DREAL
GRAND-EST

Aménagement de la RN59 entre Saint-Dié-des-Vosges et Sélestat

Déviation de Châtenois (67)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Pièce I – Annexes

Février 2019

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/

SOMMAIRE DES ANNEXES

1 DEMANDE DE COMPLEMENTS FORMULEE PAR LA DDT LORS DE LA PREMIERE INSTRUCTION DU DOSSIER 897

2 REALISATION DE LA DEVIATION DE CHATENOIS, ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT-PROJET (G2 AVP), GINGER CEBTP, DECEMBRE 2015, DOSSIER : EST2.F.093 911

3 NOTE TECHNIQUE ARCADIS AFR-DIV-00000-NOT-A01 DU 12/12/2016) - NOUVEAU 958

4 ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2-PRO, PARTIE 1 : SYNTHESE DES INVESTIGATIONS REALISEES, GROUPEMENT ARCADIS – IMSRN, AFR-PRO-00001-RPT-A01, JANVIER 2017 960

5 ETUDE D'INCIDENCE HYDRAULIQUE DE LA CONTOURNANTE DE CHATENOIS, RAPPORT INTERMEDIAIRE 40041 – SETEC HYDRATEC, NOVEMBRE 2017 1007

6 RECHERCHE DE SOLUTIONS POUR LES INONDATIONS DU PARKING GRUBE A CHATENOIS, RAPPORT D'ETUDE 01640703 – SETEC HYDRATEC, JUILLET 2017 1040

7 NOTE COMPLEMENTAIRE SUR LE DOSSIER CNPN 1049

8 MEMOIRE EN REPONSE A LA DEMANDE DE PRECISIONS FORMULEE PAR LA DDT EN OCTOBRE 2018 1066

9 AVIS FORMULES LORS DE L'INSTRUCTION DU DOSSIER A L'AUTOMNE 2018 ET MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DE L'AE 1115

9.1 COURRIER DE LA CLE 1116
9.2 COURRIER DE LA COMMUNE DE CHATENOIS 1118
9.3 AVIS DELIBERE DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE SUR LA DEVIATION DE CHATENOIS (67) – ACTUALISATION DE L'AVIS N°2011-77, FORMULE AU SEIN DE L'AVIS 2018-80 1119
9.4 MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DE L'AE 1127

10 AVIS CNPN 1135

11 ETUDE D'IMPACT REALISEE EN 2012 1136

1 DEMANDE DE COMPLEMENTS FORMULEE PAR LA DDT LORS DE LA PREMIERE INSTRUCTION DU DOSSIER

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DU BAS-RHIN

STRASBOURG, le 19 octobre 2017

Direction Départementale des Territoires
Service de l'Environnement
et de la Gestion des Espaces
Pôle Eau et Milieux Aquatiques

Dossier suivi par : Anne JUNGMANN
Courriel : anne.jungmann@bas-rhin.gouv.fr
Téléphone : 03.88.88.91.05
Télécopie : 03.88.88.90.10
N/Réf. : MW – **Cascade n° 67-2017-00100**
(numéro à rappeler dans toute correspondance)
V/Réf. : **Dossier suivi par Florian MARCZAK**

DREAL GRAND EST
Service Transports
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg
14 rue du Bataillon de Marche n° 24
BP 81005/F
67070 STRASBOURG CEDEX

Objet : Autorisation environnementale au titre des articles L.181-1 et suivants du Code de l'Environnement
Déviation de CHATENOIS dans le cadre de l'aménagement de la RN59 de Saint Dié à Sélestat
Demande de compléments
P.J. : Liste des compléments à apporter au dossier

Lettre Recommandée avec accusé de réception

Vous avez déposé un dossier de demande d'autorisation environnementale qui concerne les procédures d'autorisation loi sur l'eau et la dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées.

A l'occasion de l'examen par les services instructeurs, est apparue la nécessité de régulariser votre dossier.

Je vous invite donc à me faire parvenir les éléments évoqués en annexe afin de pouvoir poursuivre l'instruction de votre dossier.

Vous disposez d'un délai de 3 mois pour me faire parvenir ces différents éléments. Le délai d'instruction prévu par l'article R.181-17 du Code de l'Environnement est suspendu jusqu'à la réception de l'intégralité des éléments définis ci-dessus.

En l'absence de réponse de votre part dans le délai imparti, un arrêté de rejet de votre demande d'autorisation environnementale vous sera transmis.

