	Nul	-	-
<b>Mesures d'évitement ou de réduction possibles et impacts résiduels</b>					
<b>NON</b>	Commentaire	Sans objet			
<b>Impacts résiduels</b>	NON	-	-	-	-
<b>Nécessité de mettre en place des mesures compensatoires</b>	NON				

### 5.3.3 - APPLICATION DE LA DEMARCHE « EVITER REDUIRE COMPENSER »

Préalablement à la définition des travaux, une expertise écologique a été réalisée pour évaluer les sensibilités écologiques présentes aux abords de la section de l'autoroute A71 à aménager.

Suite à ce diagnostic, une première ébauche de projet a été élaborée et les grands impacts évalués en première approche.

Sur cette base, des mesures d'évitement ont été définies, permettant d'affiner le projet, tant sur le plan technique qu'opérationnel (planning d'intervention).

Des prospections complémentaires ont en parallèle été engagées afin d'affiner les impacts prévisionnels du projet (connexions des populations touchées avec les populations riveraines par exemple) en vue de préciser les mesures de réduction et/ou de compensation.

Cette démarche itérative s'est déroulée sur 2 ans (2011 et 2012).

Lorsque les mesures d'évitement ne peuvent être mises en place, des mesures de réduction sont prévues. Lorsque celles-ci sont insuffisantes pour garantir un impact faible ou acceptable sur les populations, des mesures compensatoires sont prévues.

Par ailleurs, Cofiroute, en tant qu'opérateur responsable, souhaite profiter de cette opération pour expérimenter certaines mesures et en évaluer l'efficacité pour les reproduire sur d'autres opérations similaires.

Afin de faciliter la lecture du dossier, les mesures sont présentées par compartiment écologique, certaines mesures pouvant bénéficier à plusieurs compartiments écologiques.

### 5.3.4 - MESURES EN PHASE CHANTIER

#### 5.3.4.1 - MESURES D'EVITEMENT FAVORABLES A L'ENSEMBLE DES COMPARTIMENTS ECOLOGIQUES

##### 5.3.4.1.1 Limiter au mieux les emprises du chantier

Afin d'éviter la divagation des engins de chantier sur les habitats et habitats d'espèce d'intérêt européen, une piste d'accès unique et fixe sera délimitée entre la zone d'installation du chantier et le chantier. La limite des zones de terrassement et de travaux sera matérialisée *in situ* par des piquets par exemple. Au-delà de cette limite, la circulation des engins sera interdite.

L'accès au chantier s'effectuera préférentiellement depuis l'autoroute afin de limiter la circulation des engins sur la zone d'emprise directe du chantier, et éviter ainsi tout effet indirect dû à la circulation des engins.

##### 5.3.4.1.2 Mise en place anticipée des mesures d'évitement

*Cf. descriptif des mesures aux paragraphes suivants*

Afin de garantir l'efficacité des mesures d'évitement, il est impératif de mettre en œuvre les mesures en adéquation avec le calendrier écologique des espèces ciblées, celui-ci différent d'une espèce à l'autre.

Les travaux sont envisagés entre début 2014 et fin 2015, sur une durée de l'ordre de 18 mois. Dans le cadre du projet, Cofiroute souhaite se positionner comme un opérateur responsable, avec la volonté de préserver au mieux la biodiversité existant dans l'enceinte du domaine concédé.

C'est pourquoi, les mesures d'évitement pouvant être mises en œuvre avant l'obtention des autorisations de travaux et/ou le démarrage effectif des travaux seront réalisées courant 2013 et 2014. Le planning prévisionnel de ces mesures est le suivant (cf. détail des mesures aux paragraphes suivants) :

Mesures	Année N											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Mesures d'évitement</b>												
Mesures d'évitement en faveur de la Grande Sanguisorbe*												
Mesures d'évitement en faveur de la Laineuse du prunellier*												
Mesures en faveur des batraciens :												
- Mise en place des mesures d'évitement au niveau des fossés												
- Mise en place des mesures d'évitement au niveau des bassins de rétention réaménagés												
Mesures en faveur des reptiles												
Mesures en faveur des oiseaux et de chiroptères (défrichage)												

\* Les plantes à éviter étant vivaces, elles sont visibles toute l'année. De ce fait, la mise en œuvre des mesures d'évitement ne présente pas de contrainte particulière. Néanmoins il sera privilégié, si le planning de l'opération le permet, la période de floraison de la Grande Sanguisorbe et/ou favorable à l'observation à la Laineuse du prunellier.

Le planning prévisionnel de mise en place des mesures d'accompagnement et des mesures compensatoires est le suivant :

Compartiments écologiques	Mesures	Année de réalisation
Laineuse du prunellier	Plantation de prunelliers en « pas japonais » dans le cadre des aménagements paysagers. Remarque : les plantations de prunelliers pourront être complétées par des plantations d'Aubépine sous réserve de trouver des pieds conformes sur le plan sanitaire (l'aubépine pouvant être porteuse du feu bactérien) et que cela n'induit pas de nouvelle contrainte réglementaire (sur le plan sanitaire notamment).	2015
Amphibiens/Zones humides	Réhabilitation du bassin de rétention 71B1758 (PS de la Plaine) dès que le bassin est déconnecté du réseau pluvial autoroutier	2014 / 2015
Oiseaux, chiroptères, amphibiens	Mise en place d'un îlot de vieillissement	2013 / 2014

### 5.3.4.2 - MESURES EN FAVEUR DES HABITATS NATURELS, DE LA FLORE PROTÉGÉE ET DES HABITATS D'ESPÈCES PROTÉGÉES ET/OU PATRIMONIALE

#### 5.3.4.2.1 Mesures d'évitement

- **Mise en place de mesures d'évitement physique**

Les habitats présentant des enjeux de conservation seront protégés par la mise en place de mesures physiques d'évitement (rubalises, filet à moutons, barrières) visant à interdire la circulation des engins en phase chantier.

Sont ainsi concernés :

- les arbres favorables au Grand Capricorne, situées en bordure de la route forestière de l'Alouette pouvant être utilisée (sous réserve de l'accord de l'ONF) comme accès au chantier,
- les plantes hôtes de la Laineuse du Prunellier situées en limite de la zone de travaux (secteurs du passage inférieur de la route forestière de l'Alouette notamment),
- la station de Grande Sanguisorbe.

La mise en place de cette mesure s'avère simple et particulièrement efficace : la rubalise, le filet à mouton et/ou les barrières étant visibles directement par les conducteurs d'engins.

Les arbres pouvant constituer des gîtes potentiels situés en limite immédiate des zones de travaux feront l'objet d'un marquage (à la peinture par exemple) permettant aux conducteurs d'engins de les identifier clairement.

Ces mesures seront par ailleurs facilitées du fait du pointage GPS réalisé par le bureau d'étude BIOTOPE lors des prospections de terrains, permettant de localiser précisément les zones présentant des enjeux de conservation.

- **Sensibilisation et formation du personnel**

L'efficacité des mesures d'évitement peut être renforcée significativement si les opérateurs en charge des travaux sont sensibilisés aux enjeux de conservation et impliqués dans leur conservation. Ainsi, dans le cadre de son Plan Respect Environnement, l'entreprise retenue par Cofiroute pour la réalisation des travaux devra préciser les moyens de sensibilisation qu'elle envisage de mettre en place (par exemple : mise en place d'un panneau identifiant les différentes plantes à protéger au niveau des installations de chantier).

Il s'agit d'une mesure simple et efficace.

- **Prise en compte du calendrier écologique pour la mise en œuvre des mesures d'évitement**

La mise en place des mesures d'évitement sera réalisée avant le démarrage des travaux sur le tronçon concerné (2<sup>ème</sup> semestre 2013 et 1<sup>er</sup> semestre 2014).

La mise en place par anticipation des mesures d'évitement pourra se faire sur plusieurs mois, permettant de mettre en œuvre chaque mesure à la période d'observation la plus favorable pour l'espèce, à savoir :

- période en fleur pour la Grande Sanguisorbe,
- période de reproduction / de vol, de la Laineuse du Prunellier et du Grand Capricorne.

Cela permettra de prendre en compte le cas échéant, les évolutions possibles des périmètres des stations à protéger.

La mise en place de ces mesures d'évitement ne nécessite pas d'utilisation d'engins lourds, les travaux pouvant être réalisés à main d'œuvre (plantation de piquets et pose de filets ou de rubalises).

#### 5.3.4.2.2 Mesures de réduction

Remarque préalable : les mesures de réduction liées à la conservation des espèces animales et de leurs habitats sont présentées dans les paragraphes traitant des espèces concernées. Seules les mesures générales sont présentées ci-après.

- **Mesures en faveur des habitats naturels non communautaires**

Afin de favoriser la reconstitution d'habitats proches de la situation actuelle, les terres végétales décapées dans le cadre des travaux seront conservées sur site, à l'écart des zones de déballage des matériaux de déblais, et réutilisées dans le cadre des travaux d'aménagement.

Afin de conserver la valeur agronomique des terres et de préserver les graines mélangées aux éléments terreux, les prescriptions suivantes seront appliquées :

- stockage des terres végétales à l'écart des stocks utilisés pour la réalisation des remblais,
- les merlons auront une hauteur maximale de 2 m et ne seront pas compactés,
- le décapage des terres et leur régalage seront réalisés si possible au fur et à mesure de l'avancement des travaux (pas de décapage sur l'ensemble des terrains à terrasser par anticipation),
- prise en compte des conditions climatiques : il sera par exemple éviter de régaler la terre végétale lorsqu'un évènement pluvieux significatif ou orageux est attendu.

- **Un aménagement paysager prenant en compte les spécificités écologiques du site**

Les talus terrassés seront végétalisés à l'aide d'essences locales, adaptées aux conditions climatiques et pédologiques du secteur.

Les aménagements paysagers envisagés (cf. chapitre correspondant) prennent en compte la diversité des milieux traversés. Ils ont été conçus de manière à renforcer les secteurs écologiques présentant des enjeux de conservation (plantation de prunelliers aux abords du passage inférieur de la route des Alouettes par exemple).

#### 5.3.4.2.3 Mesures spécifiques à la lutte contre les espèces invasives

- **Mesures préventives**

Les mesures préventives visent à éviter l'import sur le chantier de nouvelles espèces invasives (telles que l'Ambroisie ou la Berce du Caucase).

Pour ce faire :

- l'entreprise en charge de la réalisation des travaux devra justifier, préalablement à l'arrivée sur site de tout engin, que les véhicules ne sont pas intervenus au cours des deux derniers mois sur des zones contaminées par des espèces invasives,
- dans le cas contraire, l'engin devra être lavé dans son entier (y compris le dessous de caisse et les pneus) afin de s'assurer qu'aucune graine ne risque de contaminer le chantier.

Enfin, afin d'éviter la contamination du site par des espèces invasives extérieures (telles que l'Ambroisie), l'ensemencement sera effectué rapidement après la réalisation des terrassements et des opérations de modelage des terrains mis à nus.

- **Mesures de lutte contre le Robinier faux Acacia**

La réalisation des travaux de terrassement permettra de supprimer environ 25 000 m<sup>2</sup> de Robinier faux acacia.

Pendant les travaux, la démarche mise en place sera la suivante :

- coupe des Robiniers faux acacia et arrachage des souches. Les déchets verts seront évacués vers un centre agréé pour destruction (incinération).
- Idéalement, il convient de décapier la terre végétale et de l'évacuer vers un centre agréé pour traitement. Toutefois, au vu de la superficie concernée (plus de 2 ha), cette méthode est difficile à mettre en œuvre (problème de la destination des terres).

Ainsi, une solution alternative pourra être envisagée, par exemple :

- broyage sur place de la terre végétale,
- remise en place de la terre végétale en profondeur,
- mise en place d'un géotextile,
- apport de terre végétale (au moins 1 m),
- réalisation de plantations denses de type arbustif afin d'éviter la reprise des robiniers.

En effet, le Robinier faux acacia supporte mal l'ombre et la concurrence.



### 5.3.4.3 - MESURES EN FAVEUR DES INSECTES

#### 5.3.4.3.1 Mesures en faveur de la Laineuse du prunellier

La Laineuse du prunellier présente plusieurs phases sensibles lors de son développement :

- le stade « œuf », du fait de l'immobilité des individus ;
- le stade chenille, en raison de sa faible mobilité, de son regroupement en nid communautaire et de son régime alimentaire spécifique basé essentiellement sur les feuilles de prunelliers ;
- le stade chrysalide, avec son immobilité.

Les habitats favorables à la Laineuse du prunellier constitués de fourrés de prunelliers et/ou d'aubépines sont localisés au niveau du passage supérieur de la route forestière de l'Alouette à proximité immédiate de l'emprise du projet.

En phase chantier, les mesures envisagées concernent la matérialisation avant le démarrage de travaux de l'emprise précise du chantier (mesure d'évitement).

Cette mesure, simple et efficace, permettra de limiter significativement les impacts prévisionnels du projet sur la Laineuse du prunellier en préservant les lieux de ponte.

#### 5.3.4.3.2 Mesures en faveur du Grand Capricorne

Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'études BIOTOPE a mis en évidence une station de Grand Capricorne en bordure de la piste forestière de l'Alouette, piste pouvant potentiellement être utilisée par les engins de chantier pour accéder à l'autoroute.

Comme pour la Laineuse du prunellier, les habitats favorables au Grand Capricorne feront l'objet d'un balisage. Celui-ci sera réalisé à titre préventif, les pieds étant situés en bordure de piste. Ce balisage, réalisé à l'aide de rubalise, informera les conducteurs d'engins sur la présence d'une zone sensible et évitera tout roulage inopportun d'engin sur la station.

En condition sèche, la piste pourra être arrosée au tant que besoin pour éviter l'envol de poussières.

### 5.3.4.4 - MESURES EN FAVEUR DES REPTILES

#### • Mesures d'évitement

Comme indiqué dans l'analyse des impacts, les reptiles sont des espèces relativement mobiles sensibles aux vibrations induites par les engins de chantier. Naturellement les individus tendront à s'écarter des dangers potentiels (zones de travaux) et à se diriger vers les zones non influencées par les activités humaines.

Il ne s'avère donc pas nécessaire, dans le cas présent de mettre en place des mesures d'évitement.