Le service en charge de coordonner l'instruction de votre dossier dont l'adresse est rappelée au bas de cette page, se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Financement – Mobilisation
MOA Suivi
MOA Avis
MOA Directions
Mobilité
SERVICE TRANSPORTS 23 OCT. 2017
Contrôle de gestion
DTER
CAV
Sécurité routière
Cellule de veille
ACP/OPT
Archive

Pour le Préfet et par délégation,
La Cheffe du Pôle Eau et Milieux Aquatiques,

Dominique GERZAGUET

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'instruction de votre dossier par les agents chargés de la police de l'eau en application du code de l'environnement. Conformément à la loi « informatique et liberté » du 6 janvier 1978, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification des informations qui vous concernent. Si vous désirez exercer ce droit et obtenir une communication des informations vous concernant, veuillez adresser un courrier au guichet unique de police de l'eau où vous avez déposé votre dossier.

Direction Départementale des Territoires du Bas-Rhin
14 rue du Maréchal Juin – Boîte Postale n° 61003 - 67070 STRASBOURG Cedex
Standard téléphonique : 03.88.88.91.00 – Courriel : ddt@bas-rhin.gouv.fr
Accueil téléphonique du lundi au jeudi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 16h30, le vendredi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 16h00
Accueil physique sans rendez-vous du lundi au vendredi de 9h15 à 11h15 et de 14h00 à 16h00

Table des matières

1 Besoins et ressources en eaux du chantier :....3
2 Hydraulique :....3
2.1 Les ouvrages d'équilibre :....3
2.2 Les ouvrages hydrauliques :....3
2.3 Concernant la modélisation hydraulique :....3
2.4 Concernant la compensation hydraulique :....4
3 NATURA 2000....5
3.1 Impact du projet sur les habitats d'intérêt communautaires ayant justifiés la désignation des sites....5
3.2 Impact du projet sur l'avifaune ayant justifiées la désignation des sites Natura 2000 limitrophes....5
3.3 Impact du projet sur les espèces hors avifaune ayant justifiées la désignation des sites Natura 2000 limitrophes....6
3.3.1 Chiroptères....6
3.3.2 Insectes....6
4 Espèces protégés....7
4.1 Éléments généraux :....7
4.2 Enjeux, impacts et mesures concernant la Gagée jaune (*Gagea lutea*) :....8
4.3 Les connexions écologiques nord-sud :....9
4.4 Etat d'avancement des acquisitions foncières (voir délibération du conseil municipal de Châtenois) et conventionnement nécessaire à une mise en œuvre rapide des mesures compensatoires....9
4.5 Mesures de réduction de destruction d'individus et restauration de la libre-circulation des espèces en phase d'exploitation :....9
4.6 Calcul de la dette compensatoire :....9
4.7 Conclusion générale :....10
5 Avis zone humide, cours d'eau....10
5.1 Spécificités et enjeux associés aux milieux aquatiques....10
5.2 Pertinence de l'état initial....11
5.2.1 Etat initial des zones humides....11
5.2.1.1 Délimitation réglementaire des zones humides....11
5.2.1.2 Evaluation des fonctions des zones humides....13
5.2.2 Etat initial des espèces protégées et des milieux naturels....14
5.2.2.1 Milieux naturels....14
5.2.2.2 Espèces patrimoniales et protégées....14
5.3 Prévisions d'impacts et pertinence des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées....15
5.3.1 Pertinence des mesures d'évitement....15
5.3.1.1 Zones humides....15
5.3.2 Evaluation des impacts et pertinence des mesures de réduction....17
5.3.2.1 En phase d'exploitation....17
5.3.2.2 En phase chantier....19
5.3.3 Evaluation des impacts négatifs résiduels significatifs et pertinence des mesures de compensation....22
5.3.3.1 Zones humides....23
5.3.3.2 Restauration du Muehlbach....25

5.3.3.3 Restauration de la ripisylve....25
5.3.3.4 Propositions....26
5.4 Suivi....26
5.5 Conclusion....26

1 Besoins et ressources en eaux du chantier :

Le besoin en eau est principalement lié à la phase terrassement et génie civil.
Les besoins en eau souterraine et superficielle doivent être estimés :

* prélèvements dans les eaux souterraines : ce besoin doit être estimé de manière relativement précise pour savoir si la rubrique 1.1.2.0 est activée ou pas, et définir le régime de la demande (déclaration ou autorisation).

* prélèvements dans les eaux superficielles : les points de prélèvements doivent être identifiés et cartographiés.
Aucun prélèvement en cours d'eau ne sera accordé si les débits du cours d'eau sont inférieurs au 1/10ème du module.