#### • Mesures de réduction et d'accompagnement en phase chantier

En phase chantier, afin de permettre aux reptiles de trouver facilement des zones refuges et/ou de substitution (notamment des lieux de pontes), les mesures suivantes seront mises en place :

- matérialisation in situ, à l'aide de piquets colorés par exemple, des limites de la zone de chantier – au-delà de cette limite physique, la circulation des engins de chantier sera interdite.

Cette mesure simple à mettre en œuvre permettra de conserver intact les zones ne nécessitant pas d'être remaniées dans le cadre des travaux. Il s'agit principalement des espaces situés entre la limite des travaux et la clôture délimitant le domaine concédé ;

- lors des opérations de coupes des arbustes et arbres présents dans l'emprise des travaux, une partie des branches et bois sera conservée et entreposée en petits tas le long de la clôture. De même, lors des opérations de terrassements, certains blocs issus des zones remaniées pourront être entreposés en tas le long des clôtures, à l'écart des zones de circulation des engins.

Cette mesure simple à mettre en œuvre et efficace permettra de créer des refuges, de diversifier les habitats et d'augmenter la disponibilité des proies.

### 5.3.4.5 - MESURES EN FAVEUR DES AMPHIBIENS

#### 5.3.4.5.1 Mesures d'évitement : phase préparatoire

#### • Interdire l'accès aux fossés aux individus adultes

Les expertises écologiques réalisées dans le cadre du projet ont démontré que les amphibiens se reproduisent au niveau des bassins de rétention et non au niveau des fossés de collecte des eaux pluviales. Toutefois, des individus adultes peuvent fréquenter les fossés pour leur alimentation notamment.

Afin de réduire le risque d'écrasement des adultes en phase chantier, il sera mis en place des barrières (cf. schéma ci-après) entre les mois d'août et de février précédents le démarrage des travaux, visant à interdire l'accès des batraciens au fossé. La mise en place de barrières est privilégiée à la mise en place de filet à batraciens, ceux-ci constituant des barrières infranchissables par les reptiles et les petits mammifères.

Ces barrières, mises en place lors de la phase terrestre des amphibiens visent à interdire leur retour vers les bassins et/ou fossés lors de leur reproduction (phase aquatique). Les aménagements étant mis en œuvre lorsque les amphibiens sont absents de la zone, le déplacement des individus en phase chantier ne sera pas nécessaire. C'est pourquoi la demande de dérogation présentée au CNPN porte uniquement sur le risque de destruction accidentel des individus en phase chantier (écrasement).

Au vu du linéaire de fossés concernés par les travaux (12 km), il n'est pas envisageable de mettre en place de tels équipements sur l'ensemble du réseau pluvial. Les barrières seront positionnées préférentiellement sur les secteurs identifiés comme favorables aux amphibiens, sur lesquels des observations ont été réalisées courant 2011 / 2012 par le bureau d'études BIOTOPE.

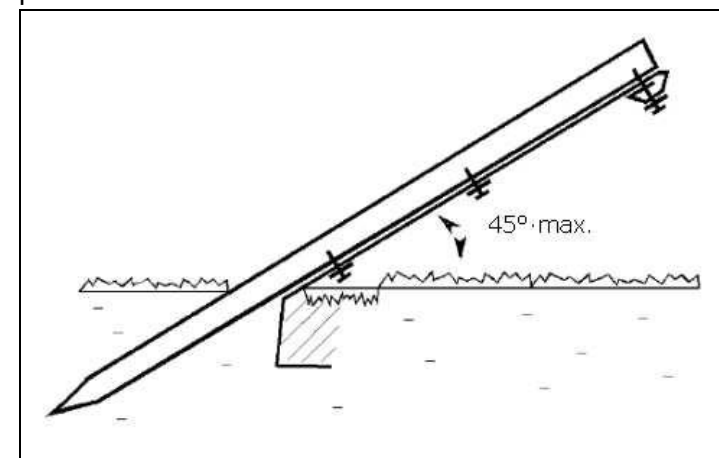


Figure 152 : Schéma de principe d'une barrière à sens unique

(Source : BIOTOPE d'après ENGLISH NATURE (2001))



Figure 153 : Exemples : dispositifs installés sur le centre de stockage de déchets SITA nord à Lewarde (59)

(Source : BIOTOPE)

Ces barrières seront constituées d'une bâche en polypropylène tissé (toile de paillage) ou de panneaux de bois, de 50 cm de large et enterrée sur 10 cm environ, tendue sur des piquets de bois et inclinée à 40° (45° maximum), permettant le franchissement de la zone d'extension vers la zone préservée.

La technique utilisée a l'avantage de fonctionner de manière totalement autonome sans aucune assistance humaine. Elle nécessite toutefois au moins une visite par mois pour vérifier le bon état de la clôture et l'absence de passage à sa base. Compte tenu de la spécificité de l'opération, sa mise en place sera suivie par un expert écologue. Cette mesure va par la même occasion permettre le passage des reptiles, qui se trouveraient dans la zone de travaux, vers la zone sécurisée, évitant ainsi de bloquer les individus situés entre les voies et les barrières.

- **Interdire l'accès des batraciens aux bassins de rétention modifiés dans le cadre du projet**

Dans le cadre du projet :

- 2 bassins de rétention seront modifiés (le grand bassin situé au niveau du passage supérieur de la route forestière de l'Alouette et le bassin situé à proximité du centre d'exploitation de Cofiroute),
- 1 bassin de rétention sera abandonné (le petit bassin situé au niveau du passage supérieur de la route forestière de l'Alouette et le grand petit situé à proximité du centre d'exploitation de Cofiroute),
- 1 bassin sera créé (dans la boucle de l'échangeur A71/A85)
- 1 bassin de rétention sera reconverti en bassin écologique à vocation écologique (bassin de rétention situé au niveau du passage supérieur de la piste forestière de la Plaine).

Les espèces d'amphibiens se déplacent entre leur site de reproduction et leur site d'hivernage voir de repos. Lors du chantier pour limiter la destruction d'individus d'amphibiens il est prévu d'isoler la zone de travaux à l'aide de barrières temporaires semi-perméables qui permettront aux animaux situés au sein de la zone de projet d'en sortir et les empêcheront de pénétrer dans la zone de travaux.

Les mesures d'interdiction d'accès aux batraciens en période de reproduction seront appliquées aux deux bassins modifiés dans le cadre du projet. Les mesures mises en place sont les suivantes :

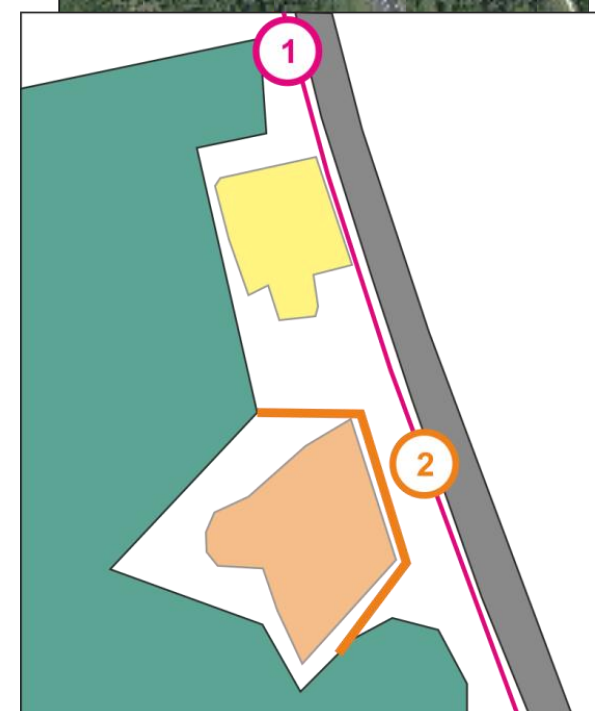
- avant la période de reproduction (février – mars 2013) : des barrières à batraciens seront positionnées entre les fossés d'assainissement et le bassin de rétention : l'objectif de cet aménagement est de pousser les jeunes sortant du bassin à l'opposé de l'autoroute (vers la forêt et les petits bassins non modifiés),
- au terme de la période de reproduction (juillet – août 2013), les bassins de rétention seront isolés par des filets anti-batraciens : l'objectif est d'empêcher les adultes de revenir pondre dans les bassins l'année suivante,

- à la fin de l'automne 2013 / début de l'hiver 2014, les deux bassins seront entièrement curés. Les boues issues du curage feront l'objet d'analyses visant à justifier de leur caractère inerte. En l'absence de pollution des boues, celles-ci seront régaliées au fond des petits bassins situés à proximité. L'objectif de cette mesure est « d'attirer » lors des périodes de reproduction suivantes les amphibiens vers les bassins non modifiés situés à proximité. En effet, en période de reproduction, les amphibiens retrouvent les lieux de pontes grâce, entre autre, aux facteurs olfactifs,
- mise en place en février / mars 2014 d'une barrière anti-batracien empêchant les jeunes de retourner vers le bassin modifié,
- réalisation début 2014 des travaux de modification des bassins.

Exemple d'application concret des mesures : cas des bassins situés à proximité du passage inférieur de l'Alouette



- 1 : Bassin de rétention abandonné au terme des travaux d'élargissement.
- 2 : Bassin modifié dans le cadre des travaux.

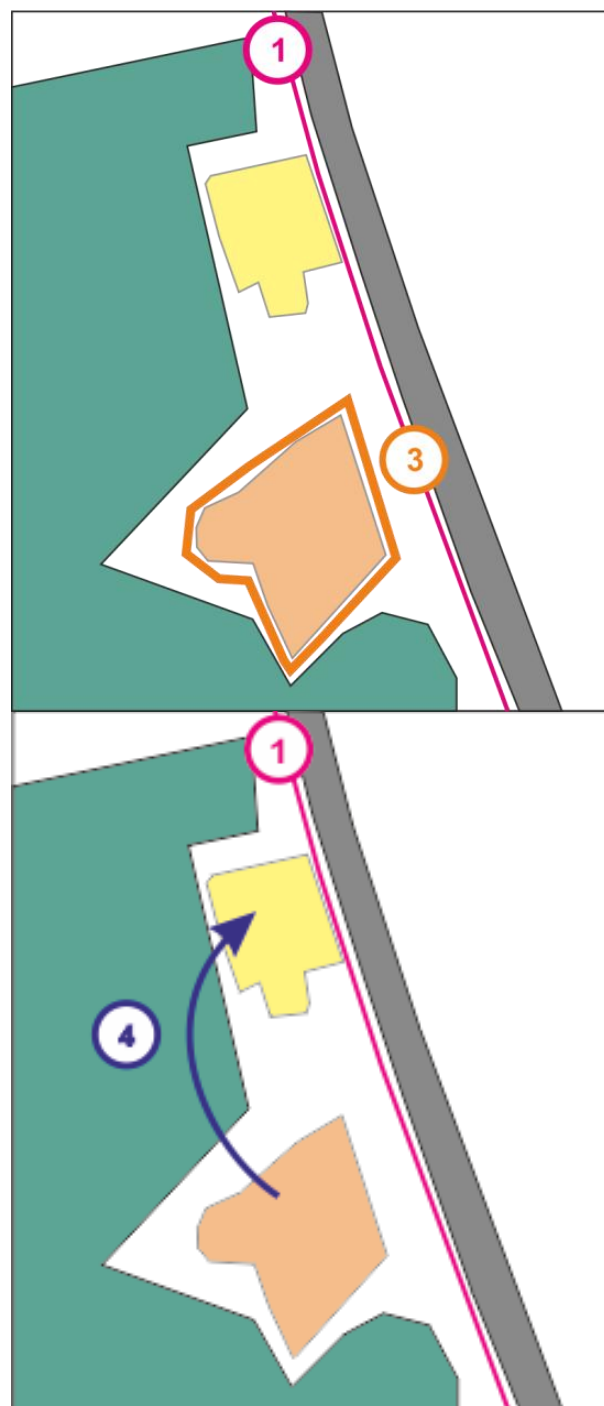


**Etape 1 : Mise en place des barrières empêchant l'accès au réseau pluvial**

- Période : février 2013
- Objectif : interdire l'accès aux fossés aux adultes

**Etape 2 : Mise en place des barrières empêchant les jeunes de retourner vers l'autoroute**

- Période : Juillet – août
- Objectif : Diriger les jeunes vers la forêt.

**Etape 3 : Mise en défend du bassin modifié**

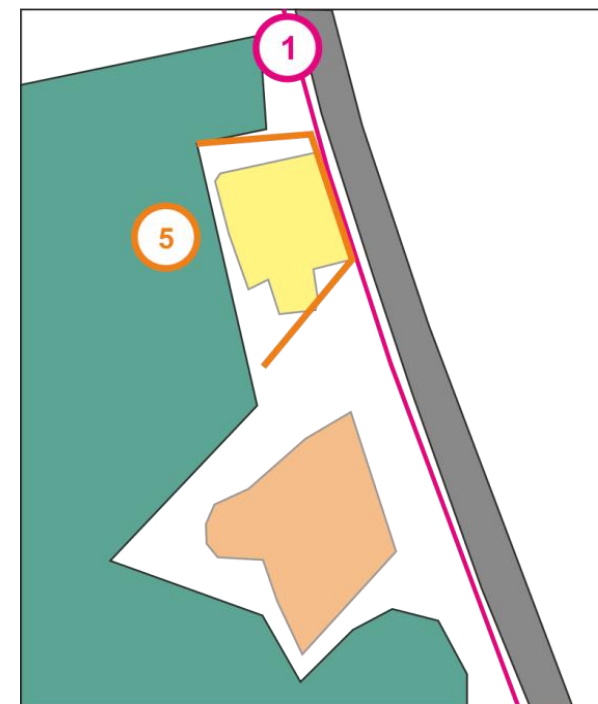
- Période : fin automne / début de l'hiver 2013
- Objectif : interdire l'accès aux fossés aux adultes

**Etape 4 :****Analyse de la qualité des boues du bassin****Curage du bassin**

- Période : avant février 2014
- Objectif : récupérer la partie superficielle du substratum

**Régalage des matériaux sur le fond du 2<sup>ème</sup> bassin**

- Période : avant février 2014
- Objectif : favoriser l'utilisation du 2<sup>ème</sup> bassin comme zone de reproduction.

**Etape 5 : Mise en place des barrières anti-batracien et réalisation des travaux**

- Période : début 2015
- Objectif : empêcher les individus adultes d'aller vers la zone de chantier.

Les travaux de comblement et de réaménagement des bassins abandonnés seront réalisés au terme des travaux d'élargissement de l'autoroute A71 et/ou lorsque les bassins seront déconnectés du réseau pluvial. Leur démantèlement et leur réaménagement sera réalisé en automne et/ou au début de l'hiver, en dehors des périodes sensibles pour les batraciens. Les plantations seront réalisées dans la continuité.

**5.3.4.5.2 Mesures d'évitement : phase chantier**

- **Entretien strict des pistes de circulation en période de reproduction des amphibiens**

En période de chantier la circulation des engins de chantier risque de créer des ornières. Par temps pluvieux, ces ornières se remplissent d'eau formant ainsi des conditions de reproduction idéales pour les espèces pionnières d'amphibiens. Lors de la circulation des engins de chantier, il existe donc un risque de destructions des lieux de pontes et des individus.

Afin de s'affranchir de ce risque, un entretien strict des pistes de chantier sera réalisé en période de reproduction des amphibiens (du mois de mars au mois de juillet), à savoir :

- contrôle visuel hebdomadaire de l'état des pistes,
- comblement systématique des ornières.

- **Suivi de l'efficacité des mesures**

En phase chantier, une surveillance régulière sera réalisée au niveau des barrières anti-amphibiens afin de s'assurer de leur bon état (absence de trou notamment). Par ailleurs, lors de ce contrôle les individus (amphibiens et reptiles) éventuellement piégés seront libérés et déplacés à l'extérieur du périmètre de travaux.

**5.3.4.6 - MESURES EN FAVEUR DE LA FAUNE AQUATIQUE**

Les travaux réalisés au niveau du Verdin et de ses affluents interviendront en dehors de la période comprise entre le 15/11 et le 15/03. Ils seront réalisés, dans la mesure du possible, en période d'assecs des cours d'eau (entre les mois d'août et de septembre).

#### 5.3.4.7 - MESURES EN FAVEUR DES OISEAUX

Afin de réduire le dérangement vis-à-vis des oiseaux en phase chantier, les opérations de coupes des arbres et arbustes seront réalisées en dehors de la période de nidification, entre les mois d'août et d'octobre.

#### 5.3.4.8 - MESURES EN FAVEUR DES CHIROPTERES

Courant 2013, le gîte impacté par le projet sera condamné afin d'éviter qu'un individu ne l'occupe lors des opérations de coupe.

Afin d'éviter la perturbation des individus, le travail de nuit sera évité à proximité des routes de vol (passage inférieur de l'Alouette et passage supérieur de la Plaine) et des zones de gîtes (à proximité des boisements hors domaine concédé).

Si le travail de nuit est indispensable, le chantier sera éclairé de façon très localisé : éclairage de la seule zone de travaux et non de ses alentours afin de réduire l'effet barrière.

#### 5.3.4.9 - MESURES EN FAVEUR DES MAMMIFERES TERRESTRES

Dans le cadre du projet, il n'apparaît pas nécessaire de mettre en place des mesures dédiées à la grande ou à la petite faune.

### 5.3.5 - MESURES EN PHASE EXPLOITATION

#### 5.3.5.1 - MESURES EN FAVEUR DES HABITATS NATURELS, DE LA FLORE PROTEGEE ET DES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES ET/OU PATRIMONIALE

Au niveau des secteurs présentant des enjeux écologiques :

- habitats de la Laineuse du prunellier,
- station des Sanguisorbe,
- arbres pouvant être utilisés comme gîte à chiroptères,

les modalités d'entretien pourront être adaptées pour permettre leur pérennisation dans le temps.

Au niveau des bassins de rétention, les modalités d'entretien actuelles (curage sur ¾ des ouvrages seulement) seront reconduites, permettant de favoriser la colonisation du substratum par les espèces végétales et animales.

Sur les zones anciennement plantées de Robinier faux acacia, une surveillance sera réalisée les premières années. Les éventuelles jeunes plantules seront arrachées annuellement et incinérées.

De même, une surveillance sera réalisée au niveau des talus les premières années afin de s'assurer qu'aucun pied d'Ambroisie ou de Berce du Caucase n'est venu contaminer les abords de l'autoroute. En cas de découverte d'un pied, celui-ci sera arraché et brûlé.

#### 5.3.5.2 - MESURES EN FAVEUR DE LA LAINEUSE DU PRUNELLIER

Le projet d'aménagement paysager intègre la plantation de bosquets de prunelliers, plante hôte de l'espèce. Ces aménagements permettront d'augmenter la superficie d'habitat de l'espèce.

#### 5.3.5.3 - MESURES EN FAVEUR DES REPTILES

Afin de pérenniser au sein du domaine concédé la diversité biologique relative au compartiment reptile, il sera maintenu, au terme des travaux, quelques tas de pierres en limite du domaine concédé (à proximité de la clôture), à l'écart des zones de fauchage mécaniques (pour des raisons de sécurité vis-à-vis du personnel d'entretien et des clients de l'autoroute).

#### 5.3.5.4 - MESURES EN FAVEUR DES AMPHIBIENS

Dans le cadre de l'exploitation de l'autoroute A71, la planification des travaux d'entretien des bassins de rétention et des fossés intégrera le calendrier écologique des amphibiens (pas de curage des bassins entre les mois de février – mars et juillet – août). De même, l'entretien des fossés sera réalisé préférentiellement à l'automne ou en hiver.

Par ailleurs, dans le cadre du projet, il sera mis en place un double réseau de fossés pour collecter les eaux de ruissellement :

- un réseau dit « de récupération des eaux à traiter » : Ce premier réseau a pour objectif de collecter les eaux de ruissellement provenant des surfaces bitumées de l'autoroute et potentiellement polluées par les hydrocarbures et métaux lourds. Ce réseau acheminera les eaux vers les bassins de rétention autoroutiers.
- Un réseau dit « de récupération des eaux naturelles » : ce second réseau collectera les eaux de ruissellement provenant des surfaces « naturelles ».

Ce dernier rejettera les eaux directement dans le milieu naturel, puisqu'il n'est pas considéré comme pollué. Le réseau récupérant les eaux non polluées sera rendu attractif par l'arrivée d'espèces pionnières végétales typiques des milieux humides, créant ainsi une zone favorable aux amphibiens, mais aussi à la faune aquatique telle que les odonates,...

Le fossé de collecte des eaux de ruissellement des dépendances vertes de l'autoroute pourra être asséché pendant une partie de la saison, mais devrait présenter une végétation humide bien développée qui servira de support au déplacement des espèces (corridor de déplacement) pour rejoindre les points encore en eau.

#### 5.3.5.5 - MESURES EN FAVEUR DES OISEAUX

En phase exploitation, aucune mesure spécifique dédiée aux oiseaux n'est envisagée dans le cadre du projet.

#### 5.3.5.6 - MESURES EN FAVEUR DES CHIROPTERES

En phase exploitation, aucune mesure spécifique dédiée aux chiroptères n'est envisagée dans le cadre du projet.

#### 5.3.5.7 - MESURES EN FAVEUR DES MAMMIFERES TERRESTRES

En phase exploitation, aucune mesure spécifique dédiée à la grande et à la petite faune n'est envisagée dans le cadre du projet.

#### 5.3.5.8 - MESURES EN FAVEUR DE LA FAUNE AQUATIQUE

La continuité écologique sur le Verdin et ses affluents n'étant pas assurée en raison de la présence de nombreux ouvrages infranchissables en amont et en aval de l'autoroute A71, le projet se situant en tête de bassin versant des différents cours d'eau interceptés et la potentialité piscicole sur le secteur des cours d'eau étant très faible, voire nulle, aucun aménagement spécifique n'est prévu dans le cadre du projet.

### 5.3.6 - MESURES COMPENSATOIRES

#### 5.3.6.1 - COMPENSATION DE ZONES HUMIDES

Après analyse des résultats d'inventaires terrain, 4,1 ha de zones humides ont été identifiés sur l'aire d'étude étroite à partir des critères végétation et habitats.

Il a été calculé que 0,46 ha de zones humides se trouvant dans l'emprise directe du projet est impactés lors des travaux.

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) stipule que dès lors que la destruction d'une zone humide ne peut être évitée, des mesures compensatoires doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation porte sur une surface au moins égale à 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme (disposition 8B-2).

La mesure d'accompagnement relative à l'aménagement écologique du bassin autoroutier déconnecté est acceptable pour rentrer dans la **compensation des zones humides** détruites sur l'emprise du projet (cf. paragraphe suivant).

En effet, le futur bassin déconnecté est actuellement situé dans des friches herbacées, qui lors de l'aménagement pourront être gérées de façon à obtenir à moyen terme un complexe de milieux à tendance humide, favorable à plusieurs cortèges d'espèces animales et végétales.

Les abords du bassin actuels sont constitués de 0,37 ha de friches herbacées. Cette partie sera aménagée en prairie pour être favorable à la création d'un complexe humide.

#### 5.3.6.2 - CONVERSION D'UN BASSIN DE RETENTION ABANDONNE DANS LE CADRE DU PROJET EN ZONE HUMIDE A VOCATION ECOLOGIQUE

L'objectif de la mesure est de disposer d'une zone d'eau douce conséquente et suffisamment attractive pour favoriser la reproduction des amphibiens (notamment les espèces rares en région Centre comme le Triton marbré), mais aussi les oiseaux nicheurs, en migration ou en hivernage liés aux zones humides, les insectes (notamment les odonates) ainsi que la flore hygrophile.

Un bassin sera déconnecté du réseau routier et restera en eau. Il est proposé d'aménager ce bassin d'une manière écologique et attractive.

Selon les affinités écologiques des différentes espèces cibles, plusieurs types de strates végétatives devront être présents. Le bassin aura les caractéristiques suivantes :

- une forme naturelle non géométrique (prévoir des diverticules)
- les pentes seront les plus douces possibles (environ 20%), au moins sur un côté. L'autre côté pourra avoir une pente plus forte afin de maintenir une zone refuge plus profonde ;
- les zones en eau seront plus profondes en leur centre (jusqu'à 1,5 mètre) ;
- la végétalisation se fera de préférence de façon spontanée ;
- aucun poisson n'y sera introduit.

Afin de maintenir son intérêt sur le long terme, le bassin devra être entretenu un minimum. Les principes de gestion sont les suivants :

- une fauche des berges, à raison de 50% par an (dans le but de maintenir des zones refuges chaque année) ;
- un débroussaillage en cas de colonisation ligneuse trop importante des berges ;
- un curage partiel localisé dès que nécessaire.

**Remarque** : dans le cadre des études préalables, des analyses sur les sédiments ont été réalisées. Les résultats obtenus sont conformes aux seuils réglementaires. En cas d'accident sur le tronçon de l'autoroute A71 raccordé au bassin de rétention à déconnecter et à réaménager, de nouvelles analyses seront réalisées. Le cas échéant, en cas de pollution avérée des sédiments, ceux-ci seront curés et évacués hors du site préalablement au réaménagement du bassin.

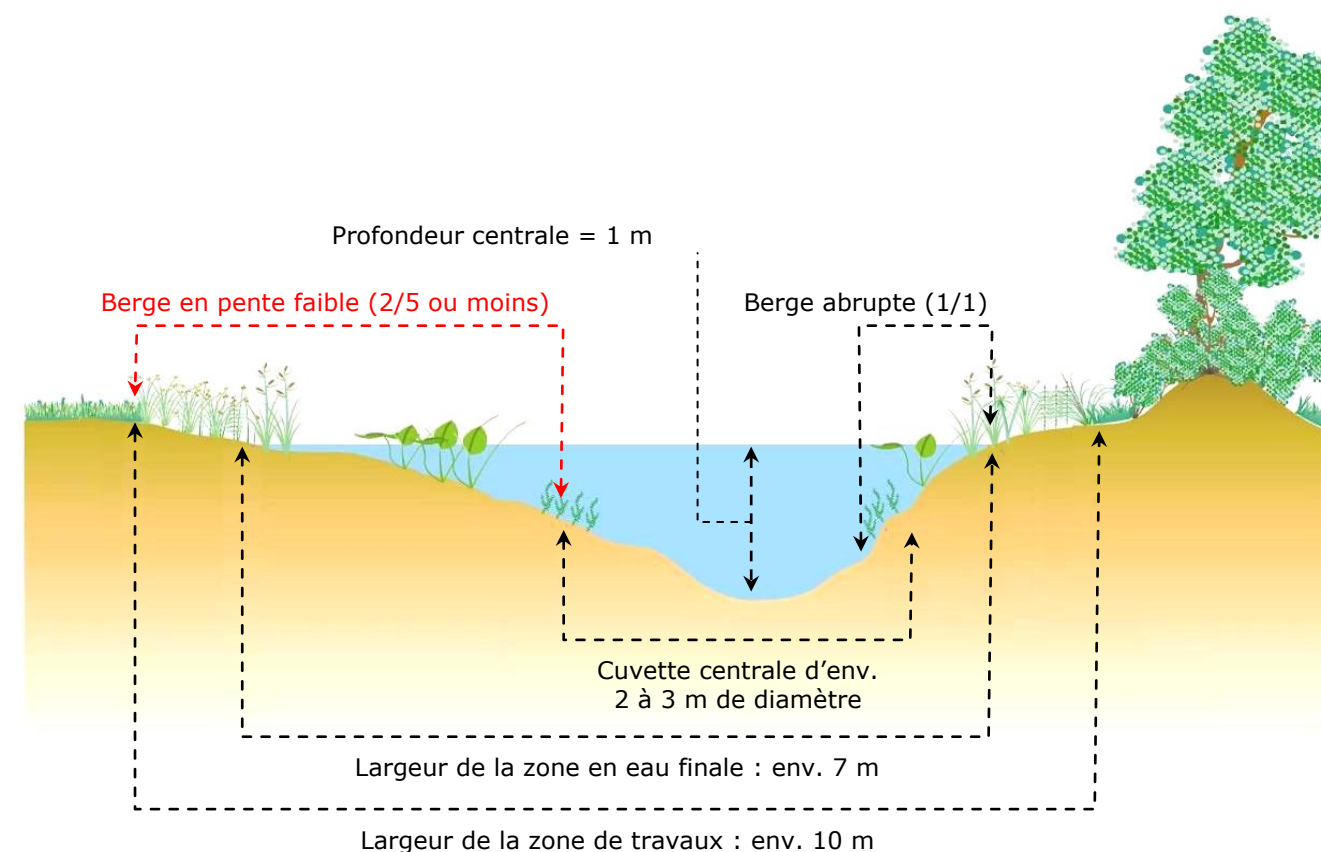


Figure 154 : Schéma de principe d'une marre

(Source : BIOTOPE)

### 5.3.7 - MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

#### 5.3.7.1 - MISE EN ŒUVRE D'UN ILOT DE VIEILLISSEMENT

Dans le cadre du projet, Cofiroute envisage de mettre en place un îlot de vieillissement en mesure d'accompagnement général du projet.