2 Hydraulique :

Quelques incohérences ont été relevées entre les différents tomes du dossier de demande d'autorisation :

2.1 Les ouvrages d'équilibre :

Dans le tome 1 seuls trois ouvrages sont cités : OE 1, OE 3 et OE 3 à la page 28 mais il y en a quatre à la page 25. Dans le tome 2, sur la carte de la page 300 4 ouvrages d'équilibre sont cités : OE 1, OE 2, OE 3 et OE 4. Pour le même tome aux pages 290 et 291 trois ouvrages d'équilibre sont cités : OE 1, OE 2 et OE 4. On retrouve ces trois ouvrages à la page 119 du tome 1. Il est demandé de clarifier les ouvrages d'équilibre retenus pour le projet final et de s'assurer que la modélisation associée a bien été réalisée et est bien présentée dans le dossier de demande d'autorisation.

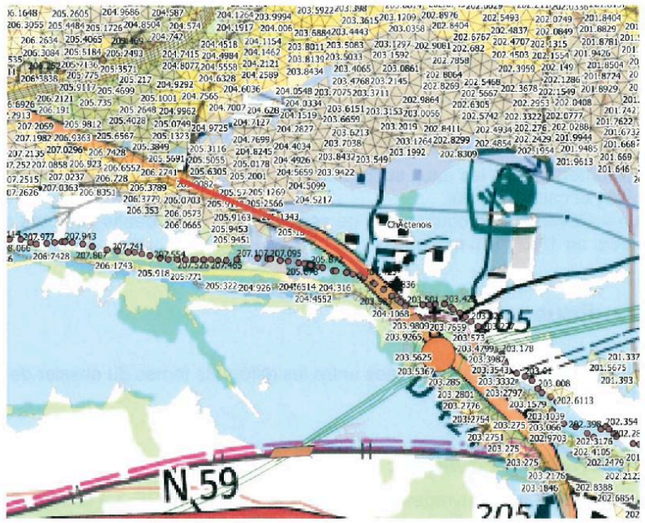
2.2 Les ouvrages hydrauliques :

Dans le tome 3 seuls trois ouvrages hydrauliques sont cités : OH1, OH2 et OH3. Dans le tome 2, cinq ouvrages hydrauliques sont cités à la carte de la page 300 ainsi qu'aux pages 289 et 290 : OH1, OH 2, OH 3, OH 4 et OH 4 bis. Ces cinq ouvrages sont retrouvés dans le tome 1 à la page 119.

2.3 Concernant la modélisation hydraulique :

Quand nous comparons les résultats de cette modélisation hydraulique avec la modélisation d'Hydratec, quelques petites différences apparaissent :

- au niveau de Châtenois (zoom 4), au nord du rond-point projeté (rond-point du Danielsrain), les écarts de CPHE sont d'environ 20-30 cm, en lit majeur, ce qui fait disparaître des zones inondables de la modélisation du bureau d'études Ségic. Ceci peut s'expliquer par la différence de taille et de forme de mailles. Les hauteurs d'eau calculées par Hydratec dans ce secteur sont assez faibles (généralement inférieurs à 10 cm).
- à l'amont de la RD424, les CPHE dans le lit mineur du Muehlbach diffèrent par endroits jusqu'à deux mètres entre Hydratec et Ségic, ceci peut expliquer aussi le fait d'absence de ZI pour Sétic sur ce secteur. A priori, pour Hydratec, le Muehlbach est en charge au niveau du pont de la RD424 car on voit une perte de charge significative.



- à l'amont de la RD424 (zoom 4), les zones inondables d'Hydratec et de Ségic diffèrent fortement, des différences de CPHE dans le lit majeur importantes sont observées. Il y a moins de différences de CPHE au niveau du lit mineur de la Lièpvrette. On observe des vitesses moins importantes pour Ségis où Hydratec a, en particulier, de l'aléa fort ;

- au tableau de la page 285, pourquoi le niveau d'eau de l'ouvrage d'équilibre OE4 pour une crue centennale, n'est pas précisé ? Cet ouvrage a pourtant bien été modélisé.

- à l'aval de la RD35, les vitesses sont plus importantes dans le sud de la zone inondable au niveau du Muehlbach et au sud du Giessen, dans la modélisation de Ségic que d'Hydratec (hormis sur la partie Nord le long du Giessen où les vitesses sont du même ordre de grandeur). On n'observe pas d'importants différences de CPHE ou de hauteurs d'eau dans ce même secteur. Ceci peut aggraver l'aléa par endroits par rapport à l'étude d'aléa de la DDT. Un axe préférentiel d'écoulement est montré par la modélisation de Ségis au niveau de la RD35 et des habitations qui la longent.

Il est demandé de refaire une modélisation de l'état projet avec le modèle Hydratec afin de vérifier l'impact du projet sur l'aléa actuel d'Hydratec.
Il ne semble pas avoir d'aggravation notable de la ligne d'eau/ L'élévation de la hauteur d'eau la plus importante est à l'aval de la RD35 où elle atteint 20 cm.

2.4 Concernant la compensation hydraulique :

Pouvez-vous bien réexpliquer comment vous avez calculé le volume de compensation hydraulique (sur quelle crue et sur quelle modélisation) ? Celui-ci est partiellement expliqué à la page 230. Le merlon de Hurst sera t'il partiellement ou totalement arasé ? Pourriez-vous décrire son fonctionnement (par exemple combien de mètres cubes disponibles si le merlon est seulement arasé sur 50-60 cm) ?
Pour ce qui est des protections de zone agricole, la crue biennale annuelle soit une crue décennale de printemps est tolérée.
Où en sont vos démarches avec l'agriculteur dont les terres sont protégées par le merlon ?

3 NATURA 2000

La déviation ne traverse pas directement de zonage N2000, mais se situe à l'interface de plusieurs sites Natura 2000 répartis sur 2 départements, et présentent des enjeux particuliers pour la protection de divers milieux ouverts rares, tant en plaine rhénane (ried) qu'en milieu collinéen (piémont).
La présente demande d'autorisation est notamment soumise à la production d'une évaluation des incidences NATURA 2000 au titre de l'article R414-19, item n°4, du code de l'environnement : « Les installations, ouvrages travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L.214-1 à L. 214-11 »
Ce projet a donc fait l'objet d'une évaluation des incidences qui a été instruite par nos services.
Les points suivants ont été analysés :

- la présentation du projet
- l'évaluation des incidences réalisée à la demande du porteur de projet qui expose les raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur les sites Natura 2000. Cette évaluation des incidences a été rédigée dans un paragraphe spécifique de l'étude d'impact (pièce E du dossier).

3.1 Impact du projet sur les habitats d'intérêt communautaires ayant justifiés la désignation des sites

Le **porteur de projet conclue valablement à l'absence d'impact du projet sur les habitats d'intérêt communautaire** ayant justifiés la désignation des ZSC présentes aux environs du projet.

3.2 Impact du projet sur l'avifaune ayant justifiées la désignation des sites Natura 2000 limitrophes

Le projet risque d'augmenter la fragmentation des habitats et le risque de collisions avec les véhicules. Cependant, comme évoqué par le pétitionnaire le site Natura 2000 ZPS « Ried de Colmar à Sélestat » est « relativement distant et isolé de Châtenois par de nombreuses infrastructures linéaires et l'agglomération de Sélestat » (page 258).

Compte tenu de cet état, et des mesures d'évitement mises en œuvres par le pétitionnaire, **la conclusion du pétitionnaire sur l'absence d'impact significatif du projet sur l'avifaune peut être retenue**.

3.3 Impact du projet sur les espèces hors avifaune ayant justifiées la désignation des sites Natura 2000 limitrophes

3.3.1 Chiroptères

Le pétitionnaire énonce à juste titre les impacts de son projet sur les terrains de chasse des chiroptères et sur leurs corridors de déplacement.
Au préalable, nous indiquons au pétitionnaire que la **désignation des espèces du site Natura 2000 « Val de Villé et ried de la Schernetz » n'est pas à jour** dans la mesure où la Barbastelle d'Europe, le Vespertilion à oreilles échancrées et le Vespertilion de Bechstein ne sont pas pris en compte dans l'état initial (page 250 de l'étude d'impact).
De plus, il n'est pas fait mention dans l'évaluation des incidences Natura 2000 du degré d'impact du projet sur l'état de conservation des espèces de chiroptères des sites Natura 2000 « Val de Villé et ried de la Schernetz » et « Ried de Colmar à Sélestat ». Par exemple, l'étude n'indique pas dans quelle mesure la connexion entre les deux sites Natura 2000, assurée potentiellement par le corridor biologique de la vallée du Giessen, puisse être touchée.

3.3.2 Insectes

En plus de détruire directement, via les travaux de terrassement envisagés, certains individus d'espèces protégés, **le projet va avoir un impact indirect et irrémédiable sur le déplacement des espèces**. En effet, les possibilités de déplacement Nord-Sud des espèces, c'est-à-dire entre la forêt de Châtenois et la forêt de Scherwiller, et entre le Giessen et le Muehlbach, vont être réduites.
Ce constat est particulièrement vrai pour 3 espèces de lépidoptères qui sont à l'origine du site Natura 2000 « Val de Villé et ried de la Schernetz » : le **Damier de la Succise, l'Azuré de la Sanguisorbe et l'Azuré des paluds**. Ces 3 espèces sont présentes dans les prairies maigres de fauche situés aux abords de la zone Natura 2000 du massif forestier de Scherwiller, soit à moins de 2 km au Nord du projet. Ainsi, le projet, bien que situé en limite de l'aire de répartition des populations d'individus présentes dans le secteur Natura 2000, peut avoir des impacts indirects non négligeables sur ces populations. En effet, il est tout à fait envisageable qu'une connexion interpopulationnelle entre le site du projet et le site de Scherwiller puisse exister. Dans tel cas, une remise en cause du noyau de population situé au Nord de Châtenois pourrait à moyen terme réduire les chances de pérennité du noyau situé à Scherwiller.
Le dossier présenté est incomplet car il ne fait pas état de cette problématique « Les impacts ne sont pas évaluables de manière précise à ce stade de l'étude (manque de données). » (page 258 de l'étude d'impact).