Les parcelles retenues par Cofiroute correspondent à des terrains dont la société est propriétaire, situé à l'ouest de l'autoroute A71, au nord de l'autoroute A20. La superficie gérée en îlot de vieillissement sera de l'ordre de 1ha.

L'objectif de cet îlot de vieillissement est de proposer à la faune locale un habitat se différenciant des bois entretenus de la forêt de Vierzon, favorables aux oiseaux, chiroptères, amphibiens et reptiles.

Cet îlot sera géré par une association et/ou en partenariat avec l'ONF, sur la durée de la concession autoroutière.

A travers cette mesure d'accompagnement, Cofiroute s'engage donc à participer à préserver sur du moyen terme les habitats favorables pour les chauves-souris, les oiseaux, les amphibiens mais contribue aussi à la conservation des zones humides.

### 5.3.7.2 - CREATION D'HABITATS FAVORABLES A LA LAINEUSE DU PRUNELLIER AU NIVEAU DES TALUS AUTOROUTIERS

Cette mesure consiste à créer des zones d'habitats favorables à la Laineuse du prunellier sur les nouveaux talus autoroutiers créés.

Le principe de cette mesure est donc d'implanter des fourrés à prunelliers sur les nouveaux talus autoroutiers à différents endroits afin de permettre la dispersion de l'espèce entre d'une part la population au niveau du passage supérieur et le site Natura 2000 et d'autre part entre la population du passage supérieur vers la population du sud localisé dans une propriété privée.

Différentes prescriptions techniques doivent être respectées afin de garantir les conditions optimales pour l'accueil de la Laineuse du prunellier :

- La strate arbustive des fourrés doit être constituée, à plus de 70%, de prunelliers.
- Les haies ou fourrés de prunelliers doivent être implantés en crête des talus autoroutiers et plutôt orientés sud – sud/ouest.
- Plusieurs îlots d'environ 100 m<sup>2</sup> seront créés pour permettre à l'espèce de se disperser en « pas japonais ».
- La mise en œuvre d'une gestion conservatoire des fourrés : laisser évoluer certaines zones pionnières, rajeunir les zones vieillissantes, tout en conservant/favorisant une certaine diversité des ligneux arborescents (chênes, saules, bouleaux). La gestion des fourrés par broyage et l'utilisation de produits phytosanitaires (insecticides, pesticides,...) sont à proscrire. Les travaux de taille des arbres dans ces fourrés sont à réaliser entre octobre et mars, tout en favorisant une intervention en octobre, afin d'éviter toute intervention en période sensible pour la Laineuse du prunellier. Les résidus de taille seront laissés sur place.

La création de ces fourrés arbustifs sur les talus autoroutiers est à mettre en parallèle avec la mesure suivante « Création de talus autoroutiers en liaison avec le contexte écologique local ». Ces deux mesures permettront de créer conjointement une mosaïque d'habitats ouverts et semi-ouverts, favorable à un ensemble d'espèces protégées (Laineuse du prunellier, reptiles,...), et/ou patrimoniales (orthoptères patrimoniaux comme le Criquet pansu) ou intégrée à la biodiversité « ordinaire ».

#### - Préparation du sol

La constitution d'un sol de nature proche de celui présent en Sologne est primordiale pour la réussite de l'opération. Les terres de remblais utilisées pour les travaux proviendront préférentiellement de l'aire d'étude (réutilisation des matériaux constituant les talus actuels). En cas de nécessité de terre de remblais supplémentaire, elle devra provenir de carrières en Sologne afin que la nature du sol s'approche au maximum des conditions locales.

#### - Végétalisation

En termes de physionomie de la végétation, il sera favorisé une végétation de type friche herbacée en pied de talus, à proximité immédiate de la route, pour des raisons de sécurité. Sur la pente et en crête de talus, les faciès de landes seront favorisés en alternance avec les fourrés à prunelliers favorables à la Laineuse du prunellier.

L'objectif est de retrouver une flore locale, ainsi la colonisation naturelle sera favorisée. Néanmoins, elle peut être incitée par le transfert de dalles de sols des talus actuels.

Un ensemencement et des plantations en faible densité peuvent également être envisagés pour stabiliser le talus (5 à 10 g/m<sup>2</sup>).

#### Liste des espèces pouvant être semées :

Espèces de landes : *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Erica cinerea*,

Espèces herbacées : *Asphodelus albus*, *Viola canina*, *Polygala serpyllifolia*, Poacées (=graminées) : *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Molinia caerulea*, *Agrostis capillaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra*, *Festuca tenuifolia*.

### 5.3.7.3 - CREATION DE TALUS AUTOROUTIERS EN LIAISON AVEC LE CONTEXTE ECOLOGIQUE LOCAL

Cette mesure consiste à créer des talus autoroutiers dont la végétation sera la plus proche possible du contexte écologique local. La zone de projet traverse ce territoire si particulier qu'est la Sologne, avec une flore relativement caractéristique des milieux acides et plus ou moins humides.

La constitution des talus devra donc s'approcher au mieux de la constitution actuelle du sol.

A terme, l'objectif est d'obtenir des faciès diversifiés de milieux ouverts et semi-ouverts, allant de la friche herbacée à la lande sèche.

### 5.3.7.4 - REHABILITATION DU PASSAGE INFÉRIEUR DE LA PISTE FORESTIÈRE DE LA PLAINE POUR LE RENDRE ATTRACTIF POUR LA FAUNE

Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'études Biotope dans le cadre du projet montre que le passage inférieur de la piste de la Plaine est très rarement emprunté par la faune. Dans le cadre du projet, Cofiroute envisage de réhabiliter ce passage afin de le rendre plus attractif pour la faune et améliorer les échanges transverses à l'autoroute A71 sur la section à aménager (mesure d'accompagnement).

Plusieurs éléments peuvent expliquer la non attractivité du passage inférieur pour la faune :

- la typologie du sol : les amphibiens et de nombreux mammifères sont très réfractaires à la résonance et aux vibrations de la structure,
- l'environnement proche du passage inférieur (effet tunnel),
- la largeur de l'ouvrage (pour la grande faune, une largeur minimale de 7 m est nécessaire).

En mesure d'accompagnement du projet d'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20, Cofiroute envisage de réhabiliter l'ouvrage pour le rendre plus attractif. Les améliorations envisagées sont les suivantes :

- améliorer le revêtement du sol. L'apport d'humus n'étant pas techniquement viable, d'autres solutions sont actuellement en cours de réflexion. Cet aménagement permettra de favoriser le déplacement des amphibiens (raison olfactive) et de diminuer l'effet de résonance ;
- créer un écotome boisé en maintenant une strate végétale décroissante jusqu'au passage inférieur pour faciliter la descente des chiroptères vers l'ouvrage et offrir une meilleure luminosité à l'approche du tunnel ;
- créer une zone rase herbacée aux extrémités du passage inférieur afin d'augmenter la luminosité à l'intérieur de l'ouvrage et limiter l'effet tunnel ;
- planter des haies convergeant vers le passage inférieur pour créer un entonnoir de végétation permettant de guider la faune vers le passage et limiter les nuisances lumineuses et auditives induites par le trafic autoroutier.

La mise en œuvre de cette mesure sera réalisée en partenariat avec l'association Sologne Nature Environnement.

### 5.3.8 - MESURES DE SUIVI SCIENTIFIQUE PROPOSEES

L'ensemble des mesures proposées fera l'objet de l'accompagnement d'un écologue « à pied d'œuvre » tout au long du chantier.

Un suivi scientifique des mesures d'insertion écologique du projet et de l'évolution des aménagements en faveur de la faune et de la flore devra être mis en œuvre jusqu'à cinq ans après la mise en service de l'élargissement. Le suivi sera mis en œuvre par des experts écologues. Il fera l'objet de rapports annuels et un final au bout des cinq ans.

Mesures	Mise en œuvre de la mesure	Efficacité de la mesure sur les cinq ans
Baliser pour éviter toute destruction des stations d'espèces végétales et d'habitats d'espèces à préserver	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification des mises en défens...	Suivi tous les ans pendant les 5 premières années de la station de Grande Sanguisorbe.
Lutter contre la dissémination des plantes invasives	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification de l'extraction et de la gestion des déchets	Suivi à N+2 et n+5 de l'évolution des pieds d'espèces invasives sur les secteurs remaniés.
Identifier la zone de chantier et la piste pour les engins	Accompagnement d'un écologue en phase chantier pour la définition des pistes d'accès et le choix des zones d'installation de chantier Vérification de l'installation de clôture de chantier...	/
Adapter les périodes de travaux en fonction des cycles de vie de la faune et de leur localisation	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification du respect des périodes de travaux selon le type de milieu (milieux aquatiques et humides / milieux arbustifs / milieux arborés)...	/
Isoler la zone de chantier vis-à-vis des amphibiens et des reptiles	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification du système de barrière, à l'installation et pendant l'utilisation ...	Suivi de l'évolution des populations des amphibiens pendant les travaux puis année n de mise en service, n+ 3 et n+5
Préserver les habitats de la Laineuse du prunellier	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification du respect des périodes et des méthodes débroussaillage...	Suivis tous les 2 ans dès la phase chantier jusque 5 ans après la mise en service de la présente Laineuse du prunellier (1 passage en avril et & en septembre/octobre)
Aménagement écologique du bassin autoroutier déconnecté du futur réseau d'assainissement	Accompagnement d'un écologue en phase chantier Vérification des aménagements, validation des espèces végétales plantées...	Suivis pendant les travaux des populations d'odonates et amphibiens puis année n+2 et n+5
Création de talus autoroutiers en liaison avec le contexte écologique local	Accompagnement d'un écologue en phase chantier. Vérification des prescriptions techniques de travaux...	Suivis de l'évolution de la végétation année n+2 et n+5 après mise en service.
Création d'habitats favorables à la Laineuse du prunellier au niveau des talus autoroutiers	Accompagnement d'un écologue en phase chantier. Vérification des prescriptions techniques de travaux...	Passage d'un écologue à N+2 et N+5 sur les nouvelles plantations des fourrés de prunellier afin de vérifier la colonisation par la Laineuse.

Mesures	Mise en œuvre de la mesure	Efficacité de la mesure sur les cinq ans
Création d'un réseau double de fossés	Accompagnement d'un écologue en phase chantier. Vérification des prescriptions techniques de travaux...	Suivis tous les 2 ans pendant les 5 premières années des amphibiens et odonates.
Prévenir le risque de pollution accidentelle des eaux	Accompagnement d'un écologue en phase chantier. Vérification des précautions en phase chantier. Vérification de la mise en place d'un réseau de fossés séparatif entre les eaux de ruissellement des bandes roulantes de l'autoroute et celles des dépendances vertes.	Sans objet.
Aménagement d'un bassin de rétention en bassin écologique déconnecté de l'assainissement autoroutier.	Accompagnement d'un écologue en phase chantier. Vérification des aménagements, validation des espèces végétales plantées ...	Suivi pendant les travaux des populations d'odonates et d'amphibiens, puis suivi l'année n+2 et n+5.
Mise en œuvre d'un îlot de vieillissement		Définition d'un plan de gestion

Figure 155 : Proposition de suivi des mesures d'insertion écologique proposées

Les suivis proposés devront suivre les précisions techniques suivantes :

- Un suivi de la station de Grande Sanguisorbe (*Sanguisorba officinalis*) observée au niveau des bassins de rétention au sud du pont supérieure, à l'ouest de l'autoroute. Ce suivi consistera en un pointage des pieds de Grande Sanguisorbe afin de suivre l'évolution de la population.
- Un suivi de la végétation des talus créés le long de l'A71. Ce suivi sera basé sur des relevés phytosociologiques qui permettront d'analyser l'évolution des formations végétales.
- Un suivi « Laineuse du prunellier » s'effectuera sur les habitats créés sur les talus autoroutiers et au niveau des secteurs connus. Ce suivi s'articulera autour de deux modes de prospections complémentaires : recherche des nids communautaires de chenilles sur les prunelliers en avril et recherche des adultes par des piège-lumineux à l'automne (octobre).
- Un suivi des amphibiens; Ce suivi sera effectué en période de reproduction afin de connaître les différentes espèces d'amphibiens susceptibles d'utiliser ces secteurs.
- Un suivi des odonates pourrait être également proposé sur les mêmes secteurs que pour les amphibiens car ce sont de bons indicateurs de la qualité des milieux aquatiques.
- Un suivi des reptiles pourrait être proposé sur les talus autoroutiers, notamment sur les secteurs où des aménagements spécifiques à ce groupe ont été réalisés. Ce suivi pourrait se faire à partir de plaques bitumées laissées sur le site pendant la totalité du suivi et relevé régulièrement pendant la saison favorable.

Les résultats de ces suivis permettront d'ajuster les opérations de gestion afin de répondre au mieux aux objectifs fixés pour chaque mesure ou aménagement.

## 5.4 - Incidences sur les sites du réseau Natura 2000

### 5.4.1 - EVALUATION APPROPRIÉE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LA ZCS « SOLOGNE »

#### 5.4.1.1 - IMPACTS DIRECTS

Les travaux étant réalisés à l'extérieur du périmètre de la ZSC « Sologne » et séparés de cette dernière par l'autoroute A85, le projet n'aura aucune incidence directe, tant en phase chantier qu'en phase exploitation sur les habitats communautaires présents au sein de la ZSC « Sologne ».

#### 5.4.1.2 - IMPACTS INDIRECTS

##### 5.4.1.2.1 Effets en phase chantier

Bien que situé à l'extérieur du périmètre du SIC « Sologne » le projet peut avoir indirectement une incidence sur la ZSC « Sologne » en impactant les espèces communautaires à l'origine de son classement.

Afin d'évaluer les effets indirects du projet sur les espèces communes avec la ZSC « Sologne », l'interconnexion des différentes populations et habitats a été analysée. En l'absence de lien physique et/ou fonctionnel entre les populations et/ou les habitats, les impacts indirects sont considérés comme nuls.