En l'état actuel du dossier, compte tenu des imprécisions soulevées, le dossier doit être complété pour pouvoir émettre un avis au titre de Natura 2000.

4 Espèces protégés

4.1 Éléments généraux :

Le dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées déposé par la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Grand-Est / Service Transports / Pôle Maîtrise d'Ouvrage dans le cadre de l'aménagement de la RN59 entre Saint-Dié des Vosges et Sélestat / Déviation de Châtenois porte sur les espèces protégées suivantes :
- Flore : Gagée jaune
- Insectes : Azuré des paluds, Azuré de la Sanguisorbe et Cuivré des marais
- Reptiles : Lézard des murailles, Lézard des souches, Orvet fragile
- Oiseaux : Pie-Grièche écorcheur, Tarier des prés, Pic noir, Pic mar, Martin-pêcheur et plus globalement les espèces des 4 cortèges suivants : milieux boisés, milieux semi-ouverts, milieux ouverts et milieux humides.
- Mammifères : Chat forestier, Hérisson d'Europe, Écureuil roux et 9 espèces de chiroptères

D'après les éléments présentés dans le dossier et malgré les mesures de réduction proposées, le projet comporte des impacts résiduels sur ces espèces, étant susceptible d'entraîner la destruction de spécimens de ces espèces en phase chantier, ainsi que la destruction avérée permanente (emprise de l'ouvrage) ou temporaire (emprise du chantier) des habitats d'espèces.
Après analyse du dossier, nous vous communiquons les remarques suivantes :

Sur la présentation matérielle :
Le dossier de demande de dérogation à l'interdiction de porter atteinte aux espèces et habitats d'espèces protégées (pièce H) présente une irrégularité de pagination : chaque numéro de page informatique (en lecture « pdf ») se rapporte à un couple de pages « papier », numérotées séparément, ce qui induit un décalage rendant la lecture analytique difficile.
Le sommaire général (page 5) est incohérent avec le sommaire de la pièce H (page 308 au pdf = page 303 sur le papier).
De plus, des annexes importantes pour la compréhension du dossier apparaissent en 2 endroits :
- à la fin de la pièce H – page 441
- pièce I – page 603

Sur la forme générale du dossier de dérogation Espèces Protégées :

Les éléments présentés suivent la démarche adéquate, à savoir :
- Description du projet et contexte réglementaire
- Etat initial de la zone d'étude
- Impacts du projet sur la Faune et la Flore
- Analyse des effets cumulés
- Démarche ER et impacts résiduels
- Compensations et suivis (garanties, mise en œuvre et contrôle)

Il faut noter le soin particulier qui a été apporté :
- à la définition de la zone d'étude et la complétude des inventaires, qui, au-delà de la bande de DUP rend compte de l'état des habitats et population d'espèces latéralement au projet, ce qui permet, dans la suite du dossier, d'apporter la preuve de la fonctionnalité des mesures compensatoires proposées. La présence quantitative et qualitative de réservoirs de biodiversité localement et des connexions existantes ou à restaurer est également exploitée de façon pertinente ;
- à l'explicitation des méthodes d'inventaires et d'évaluation des enjeux et des impacts (pages 445 à 454 (pdf) / pages 577à 596 sur le papier) ;
- à la description de la réalité des destructions et altérations prévisibles sur la zone de travaux ;
- à l'analyse complète (autant que possible) des effets cumulés avec d'autres projets connus ;
- aux mesures d'évitement et de réduction (p.380) qui forment un ensemble cohérent ; Il est distingué les mesures à appliquer globalement sur l'ensemble du tracé et celles qui s'appliquent sur les tronçons à enjeu spécifique. Ces mesures, lorsque c'est pertinent, sont quantifiées et cartographiées ;
- à la méthodologie de calcul de la dette compensatoire « Espèces », basée sur la dette « Zones humides », avec additionnalité, est clairement expliquée dans son principe ;

Sur le fond :

La démarche globale est basée sur le constat que la zone impactée et ses abords présentent une mosaïque d'habitats, majoritairement humides. Les mesures compensatoires proposées, majoritairement dans l'enveloppe de fonctionnalité (p.415) restituent un ensemble en mosaïque avec amélioration de nombreux sites (conversion de friches et cultures en prairies humides, amélioration de boisements alluviaux). Les surfaces compensatoires ont été recherchées à proximité des habitats impactés et dans des conditions stationnelles similaires, ce qui est la meilleure façon de garantir une équivalence écologique.

Néanmoins, des compléments devront être apportés sur les points suivants :

4.2 Enjeux, impacts et mesures concernant la Gagée jaune (Gagea lutea) :

Le dossier est incohérent en ce qui concerne cette espèce.
Notons d'abord que les enjeux sur la flore protégée ne sont pas qualifiés (p.330) comme ils le sont pour la faune protégée.
L'impact du projet est jugé fort (p.368 : 350 pieds sur l'emprise de l'aménagement), puis, il est conclu à un impact résiduel très faible (p.398) après application d'une mesure d'évitement (E02 – p.385) consistant en la réduction des emprises évitant l'impact sur les pieds de gagées.
Or, la mesure d'accompagnement (Acc04 – p.397) prévoit la transplantation (en 2 scénarios, sans trancher).
Si l'opération comprend réellement la transplantation de 350 pieds, l'impact résiduel ne peut être considéré comme « très faible ». De plus, dans ce cas, il convient d'étudier quel scénario apporte le maximum de garanties pour l'espèce.
Les enjeux et impacts sur la gagée jaune mériteraient d'être clarifiées, de même que les mesures de réduction et d'évitement prévues.

Si l'opération évite totalement la destruction directe par mise en exclos et réduction d'emprise, un focus devra être fait sur les éventuelles modifications des conditions stationnelles (situation hydrique, exposition, gestion…).

4.3 Les connexions écologiques nord-sud :

L'étude d'impact de 2012 (p.77) et la pièce D du dossier AU (p .138) prévoient des aménagements permettant la libre-circulation des espèces nord-sud (petite et grande faune). Un descriptif du dispositif global et de sa fonctionnalité est attendu, en matière notamment de localisation des ouvrages et de distance entre les passages.

4.4 Etat d'avancement des acquisitions foncières (voir délibération du conseil municipal de Châtenois) et conventionnement nécessaire à une mise en œuvre rapide des mesures compensatoires.

A ce jour et tel qu'illustré p.518, les conventionnements permettant la mise en œuvre des mesures compensatoires ne sont pas aboutis.
De même, le Conservatoire des Sites Alsaciens, saisi par le maître d'ouvrage pour assurer la gestion des mesures compensatoires, ne semble pas avoir effectué de retour sur cette sollicitation.
Des garanties plus complètes sont attendues sur l'effectivité des mesures compensatoires et sur leurs modalités de gestion.

4.5 Mesures de réduction de destruction d'individus et restauration de la libre-circulation des espèces en phase d'exploitation :

Diverses mesures de réductions (R07, R11a, R11b…) sont décrites de façon théorique et semblent plutôt calibrées pour la phase chantier. Le dossier n'est pas abouti au sujet des aménagements pour les passages faune en phase d'exploitation.
Le dossier doit apporter des précisions en ce qui concerne les clôtures prévues en phase d'exploitation. Par ailleurs, l'inter-distance sur les passages à faune, ainsi des éléments sur leur fonctionnalité doivent être précisées.

4.6 Calcul de la dette compensatoire :

Le principe de calcul de la dette compensatoire est présenté page 503 et suivantes. Il s'agit de mettre en œuvre des surfaces compensatoires par mutualisation des enjeux et impacts ZH et espèces « par Grand Milieu », selon la terminologie employée au dossier.
Le principe est intéressant car un milieu donné peut fournir les conditions de vie de plusieurs espèces protégées.
Mais sa mise en œuvre sur ce dossier n'est pas compréhensible.
La dette compensatoire est la somme de la dette zones humides, de la dette papillons (car espèces exigeantes en matière de conditions stationnelles et de mosaïque d'habitats) et de la dette zones non humides.
Il est donc indispensable, pour juger de l'équivalence écologique (voire du gain écologique) pour les espèces, de comprendre les éléments ayant permis d'établir les besoins en compensation Zones Humides.
Or, le dossier loi sur l'eau (pièce D) présente successivement :
p.93/tab.29 : les surfaces par habitat (humide ou non)

p.137/tab.38 et 39 : les habitats humides dégradés temporairement (surfaces)
p.185/tab.52 : les habitats humides détruits de façon permanente (non chiffré !)
p.256/tab.91 : le calcul de la dette Zone humide (avec qualification : faible/moyen/fort, sans argumentation)
p.256/tab.92 et 93: les coefficients de compensation papillons