- Impacts sur les habitats communautaires :**

Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'études Biotope met en évidence la présence de deux stations de colonies d'utriculaires dans l'emprise des travaux. Ces stations sont localisées dans les bassins de rétention approfondis partiellement dans le cadre du projet (bassin de rétention du Verdin et bassin de rétention du Verdin – affluent 2).

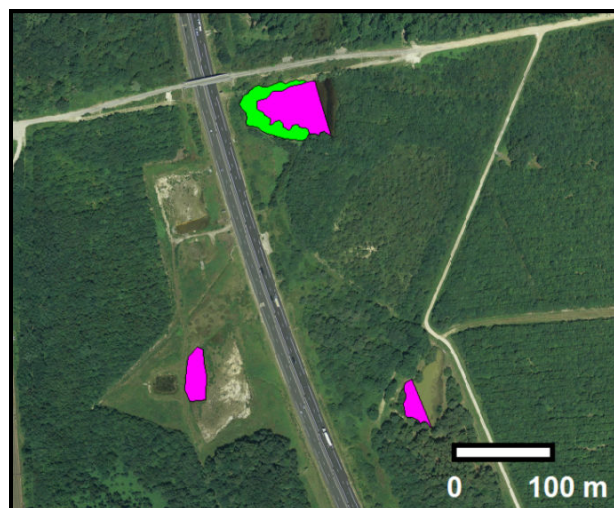


Figure 156 : Positionnement de la colonie d'utriculaires dans le bassin de rétention du Verdin à modifier

 Habitat communautaire « colonie d'utriculaires »

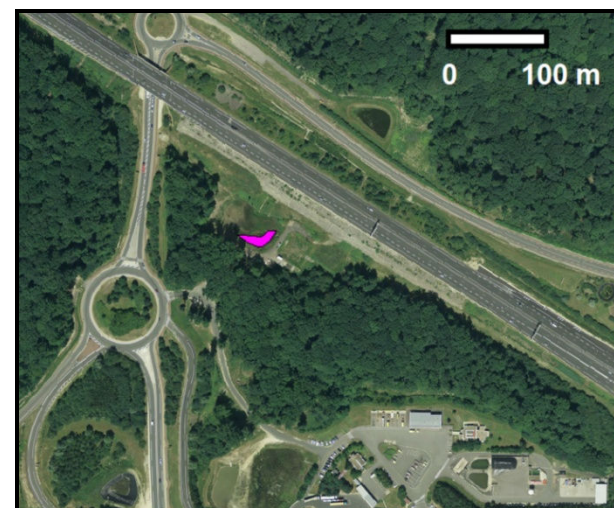



Figure 157 : Positionnement de la colonie d'utriculaire dans le bassin de rétention de affluent Verdin à modifier

 Habitat communautaire « gazon des bordures d'étang »

La mise en place de mesure d'évitement ne permettra pas d'éviter la destruction des colonies d'utriculaires. Rappelons que celles-ci sont dégradées et sans lien fonctionnel avec les colonies d'utriculaires présentes à l'intérieur de la ZSC « Sologne ».

Concernant les stations « végétation aquatique à Potamot nageant » identifiées dans l'emprise des travaux, la première est localisée au niveau du bassin de rétention situé immédiatement au sud-ouest du passage inférieur de l'Alouette et la seconde, plus au sud, au niveau du bassin de rétention devant être déconnecté du réseau pluvial autoroutier.

Ces habitats, d'origine anthropique et fortement dégradés, ne présentent pas de lien fonctionnel avec les habitats présents au sein de la ZSC « Sologne ».

Les habitats communautaires « Gazon des bordures d'étang acidiphile et peu profond » et « Hêtraie acidiphile à houx » ne seront quant à eux pas impactés par les travaux (habitats situés en dehors des emprises du chantier).

L'impact du projet sur la ZSC « Sologne » est considéré, au vu de ces éléments, comme non significatif.

- Laineuse du prunellier :**

Il a été démontré précédemment que le projet pourra avoir un impact indirect sur les populations de Laineuse du prunellier présentes dans l'emprise des travaux. Afin de réduire ces impacts, des mesures d'évitement, de réduction, ainsi que des mesures d'accompagnement du projet, sont prévues. Ces mesures permettent de garantir la pérennité des populations en phase travaux et en phase exploitation.

Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'études Biotope n'ayant pas mis en évidence de lien fonctionnel entre ces populations et celles localisées dans le périmètre de la ZSC « Sologne », l'impact sur ce dernier est considéré comme nul.

- Grand Capricorne :**

Le projet n'ayant pas d'incidence sur les populations de Grand capricorne identifiées dans l'aire d'étude, il n'aura pas d'incidences sur les populations présentes dans la ZSC « Sologne », d'autant plus qu'il n'existe pas de lien fonctionnel entre ces différentes populations. L'impact est donc considéré comme nul.

- Lucarne cerf-volant :**

Le projet n'induisant pas d'impact sur les habitats de l'espèce (situés hors zone de projet), ni sur les individus, il n'aura pas d'incidence sur les populations présentes dans la ZSC « Sologne », d'autant plus qu'il n'existe pas de lien fonctionnel entre ces différentes populations. L'impact est considéré comme nul.

- Chiroptères :**

L'évaluation des impacts du projet sur les chiroptères montre que les travaux pourront avoir une incidence faible sur les chauves-souris (dérangement notamment). Toutefois, les travaux ne seront pas de nature à perturber le cycle biologique des espèces.

Contrairement aux espèces évoquées précédemment, il existe un lien fonctionnel entre les chauves-souris fréquentant la zone d'étude et celles fréquentant la ZSC « Sologne », les chiroptères pouvant parcourir plusieurs kilomètres en une seule nuit pour chasser.

L'impact du projet sur les populations de chiroptères de la ZSC « Sologne » est considéré comme non significatif. Par ailleurs le projet ne remet pas en cause les objectifs de conservation définis sur la ZSC « Sologne ».

Bassin de rétention	Superficie en fond du bassin de rétention	Superficie de la surprofondeur réalisée	Superficie de l'habitat communautaire	Possibilité de mettre en place des mesures d'évitement
Verdin	4 750 m <sup>2</sup>	870 m <sup>2</sup>	941 m <sup>2</sup>	NON
Affluent 2 du Verdin	1 850 m <sup>2</sup>	551 m <sup>2</sup>	298 m <sup>2</sup>	NON



### 5.4.1.3 - CONCLUSION

Après intégration des mesures proposées, l'incidence du projet est :

- **non significative pour les habitats d'intérêt communautaire** à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » dont l'habitat « colonies d'utriculaires » et « végétation aquatique à Potamot nageant » (absence de lien fonctionnel) ;
- **non significative pour la Laineuse du prunellier**, en raison de l'effort de préservation des individus présents (mesure de réduction pour limiter la destruction d'individus) et de la création d'habitats favorables à proximité ;
- **non significative pour le Grand Capricorne** en raison du maintien de ses habitats favorables aux abords directs de l'emprise du projet ;
- non significative pour le Lucarne cerf-volant en raison de l'éloignement de ses habitats par rapport à la zone de travaux,
- **non significative pour l'ensemble des autres espèces** d'intérêt européen ayant permis la désignation du site, dont les trois espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire (Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein et Grand Murin) présentes sur les aires d'étude du projet. Les mesures d'évitement et de réductions proposées ainsi que la disponibilité d'habitats de chasse et d'arbres gîtes aux abords directs de l'emprise du projet n'impliquent pas d'incidences pour ces espèces.

Par ailleurs, au regard des impacts évoqués ci-dessus et de la situation de la zone d'étude vis-à-vis des sites inclus dans le réseau de protection européen Natura 2000, le projet ne sera pas de nature à porter atteinte à la cohérence globale du réseau de protection « Natura 2000 ».

### 5.4.2 - MESURES EN FAVEUR DES ESPECES A L'ORIGINE DE LA DESIGNATION DE LA ZSC « SOLOGNE »

Au niveau des bassins de rétention du Verdin et du Verdin affluent 2 à modifier, il n'est pas possible de mettre en place des mesures d'évitement, le positionnement des surprofondeurs étant lié à des contraintes techniques (fonctionnement hydraulique des ouvrages).

Dans le cadre du projet, les habitats communautaires situés à proximité de la zone de chantier seront également balisés. Cette mesure vise à mettre en oeuvre une zone tampon autour des deux étangs situés à proximité du projet et contenant les deux habitats d'intérêt communautaire. De ce fait les habitats présents dans ces étangs seront isolés du chantier afin d'éviter leur destruction. La mesure concerne les 2 habitats d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 « Sologne » (les colonies d'utriculaires et gazons des bordures d'étang acidiphile et peu profond) localisés dans les deux étangs situés au sud Est de la passerelle agricole. Cofiroute s'engage à ne pas impacter les habitats présents dans ces étangs. Une visite avec un écologue permettra de délimiter la zone d'habitat afin qu'aucune destruction n'est lieu.

Enfin, l'ensemble des mesures définies précédemment contribue à préserver et à assurer la conservation des espèces à l'origine de la désignation de la ZSC « Sologne ».

De ce fait, aucune mesure complémentaire n'est donc nécessaire dans le cadre du projet.

## CHAPITRE 6 - COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

### 6.1 - Le SDAGE Loire-Bretagne

Le projet s'inscrit dans le bassin hydrographique Loire-Bretagne, pour lequel un SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) a été approuvé par arrêté préfectoral le 18 novembre 2009.

Le document fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, telle que prévue à l'article 2 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

Les aménagements et interventions réalisés dans ce bassin se doivent donc d'être compatibles avec ce document, si nécessaire par la mise en place de mesures compensatoires adaptées.

Compte tenu de la nature du projet qui nous intéresse, les dispositions du SDAGE à prendre en compte sont les suivantes :

#### 1 « Repenser les aménagements des cours d'eau »

Le projet consiste à l'élargissement de l'autoroute A71 de 2 x 2 voies à 2 x 3 voies. Dans ce cadre, deux cours d'eau sont franchis par l'infrastructure, nécessitant l'allongement des ouvrages hydrauliques existants. Ces ouvrages sont des buses Ø 1000 mm disposées en fond de lit et ne présentent pas de chute en amont et en aval des raccordements. Le projet prévoit l'allongement de quelques mètres (3 à 4 m) à chaque extrémité.

Compte tenu de l'ampleur modeste des travaux, il ne sera pas créé d'obstacles ou de discontinuité dans les profils en long du cours d'eau.

Par ailleurs, ces franchissements interviennent en tête de bassin versant sur des secteurs où les écoulements sont intermittents et n'interviennent qu'après des pluies modérées. Il n'est pas relevé de peuplements piscicoles sur ces linéaires. Ainsi, les travaux ne sont pas de nature à dégrader la situation existante et par ailleurs concernent des milieux où les enjeux (vis-à-vis de cette problématique) sont faibles.

#### 3 « Réduire la pollution organique »

##### 3D2 « Réduire les rejets d'eaux pluviales »

L'assainissement projeté prévoit la collecte et le traitement de la totalité des eaux pluviales autoroutières. Les ouvrages mis en place permettent des abattements importants en polluants et présentent des débits de fuite limités pour ceux dont l'exutoire est le milieu naturel. Ainsi, pour ces derniers, les débits de rejet respecteront le ratio de 1 l/s/ha ce qui constitue une très forte amélioration de la situation existante.

#### 4 « Maîtriser la pollution par les pesticides »

L'emploi des pesticides sera interdit en faveur d'un entretien mécanique des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales. L'utilisation de pesticides sera possible ponctuellement pour l'entretien des pieds de panneaux de signalisation par exemple. Dans tous les cas, il ne sera utilisé que des produits homologués et ce dans le respect des règles de bonnes pratiques (prise en compte des prévisions météorologiques, respect des dosages préconisés), des étiquettes figurant sur les emballages des produits utilisés et de la réglementation en vigueur (distance minimale de 5 m de tout point d'eau).

#### 5 « Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses »

Comme évoqué précédemment, l'assainissement projeté prévoit la collecte et le traitement de la totalité des eaux pluviales autoroutières. Les ouvrages de traitement mis en place associés aux fossés enherbés de collecte amont ou aval (à chaque fois que possible) permettent des taux d'abattement très importants de 83 % à 95 % suivant la nature des polluants. La mise en place systématique de ces ouvrages plus performants que ceux existants constitue ainsi une très forte amélioration de la situation existante.

#### 8 « Préserver les zones humides et la biodiversité »

La surface de zones humides détruites dans le cadre du projet est de 0,46 ha. Cette surface sera compensée par l'aménagement d'un bassin de rétention et de sa périphérie sur une surface au moins équivalente.

Cette zone sera alimentée par des eaux « propres » provenant d'un bassin versant naturel exclusivement disposé à l'Est de l'autoroute. Par ailleurs, le chapitre 5.3 décrit toutes les mesures d'évitement, correctives et compensatoires en faveur de la biodiversité. Cette thématique a largement guidé les choix d'aménagement du maître d'ouvrage. Nous renvoyons le lecteur vers ce chapitre pour la description détaillée de ces mesures.

#### 12 « Réduire les risques d'inondation pour les cours d'eau »

Dans le cas présent, les cours d'eau sont interceptés par l'infrastructure en tête de bassin versant où ils ne présentent pas de zone inondable étendue. Par ailleurs, l'allongement des ouvrages (et donc des remblais) ne représente que quelques mètres pour chaque cours d'eau ce qui supprime tout impact significatif. Enfin, il a été privilégié le maintien de la section des ouvrages existants afin de garantir les conditions actuelles d'écrêtement et ainsi ne pas aggraver les débits en aval.

En matière de rejet, le bilan effectué entre les débits rejetés initialement et ceux rejetés après aménagement montre une très nette amélioration de la situation existante (malgré l'élargissement) expliquée essentiellement par la mise en place de dispositifs de contrôle (bassin avec débit régulé à 1 l/s/ha) adapté pour tout le linéaire autoroutier objet du présent dossier. Ces aménagements contribueront ainsi à réduire les risques d'inondation pour chaque cours d'eau franchi par l'autoroute.

Ainsi, l'ensemble des dispositifs retenus permettent de rendre le projet compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

### 6.2 - Les SAGE

Les SAGE Sauldre et Cher Amont concernés par le linéaire autoroutier élargi sont en cours d'élaboration.

Ces documents ne sont pas encore mis en œuvre.

### 6.3 - Les ZRE

Les communes de Vierzon et Theillay sont classées en ZRE pour les eaux souterraines.