Ces éléments sont repris au dossier de demande de dérogation « Espèces protégées » (pièce H) et d'autres apparaissent sans explication :
p.425/tab.25 et 26 : habitats humides impactés, sans explication sur les surfaces et enjeux retenus
p.438/tab.28 et 29 : les habitats humides dégradés temporairement, données identiques à celles du dossier loi sur l'eau (pièce D) mais sans davantage d'explication sur les surfaces présentées et la qualification des enjeux.
p.508 : calcul du besoin compensatoire, sans explication sur l'origine des surfaces
P.508 : besoin de précisions sur l'application des ratios pour les populations de papillon

En conclusion sur le calcul de la dette compensatoire :
Si le principe de la réponse à la dette « par Grand Milieu » semble intéressant, des éléments de compréhension précis devront être apportés, permettant de suivre la méthode pas à pas.
A l'issue de la démonstration globale, un focus devra être fait, pour chaque espèce protégée objet de la demande de dérogation en s'attachant à démontrer l'équivalence écologique (voire le gain) et en insistant sur la fonctionnalité des mesures proposées (notamment en matière de connectivité et de potentiel de colonisation).

4.7 Conclusion générale :

Si le diagnostic initial, la caractérisation des enjeux et des impacts et le dispositif de mesures d'évitement et de réduction sont, en majorité, bien décrits et pertinents, il convient d'apporter au dossier les compléments suivants :
- des éclaircissements sur la situation et les mesures pour la Gagée jaune ;
- des précisions sur les dispositifs de rétablissement des connexions nord-sud et d'évitement de la mortalité accidentelle de la faune en phase d'exploitation ;
- des garanties supplémentaires sur l'effectivité et la gestion future des mesures compensatoires
- des éléments de compréhension additionnels permettant de juger de l'équivalence écologique pour chaque espèce objet de la demande de dérogation.

5 Avis zone humide, cours d'eau

5.1 Spécificités et enjeux associés aux milieux aquatiques

Ce projet est localisé sur la masse d'eau GIESSEN 2 (FRCR113) avec un objectif de bon état écologique pour 2021. Le Giessen est classée au titre de l'art L. 214-17 (listes 1 et 2). Le Muehlbach est classé au titre de l'art L. 214-17 (liste 2). Le secteur est également mentionné comme axe migrateur prioritaire pour le saumon et l'anguille à échéance 2021. De plus, dans le cadre de l'application du Règlement Européen Anguille du 18 septembre 2007, le projet (Giessen et Muehlbach) se trouve dans la Zone d'Action Prioritaire Anguille dont les actions à entreprendre sont mentionnées dans le volet local Rhin du plan de gestion (http://www.onema.fr/IMG/paf/PAF-rhin.pdf).

Le projet se situe également au sein de la ZNIEFF 420030432 « Cours, boisements et prairies humides de la Lièpvrette et du Giessen de Lièpvre à Châtenois » en faisant mention des 16 espèces déterminantes dont : Truite, Saumon atlantique, Vairon et Spirlin. Les cours d'eau concernés présentent une qualité physico-chimique remarquable ainsi qu'une dynamique alluviale préservée sur certains secteurs. La ripisylve est quasi continue sur les trois cours d'eau et les prairies humides inondables présentent une diversité floristique remarquable. Soulignons enfin que la vallée du Giessen constitue un corridor biologique important pour la faune depuis les Vosges cristallines et le piémont jusqu'à la plaine du ried de Sélestat.

Des pêches électriques effectuées par l'AFB sur le Giessen mettent en évidence la présence d'un peuplement mixte composé de truite fario, saumon atlantique, vairon, chevesne, vandoise, spirlin et loche franche.

Par conséquent, le projet devra prendre en compte l'ensemble des espèces et enjeux cités précédemment.

5.2 Pertinence de l'état initial

Le pétitionnaire dresse un état initial détaillé de l'hydromorpholgie en se basant sur l'étude de la dynamique fluviale réalisée dans le cadre du SAGE Giessen Liepvrette. En revanche le volet hydrobiologique est très succinct. A l'exception du compartiment piscicole, les autres groupes faunistiques n'ont fait l'objet d'aucune attention ou prospection spécifique sur site. Ainsi il n'est pas fait référence aux populations de macro-invertébrés ou de mollusques, espèces fortement inféodées aux dépôts de sédiments et pouvant être l'objet de protection spécifiques.

L'état initial et le diagnostic font références à la présence de nombreux ouvrages infranchissables altérant la continuité écologique sur le secteur étudié. Il serait utile d'avoir une vision globale avec cartographie de ces différents obstacles sur la zone impactée. A titre informatif, le référentiel des obstacles à l'écoulement recense 6 obstacles sur les 2.7 km de linéaire du Muehlbach concerné par le projet.

S'agissant des enjeux, il convient de prendre en compte l'anguille dont le projet se situe dans la zone d'action prioritaire.