Le projet ne prévoit pas de prélèvements d'eaux souterraines pour l'exploitation ou la réalisation de l'élargissement de l'autoroute A71 entre les échangeurs avec les autoroutes A85 et A20.

### 6.4 - Les outils réglementaires de prévention des inondations

La zone d'étude n'est pas concernée par ces outils réglementaires (PAPI et PPRI).

## CHAPITRE 7 - MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION

L'exploitant met en œuvre les moyens nécessaires pour assurer l'entretien courant et la surveillance des ouvrages concernés par le projet (assainissement et drainage).

D'autre part, les interventions sur les aménagements en cas de pollution accidentelle sont assurées par ce même exploitant.

### 7.1 - L'entretien et la surveillance des ouvrages

L'ensemble des activités d'exploitation de l'autoroute A71 entre les échangeurs A71/A85 et A71/A20 est géré depuis le **centre d'entretien et d'exploitation situé à Vierzon au niveau de l'échangeur A71/A20**.

Ainsi, l'entretien et la surveillance des ouvrages du présent dossier sont réalisés par ce centre d'exploitation.

L'ensemble des ouvrages hydrauliques et du réseau d'assainissement est facilement accessible afin de faciliter les opérations d'entretien : piste d'accès aux bassins, regards visitables pour les collecteurs, etc.

L'entretien des ouvrages et aménagements hydrauliques commence par une **formation du personnel** en charge de ces opérations afin que ce dernier puisse connaître et comprendre le fonctionnement des équipements hydrauliques et des dispositifs de traitement et de contrôle des eaux (bassins), et être ainsi capable de déceler tout dysfonctionnement nécessitant une intervention. Ensuite, **un calendrier des visites de contrôle, des interventions d'entretien et des vérifications complètes** suivies de réparation est fixé pour les différentes opérations d'entretien.

#### 7.1.1 - LES OPERATIONS D'ENTRETIEN COURANTES ET DE SURVEILLANCE REGULIERES

Elles sont à la charge et réalisées par l'Exploitant.

##### a) *L'entretien régulier :*

L'Exploitant effectue les travaux de fauchage (tonte des abords des ouvrages, etc.) et notamment des dispositifs de collecte des eaux pluviales enherbées.

Il nettoie également les réseaux d'assainissement en béton et ouvrages hydrauliques, y compris grilles et fossés : enlèvement des engravements, des embâcles, des débris et des déchets provenant de l'usage normal.

##### b) *La surveillance courante :*

Un contrôle des organes de fermeture des ouvrages est effectué deux fois par an. De même, des visites spécifiques des ouvrages hydrauliques et d'assainissement permet de juger de la nécessité de leur entretien et de leur nettoyage afin d'assurer leur bon fonctionnement.

Ces visites sont effectuées en fin d'hiver après une période climatique souvent difficile (gel-dégel) pour les ouvrages, et en fin d'été, période durant laquelle les ouvrages sont le plus sollicités (trafic plus important, orages, etc).

Une visite annuelle de contrôle est effectuée pour évaluer la tenue générale des ouvrages (bassin, etc.) et observer tout risque d'altération ou de non fonctionnement.

#### 7.1.2 - LES OPERATIONS D'ENTRETIEN NON COURANTES

Elles sont à la charge de l'Exploitant. Ces opérations sont liées soit à :

- Des événements particuliers, tels que les orages violents, pollution accidentelle, ... qui nécessiteront le nettoyage et le curage de tout ou partie des ouvrages d'assainissement ainsi que l'enlèvement de potentiels embâcles au niveau des ouvrages de franchissement des écoulements ;
- L'entretien des ouvrages à très long terme. Cet entretien comprend notamment :
  - Le recalibrage de fossés et dérasement d'accotement ;
  - La réfection des ouvrages en béton ;
  - Le curage mécanique des bassins de rétention ;
  - L'hydro curage assainissement (bassins, drains, canalisation de traversée et caniveaux) ;
  - La rénovation de dispositif d'assainissement (fossés, bassins, drains, canalisation de traversée et caniveaux, etc) ;
  - La réparation des bassins étanches ;
  - La rénovation des fossés (étanchéité du fossé, réfection tête de buse, etc).

L'Exploitant enlève les matières sédimentées dans les bassins, par pompage ou curage en fonction de la consistance des boues (degré de dessiccation). Le curage d'un bassin est déclenché quand 25 % de la surprofondeur destinée au stockage des boues décantées est comblée par les sédiments. Précisons que les matériaux éliminés feront l'objet d'analyses afin de déterminer leur avenir en concertation avec les services chargés de la police de l'eau (épandage, mise en décharge, incinération, etc).

#### 7.1.3 - LES OPERATIONS DE SUIVI ENVIRONNEMENTALES

Pour le **bassin réaménagé en zone humide**, un contrôle doit être effectué dès l'installation finale des dispositifs pour s'assurer du bon fonctionnement des aménagements de génie écologique. Des **suivis pluriannuels en fonction des espèces, des habitats et des opérations d'aménagement** programmées sont mis en place. La durée de surveillance sera adaptée à l'évolution des milieux.

## 7.2 - Les mesures d'intervention en cas de pollution accidentelle

Bien que très faible, la probabilité d'un déversement de matières dangereuses consécutif à un incident ou accident en phase exploitation ne peut absolument pas être négligée.

Dans ce but, l'Exploitant a mis en place un **Plan d'Intervention et de Secours (PIS)** précisant les procédures à suivre en cas de situation anormale (voir ci-contre).

Cofiroute a mis en place une politique volontariste pour limiter les conséquences sur le milieu naturel en cas de pollution accidentelle. Ainsi, la succession des opérations est très clairement précisée dans le Plan d'Intervention et de Secours (PIS) inclus dans un Dossier d'Intervention Ultime des Ouvrages (DIUO). Ce plan a pour but de définir la procédure l'alerte à mettre en œuvre tant en interne qu'en externe, notamment auprès des Services de l'Etat compétents (DDT, Préfecture, Services d'Incendie et de Secours, ...) et de faciliter la coordination et la mise en œuvre des mesures de secours et d'exploitation en cas de perturbations graves. D'autre part, une fiche d'instruction en interne précise et définit les rôles et les moyens mis en œuvre par les personnels autoroutiers en cas de pollution des eaux.

Pour permettre l'intervention des Services d'Incendie et de Secours (cellule spécialisée), la procédure de diffusion de l'alerte doit rester conforme à un schéma en lien avec plusieurs autorités. Dès l'intervention des Services d'Incendie et de Secours, les actions menées sur les lieux doivent s'effectuer en concertation avec le commandant des opérations de secours.

Un retour d'expérience est réalisé avec les personnes témoins de la pollution et acteurs de son traitement, après la clôture de l'évènement.

### **Action sur les lieux de l'accident et l'ouvrage de rejet**

- ① - Identifier la zone polluée.
- ② - Identifier les moyens à disposition.
- ③ - Confiner la pollution : **fermer la vanne de sortie de l'ouvrage concerné au plus vite et prendre les mesures conservatoires destinées à limiter les effets ou l'étendue de la pollution au plus près.**
- ④ - Estimer l'urgence à traiter la pollution.
- ⑤ - Faire procéder ensuite au pompage des polluants retenus : dans les fossés, dans les bassins tampons ou fossés stockeurs, ou bien encore dans les ouvrages de rejet.

Figure 158 : Plan d'Intervention et de Secours (PIS)

## ANNEXE 1 : RETABLISSEMENT DES ECOULEMENTS NATURELS

Ce chapitre concerne les écoulements naturels interceptés par le projet. Il se compose de deux parties, la détermination des débits caractéristiques des thalwegs et la vérification du bon dimensionnement des ouvrages existants qui seront prolongés dans le projet.

Les calculs sont effectués avec les superficies des bassins versants actualisées suite à la mise en place d'un réseau d'assainissement séparatif. Le plan des bassins versants drainés à l'état projet est présenté sur la figure n° 42 de la page 29.

L'étude du rétablissement des écoulements ne porte que sur les thalwegs ou cours d'eau dont les ouvrages hydrauliques sont modifiés lors de l'élargissement de la plateforme autoroutière.

### 1. Méthodologie

#### 1.1. HYDROLOGIE

L'analyse du dimensionnement des ouvrages hydrauliques existants est réalisée à partir du débit centennal de chaque thalweg. **Le débit centennal constitue le débit de projet.** Celui-ci est calculé suivant la méthodologie du SETRA développée ci-dessous qui est fonction de la superficie des bassins versants.

Les superficies des bassins versants actualisées suite à la mise en place d'un réseau d'assainissement séparatif sont rappelées ci-dessous :

- Ruisseau du Rouaire : non impacté par l'élargissement ;
- Ruisseau du Verdin : superficie du bassin versant de 98 hectares ;
- Affluent 1 du Verdin : superficie du bassin versant de 130 hectares ;
- Affluent 2 du Verdin : non impacté par l'élargissement ;
- Affluent 3 du Verdin : non impacté par l'élargissement.

La méthodologie du SETRA fait appel à plusieurs formules suivant la superficie de bassins versants :

- BV < 1 km<sup>2</sup> : formule rationnelle ;
- BV compris entre 1 km<sup>2</sup> et 10 km<sup>2</sup> : formule de transition ;
- BV > 10 km<sup>2</sup> : formule Crupedix.

##### 1.1.1. BASSIN VERSANT INFÉRIEUR A 1 KM<sup>2</sup>

Dans le cas des bassins versants dont la superficie est inférieure à 1 km<sup>2</sup>, les débits de crues des cours d'eau sont calculés par la formule rationnelle explicitée ci-dessous.

Les débits de crues d'occurrence T sont étudiés à l'aide de la formule dite « rationnelle » :

$$Q_T = \frac{C_T \times i_T \times A}{3,6}$$

Avec :  $Q_T$  : débit de crue de période de retour T en m<sup>3</sup>/s ;  
 $C_T$  : coefficient de ruissellement pondéré pour la période de retour T ;  
 $i_T$  : intensité moyenne en mm/h pour la période de retour T ;  
 A : surface totale de bassin versant en km<sup>2</sup>.

Les différents paramètres sont décrits ci-dessous :

- Coefficients de ruissellement (CT) :

Le choix du coefficient de ruissellement provient d'une analyse des gammes de valeurs fournies dans le guide technique du SETRA. Ces valeurs sont fonction du type de sol et de la pente des terrains.

–  $C_{10}$  (pour T = 10 ans)

La valeur des coefficients dépend de la couverture du sol (bois, pâturage, culture, routes, ...), du degré de perméabilité et de rétention des sols constituant le bassin versant.

–  $C_T$  (pour T > 10 ans)

Pour un coefficient de ruissellement inférieur à 0,80, le coefficient de ruissellement  $C_T$  sera calculé par la formule suivante :

$$C_T = 0,80 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

Avec :  $P_0$  : rétention initiale en mm ;

$P_T$  : pluie journalière de période de retour T en mn.

L'évaluation de  $P_T$  est issue de la station pluviométrique de Vierzon, station la plus proche du projet.

- Intensités moyennes ( $i_T$ ) :

Celles-ci sont calculées à partir de la formule de MONTANA :

$$i_T = a_T \times t_{cT}^{-b_T}$$

Avec :  $i_T$  : intensité moyenne en mm/h de période retour T ;

$t_{cT}$  : temps de concentration de période de retour T en mn.

Les paramètres  $a_T$  et  $b_T$  sont issus d'une analyse statistique du poste pluviographique de Bourges à proximité du secteur d'étude (Cf. figure n° 9).

- Temps de concentration ( $t_{cT}$ ) :

Le temps de concentration est le temps du plus long trajet hydraulique au sein du bassin versant étudié. Ce temps correspond également à la durée de pluie conduisant à la génération du débit de pointe du bassin versant étudié.

–  $t_{c10}$  (pour T = 10 ans)

Celui-ci est estimé par la formule suivante :

$$t_{c10} = \sum \frac{L_j}{V_j}$$

Avec  $L_j$  la longueur d'écoulement élémentaire (en m) où la vitesse d'écoulement est  $V_j$  (en m/s).

–  $t_{cT}$  (pour T > 10 ans)

$$t_{cT} = t_{c10} * \left(\frac{P_T - P_0}{P_{10} - P_0}\right)^{-0,23}$$

Avec :  $t_{cT}$  : temps de concentration pour la période de retour T en mn,

$t_{c10}$  : temps de concentration pour la période décennale en mn,

$P_{10}$  : pluie journalière décennale en mm,

$P_T$  : pluie journalière de période de retour T,

$P_0$  : rétention initiale en mm.

### 1.1.2. BASSIN VERSANT SUPERIEUR A 10 KM<sup>2</sup>

Dans le cas des bassins versants dont la superficie est supérieure à 10 km<sup>2</sup>, les débits de crues des cours d'eau sont calculés par la formule Crupédix explicitée ci-dessous.

- Détermination du débit décennal

Le débit décennal peut être évalué au moyen de la formule dite « CRUPEDIX » :

$$Q_{10} = \left( \frac{P_{10}}{80} \right)^2 * R * A^{0,8}$$

Avec :  $Q_{10}$  : débit décennal en m<sup>3</sup>/s,  
R : coefficient régional traduisant l'aptitude au ruissellement,  
 $P_{10}$  : pluie journalière décennale non centrée en mm,  
A : superficie du bassin versant en km<sup>2</sup>.

L'évaluation de  $P_{10}$  est issue de la station pluviométrique de Vierzon, station la plus proche du projet.

L'évaluation du coefficient R est issue de l'étude des cours d'eau jaugés disponible. En effet, ce coefficient R est considéré comme constant pour tous les bassins versants présentant une typologie (caractérisée par un substratum géologique, une occupation des sols, des caractéristiques morphologiques) similaire.

- Détermination du débit centennal

Le débit centennal sera évalué à l'aide du rapport  $b = \frac{Q_{100}}{Q_{10}}$  usuellement considéré comme constant pour des bassins versants de typologie similaire.

Pour une superficie inférieure à 20 km<sup>2</sup>, il sera utilisé le rapport  $b$  où les débits proviennent de la méthode rationnelle, conformément à la méthodologie du SETRA.

### 1.1.3. BASSIN VERSANT COMPRIS ENTRE A 1 KM<sup>2</sup> ET 10 KM<sup>2</sup>

Le débit associé à ce type de bassin versant est calculé à la fois par la méthode rationnelle et par la méthode Crupédix.

Le débit est alors déterminé par la formule suivante :

$$Q = \alpha \times Q_{rationnelle} + \beta \times Q_{Crupédix}$$

$$\text{où } \alpha = \frac{10-S}{9} \text{ et } \beta = 1 - \alpha.$$

## 1.2. HYDRAULIQUE

Les vérifications du bon dimensionnement des ouvrages hydraulique existants ont été réalisées à l'aide d'un logiciel spécialisé (BUSE) en considérant une rugosité (K) dans les ouvrages de 35 et un coefficient d'entonnement (Ke) de 0.7. Ce logiciel permet d'étudier le comportement des ouvrages en prenant en compte les conditions aval des ouvrages ainsi que les différentes pertes de charge dues aux ouvrages (pertes de charge linéaires et singulières).

Les données sur la géométrie des ouvrages sont issues des levés topographiques réalisés dans le cadre du présent projet et des longueurs projetées suite à l'élargissement de l'autoroute A71.

## 2. Synthèse des paramètres hydrologiques

- Pluie journalière décennale et centennale

Les pluies journalières décennale et centennale sont issues de l'étude « Estimation des hauteurs de précipitations d'occurrence rare pour des durées de cumul de 1 à 10 jours sur 3000 postes français » de Météo France.

Parmi les postes pluviométriques analysés figure celui de Vierzon dont les résultats sont présentés ci-dessous :

P10	P100
48 mm	67 mm

Figure 159 : Pluies journalières au poste pluviométrique de Vierzon

- Paramètres de Montana

Les paramètres de Montana,  $a_T$  et  $b_T$ , proviennent d'un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée sur le pluviographe de Bourges. Sur ce pluviographe, la chronique disponible s'étend de 1957 à 2008 (Cf. figure n° 9).

	6 min < t < 30 min		1 h < t < 24 h	
T = 10 ans	a = 277.26	b = 0.503	a = 719.16	b = 0.768
T = 100 ans	a = 555.3	b = 0.594	a = 1629	b = 0.827

Figure 160 : Coefficient de Montana au pluviographe de Bourges

- Coefficient de ruissellement C

Les valeurs du coefficient de ruissellement varient en fonction de l'occupation du sol et de la pente des terrains naturels.

Dans le cas du ruisseau du Verdin et de l'affluent 1 les valeurs de coefficient retenues sont les suivantes :

Type d'occupation du sol	C <sub>10</sub>	C <sub>100</sub>
Verdin	0.1	0.3
Affluent 1	0.1	0.3

Figure 161 : Coefficient de ruissellement

**3. Résultats**

Les valeurs de débits obtenus pour chaque thalweg sont résumées dans le tableau suivant :

	Ruisseau du Verdin	Affluent 1
S <sub>BV</sub> (ha)	98	130
Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s)	0.3	0.3
Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	1.8	2.1

Figure 162 : Débit centennal des thalwegs impactés par le projet

Les critères de dimensionnement des ouvrages hydrauliques de restitution des écoulements naturels applicable à des ouvrages neufs sont les suivants :

- Vitesse maximale d'écoulement dans l'ouvrage : 4 m/s ;
- Hauteur maximale de remplissage pour la crue de projet : 70% ;
- Hauteur d'eau en amont de l'ouvrage < 1,2 fois la hauteur de l'ouvrage.

L'analyse du dimensionnement des ouvrages de rétablissement Verdin et de l'affluent 1 existant et qui seront prolongés dans le projet abouti aux conclusions et interprétations suivantes :

- En crue centennale, l'ouvrage de rétablissement du Verdin n'est pas en charge. Ainsi, **les écoulements en crue centennale du Verdin sont satisfaisants.**
- En crue centennale, l'ouvrage de rétablissement de l'affluent 1 est en charge. Toutefois, le régime d'écoulement dans la buse est de type fluvial. De par l'absence d'enjeux en amont de l'ouvrage et le fait que l'autoroute n'est pas impactée par le niveau d'eau centennale (il persiste une revanche d'environ 8 m), **les écoulements en crue centennale de l'affluent 1 sont jugés satisfaisants.**

Les ouvrages prolongés ne répondent pas aux critères de dimensionnement applicables aux ouvrages neufs. Néanmoins, du fait de l'absence d'enjeux en amont de l'autoroute, les ouvrages de rétablissement du ruisseau du Verdin et de l'affluent 1 sont jugés satisfaisants. De plus, les dimensions des ouvrages actuels et prolongés permettent un écrêtement des crues en amont de l'autoroute et donc une diminution des risques d'inondations en aval de celle-ci.

Les tableaux de calcul des lignes d'eau dans les ouvrages figurent ci-contre.

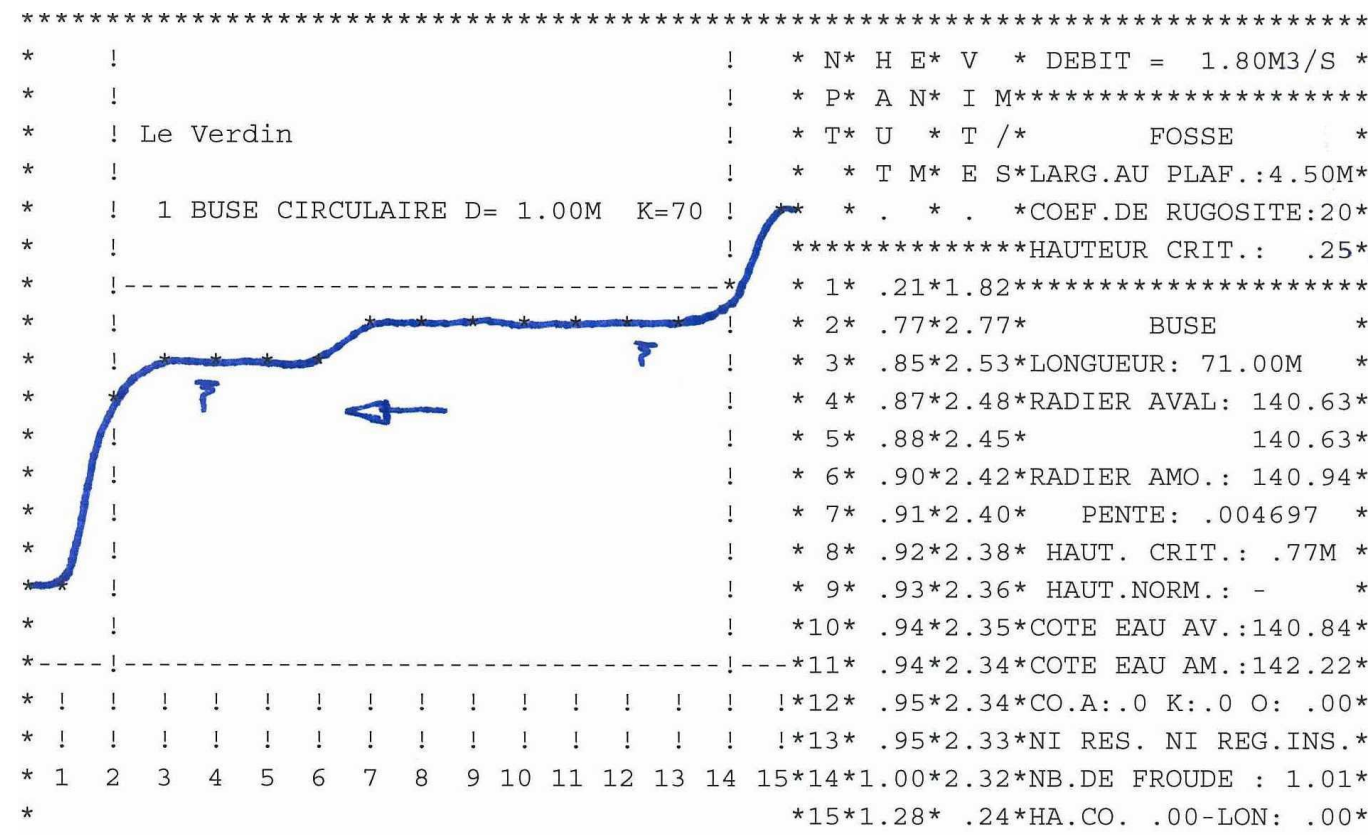


Figure 163 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur le Verdin (OH 71A1749)

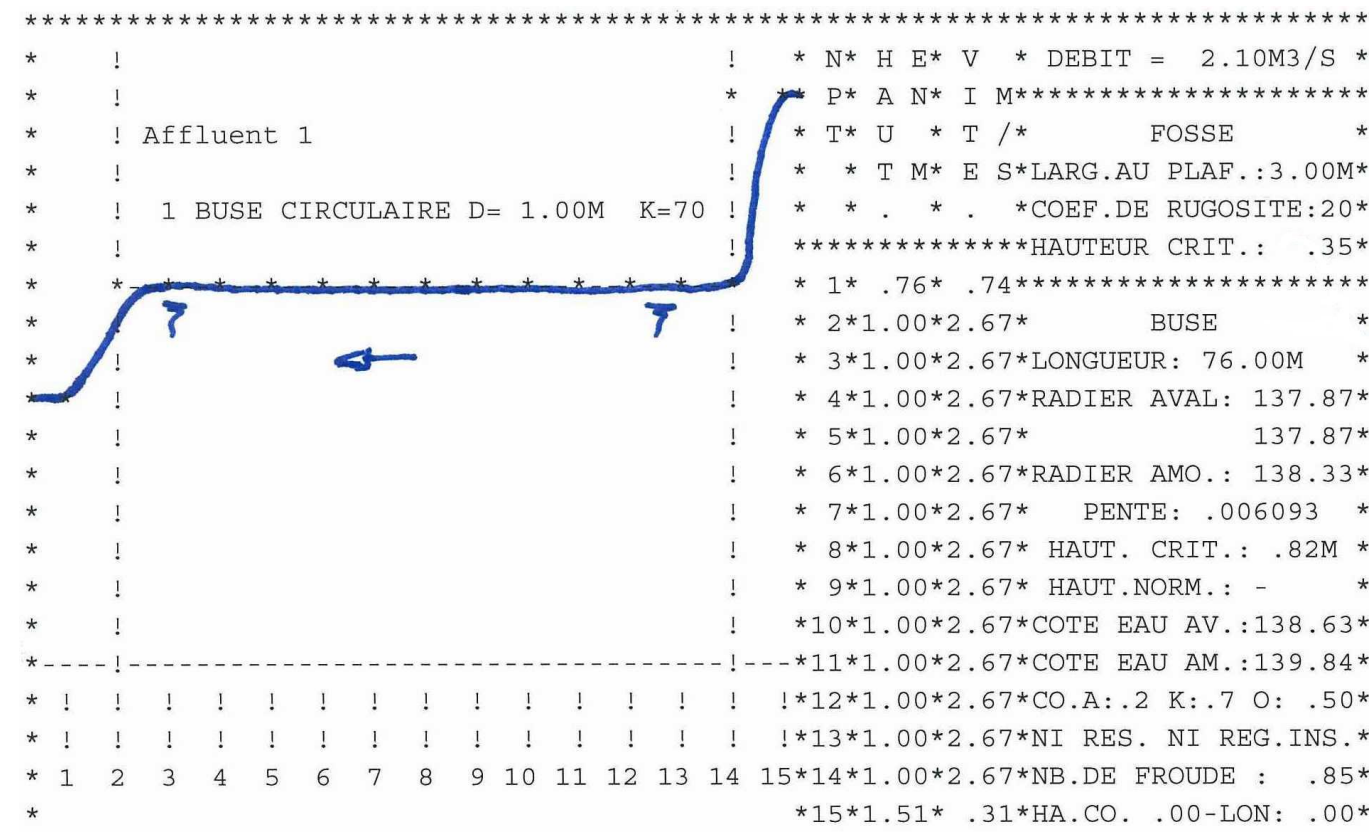


Figure 164 : Ligne d'eau centennale dans l'ouvrage disposé sur l'affluent 1 du Verdin (OH 71A1757)

## ANNEXE 2 : DIMENSIONNEMENT DES BASSINS DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

### 1. Aspect quantitatif

Le calcul du volume des bassins de rétention a été effectué à l'aide de la **méthode dites « des pluies »**.  
La courbe des volumes entrant est construite à l'aide de la loi pluviométrique reconstituée à partir du pluviographe de Bourges dont les paramètres de Montana ont été mentionnés précédemment.  
La courbe des volumes sortant est calculée à partir d'un débit de fuite considéré comme constant.

Le graphique suivant permet de visualiser ces deux courbes.

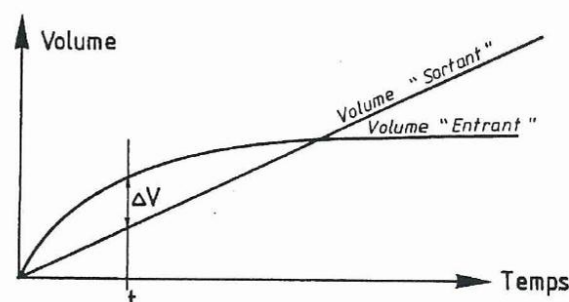


Figure 165 : Visualisation de la méthode des pluies

La différence maximale en ordonnée entre le volume sortant et le volume entrant (indiqué  $\Delta V$  sur le graphique ci-dessus) représente le volume à stocker dans le bassin pour la pluie critique. Des pluies plus courtes ou plus longues conduiraient à des volumes inférieurs.

Dans le cas présent, la pluie considérée présente un temps de retour de 10 ans.

Il a par ailleurs été vérifié que ce volumes est toujours supérieur à celui nécessaire pour stocker entièrement (vanne fermée) une pluie de période de retour 2 ans de durée 2 heures coïncidant avec le déversement d'une pollution accidentelle de  $50\text{m}^3$  dans le bassin.

### 2. Aspect qualitatif

Les bassins autoroutiers en plus d'écarter les eaux pluviales permettent un traitement qualitatif des celles-ci avant rejet.

Les bassins seront dimensionnés pour obtenir une vitesse de sédimentation de 1 m/h. Il s'agit donc de déterminer la surface théorique minimale à donner à la surprofondeur des bassins pour obtenir une vitesse de sédimentation de 1 m/h ou 0,028 cm/s.

Cette surface est obtenue par la formule suivante : 
$$S > \frac{(Q_e - Q_s) \cdot 100}{V_s \cdot \ln\left(\frac{Q_e}{Q_s}\right)}$$

Avec S : surface minimum nécessaire du bassin, en  $\text{m}^2$  ;  
Vs : vitesse de sédimentation (0,028) en cm/s ;  
Qe : débit d'entrée pour une pluie de 10 mm de durée 15 mn, en  $\text{m}^3/\text{s}$  ;  
(pluie la plus pénalisante d'un point de vue qualitatif) ;  
Qs : débit de sortie (débit de fuite du bassin), en  $\text{m}^3/\text{s}$ .

Cette vitesse de sédimentation permet les abattements suivants en polluants :

- Matières En Suspension : 85 % ;
- Demande Chimique en Oxygène : 75 % ;
- Zinc : 80 % ;
- Cuivre : 80 % ;
- Cadmium : 80 % ;
- Hydrocarbures totaux : 65 % ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques : 65 %.

### 3. Temps d'intervention

Lors de la survenue d'une pollution accidentelle sur le réseau autoroutier, le dimensionnement du volume mort doit permettre de garantir un temps d'intervention supérieur à 1 heure.

La superficie minimale du volume mort permettant de garantir ce délai d'intervention est obtenue à partir de la formule suivante : 
$$S = \frac{Q_f \cdot T_i \cdot 7,2}{h_u}$$

Avec : S : surface nécessaire au volume mort pour permettre une durée d'intervention  $T_i$ , en  $\text{m}^2$  ;  
Q<sub>f</sub> : débit de fuite du bassin en l/s ;  
T<sub>i</sub> : durée d'intervention, en h ;  
h<sub>u</sub> : hauteur utile du volume mort, en m.

### 4. Résultats

Les principes d'aménagement retenus aboutissent à la définition de trois bassins de rétention pour les eaux autoroutières.

**Dans le cas des bassins autoroutiers dont l'exutoire est le milieu naturel**, le débit de fuite est calculé à partir des surfaces de bassins versants contrôlés et du débit de fuite spécifique préconisé par le SDAGE Loire-Bretagne de 1 l/s/ha.

**Dans le cas du bassin 71B1721 au niveau de l'échangeur A85/A71 dont l'exutoire est le réseau d'assainissement existant**, le débit de fuite retenu pour ce bassin tient compte d'éventuels travaux d'aménagement du bassin 71B1722. En effet, le débit de fuite de ce dernier est actuellement supérieur à celui recommandé par le SDAGE Loire Bretagne et pourrait faire l'objet d'une mise aux normes lors de futur travaux sur le tronçon autoroutier au nord de l'échangeur A85/A71. Ainsi, le débit de fuite du bassin créé a été fixé à 20 l/s.



Les caractéristiques géométriques des bassins sont rappelées dans la figure ci-dessous :

Exutoire	Bassin n°	Localisation	Surface totale d'apport (ha)	Surface active (ha)	Débit de fuite (l/s)	Volume à stocker (m <sup>3</sup> )	Superficie du volume mort (m <sup>2</sup> )	Hauteur de la surprofondeur (cm)	Remarques
Affluent 2	71B1771	PR 177.1	11.9	7	12	3 500	555	50	Agrandissement de la surface du bassin et nivellement du fond pour atteindre le volume de stockage et la surface de volume mort requis.
Le Verdin	71B1752	PR 175	18.5	10.9	19	5 400	870	30	Bassin 71B1748 abandonné. Nivellement du fond du bassin 71B1752 et réglage des berges.
Réseau existant aboutissant au bassin 71B1722	71B1721	PR 172.133	11.7	7.2	20	3 750	642	50	Bassin créé dans le délaissé de l'échangeur A85/A71

Figure 166 : Caractéristiques des bassins projetés

Dans chaque bassin autoroutier, une rampe d'accès au fond de l'ouvrage est aménagée. De même, tous les ouvrages de régulation existants seront adaptés suivant le débit de fuite voulu.

## ANNEXE 3 : EVALUATION DE LA QUALITE DES REJETS

### 1. Méthodologie

La méthode utilisée est basée sur la note du SETRA datée de juillet 2006 : « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plateformes routières ».

Le site étant ouvert (majoritairement en remblai), les charges (Cu) par ha et pour 1 000 véh/j et ce jusqu'à 10 000 véh/j et les charges supplémentaires (Cs) au-delà de 10 000 véh/j, sont les suivantes :

Charges en kg/ha/1000véh	Charges unitaires annuelles pour 1000 véh/jour		Charges supplémentaires annuelles pour + de 10 000 véh par jour
	Site ouvert	Site ouvert ou restreint	Ouverts et restreints
MES	40	60	10
DCO	40	60	4
Zc	0.4	0.2	0.0125
Cu	0.02	0.02	0.011
Cd	0.002	0.001	0.0003
HC totaux	0.6	0.9	0.4
HAP	0.00008	0.00015	0.00005

Figure 167 : Charges unitaires et supplémentaires annuelles par ha imperméabilisé pour différents polluants

La charge annuelle est déterminée par la formule suivante :

$$Ca = \left[ (10 \times Cu) + Cs \left( \frac{T - 10000}{1000} \right) \right] S$$

T représente le trafic après la mise en circulation du linéaire étudié. Ce trafic est estimé à 50 000 véh/j environ à l'horizon 2030.

S représente la surface imperméabilisée. Elles sont les suivantes :

Bassin n° 71B1721	5,6 ha
Bassin n° 71B1752	8,1 ha
Bassin n° 71B1771	4,2 ha

La concentration (Ce) émise par un évènement pluvieux de pointe est fournie par la relation :

$$Ce = \frac{2,3 \cdot Ca \cdot (1-t)}{105}$$

où t représente le taux d'abattement.

Pour un évènement moyen annuel, la pluviométrie moyenne considérée est de 710 mm.

Pour les bassins avec volume mort, le taux d'abattement dépend de la vitesse de sédimentation. Le taux maximal est obtenu lorsque cette vitesse est inférieure ou égale à 1 m/h, ce qui est le cas de tous les bassins projetés.

Les taux d'abattements sont donc les plus performants. A ces abattements obtenus grâce aux bassins, il faut ajouter l'abattement de la pollution réalisé par les fossés enherbés qui précèdent ou suivent les bassins. Ainsi, les taux d'abattement des ouvrages + fossés enherbés sont les suivants :

Paramètres	Taux d'abattement	
	Bassin volume mort (V = 1 m/h)	Bassin avec volume mort (V = 1 m/h) + fossés enherbés amont
MES	0.85	0.95
DCO	0.75	0.88
Zc	0.80	0.93
Cu	0.80	0.93
Cd	0.80	0.93
HC totaux	0.65	0.83
HAP	0.65	0.83

Figure 168 : Taux d'abattement des bassins autoroutiers

Pour caractériser les concentrations en polluants résultant dans les cours d'eau, on considère la formule :

$$Cr = \frac{Ci \cdot Qi + Ce \cdot Qe}{Qi + Qe}$$

Avec : Cr : concentration résultante après rejet en mg/l

Ci : concentration initiale dans le cours d'eau, prise égale à la moyenne des classes bleues et vertes

Qe : débit du rejet du bassin

Ce : concentration en sortie du bassin

Qi : débit d'étiage pour le calcul en évènement de pointe (QMNA5)

débit moyen annuel pour le calcul en évènement moyen annuel (module)

Dans le cas présent, les débits d'étiage des cours d'eau sont nuls et les modules (débit moyen interannuels) ne sont pas connus.

Les calculs de concentrations résultantes dans les milieux récepteurs ne peuvent donc pas être réalisés.

## 2. Résultats

Pour chaque bassin (et donc rejet) les charges et concentrations pour l'évènement moyen annuel et de pointe figurent dans les figures suivantes :

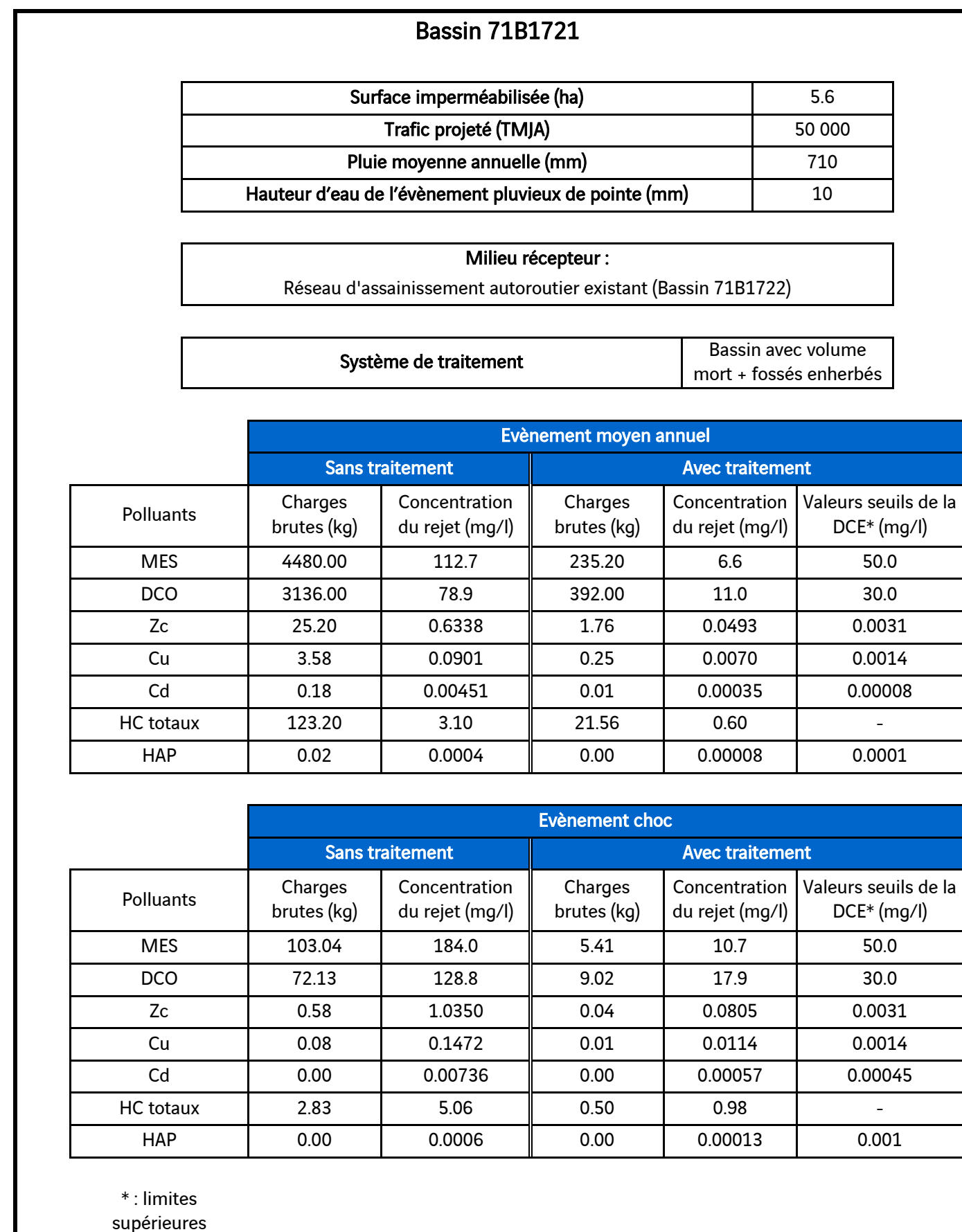


Figure 169 : Qualité des eaux de rejet du bassin 71B1721

**Bassin 71B1752**

Surface imperméabilisée (ha)	8.1
Trafic projeté (TMJA)	50 000
Pluie moyenne annuelle (mm)	710
Hauteur d'eau de l'évènement pluvieux de pointe (mm)	10

Milieu récepteur :	Ruisseau du Verdin
--------------------	--------------------

Système de traitement	Bassin avec volume mort + fossés enherbés
-----------------------	---

Polluants	Evènement moyen annuel				
	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	6480.00	112.7	340.20	6.6	50.0
DCO	4536.00	78.9	567.00	11.0	30.0
Zc	36.45	0.6338	2.55	0.0493	0.0031
Cu	5.18	0.0901	0.36	0.0070	0.0014
Cd	0.26	0.00451	0.02	0.00035	0.00008
HC totaux	178.20	3.10	31.19	0.60	-
HAP	0.02	0.0004	0.00	0.00008	0.0001

Polluants	Evènement choc				
	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	149.04	184.0	7.82	10.7	50.0
DCO	104.33	128.8	13.04	17.9	30.0
Zc	0.84	1.0350	0.06	0.0805	0.0031
Cu	0.12	0.1472	0.01	0.0114	0.0014
Cd	0.01	0.00736	0.00	0.00057	0.00045
HC totaux	4.10	5.06	0.72	0.98	-
HAP	0.00	0.0006	0.00	0.00013	0.001

\* : limites supérieures

Figure 170 : Qualité des eaux de rejet du bassin 71B1752

**Bassin 71B1771**

Surface imperméabilisée (ha)	4.8
Trafic projeté (TMJA)	50 000
Pluie moyenne annuelle (mm)	710
Hauteur d'eau de l'évènement pluvieux de pointe (mm)	10

Milieu récepteur :	Affluent du Verdin
--------------------	--------------------

Système de traitement	Bassin avec volume mort + fossés enherbés
-----------------------	---

Polluants	Evènement moyen annuel				
	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	3840.00	112.7	201.60	6.6	50.0
DCO	2688.00	78.9	336.00	11.0	30.0
Zc	21.60	0.6338	1.51	0.0493	0.0031
Cu	3.07	0.0901	0.22	0.0070	0.0014
Cd	0.15	0.00451	0.01	0.00035	0.00008
HC totaux	105.60	3.10	18.48	0.60	-
HAP	0.01	0.0004	0.00	0.00008	0.0001

Polluants	Evènement choc				
	Sans traitement		Avec traitement		Valeurs seuils de la DCE* (mg/l)
	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	Charges brutes (kg)	Concentration du rejet (mg/l)	
MES	88.32	184.0	4.64	10.7	50.0
DCO	61.82	128.8	7.73	17.9	30.0
Zc	0.50	1.0350	0.03	0.0805	0.0031
Cu	0.07	0.1472	0.00	0.0114	0.0014
Cd	0.00	0.00736	0.00	0.00057	0.00045
HC totaux	2.43	5.06	0.43	0.98	-
HAP	0.00	0.0006	0.00	0.00013	0.001

\* : limites supérieures

Figure 171 : Qualité des eaux de rejet du bassin 71B1771

## ANNEXE 4 : DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

Le dossier d'étude d'impact est joint au présent dossier.