5.2.1 Etat initial des zones humides

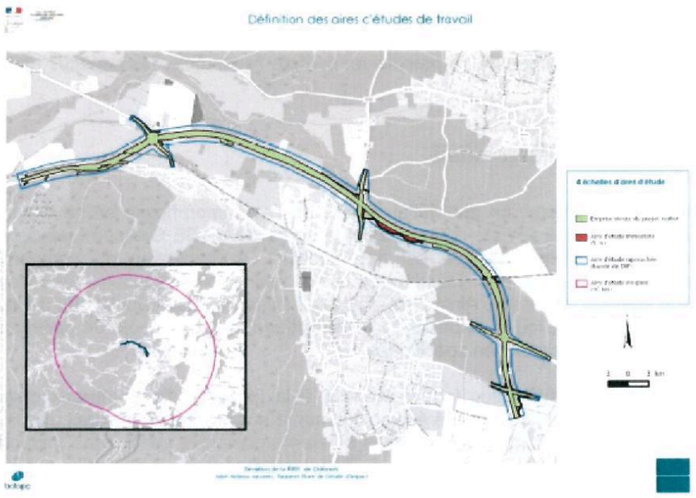
5.2.1.1 Délimitation réglementaire des zones humides

Les zones humides « concernées » par le projet de déviation routière présentent une superficie totale de 21.72 ha. Elles sont situées sur la commune de Châtenois dans le département du Bas-Rhin (§ 41.2. p245 du T2).
Par ailleurs le dossier précise qu'environ 8 ha de zone humide sont impactés par le projet

(§ 5.2.2. p 255 T2 du DAU).
Le paragraphe 3.11 du tome 1 ne présente aucun chiffre global de ces surfaces de zones humides dans l'aire d'étude rapprochée (« surface plutôt importante » § 3.11.3. p101 du T1).
Le projet, s'étend sur une distance de l'ordre de 5 km au nord de la commune de Châtenois, pour une emprise totale de 26,5 ha (emprise DUP).

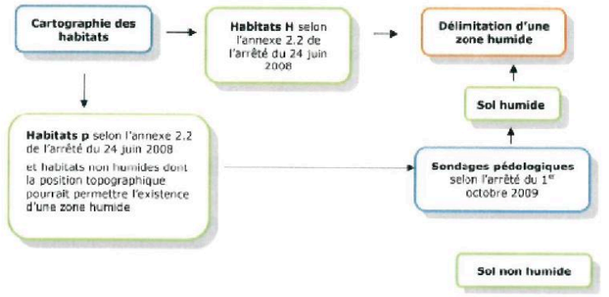
La carte n°4 définissant les aires d'études de travail (p329 du Tome 2 du DAU) présente bien les différentes aires d'études (emprise stricte du projet routier, aire d'étude immédiate, aire d'étude rapprochée (bande DUP)), mais les surfaces, typologies et pourcentages de zones humides, directement impactées (temporairement ou définitivement) par le projet, ne sont pas détaillées par rapport à ces différentes aires d'études, et notamment par rapport à celle de l'emprise stricte du projet routier.

Il est impossible d'évaluer correctement les incidences dans ces conditions.



Le dossier doit présenter les surfaces de zones humides directement impactées (temporairement ou définitivement) par l'emprise travaux (surfaces, typologies et pourcentages par rapport à l'emprise totale du projet).

Concernant la délimitation réglementaire des zones humides, l'approche méthodologique globale adoptée dans le cadre de l'étude du site par le bureau d'études Biotope, et illustrée sur le schéma suivant, est satisfaisante (Ill n° 137, p244 et 350 du T2).



Par ailleurs, l'étude réalisée par Biotope en 2016, avec 43 sondages pédologiques supplémentaires sur des secteurs non déterminés, apporte ainsi un complément important quant aux conclusions d'ESOPE (2011) sur la caractérisation des habitats humides.

Il en résulte bien une délimitation finale des zones humides qui combine l'interprétation des habitats hygrophiles, l'analyse du contexte hydromorphologique et l'analyse pédologique.

Cependant, certains sondages sont réalisés sur des zones dites « non-identifiables ». Ces zones dites « non identifiables », correspondent à des zones où la prospection en profondeur n'a pas donné lieu à une analyse du sol en raison d'une trop forte densité de cailloux liée à la présence d'un sol alluvionnaire. Pour préciser le diagnostic, ces zones peuvent faire l'objet d'une expertise à l'aide d'un piézomètre (§ 3.11.2. p97 du T1).

Ces zones non identifiables représentent cependant 9,98 ha, soit 52,78 % de la surface totale d'étude. La forte densité de cailloux liée à la présence d'un sol alluvionnaire incite à envisager la présence d'une nappe alluviale permanente et donc de zones humides. Pour préciser le diagnostic de ces zones, une expertise piézométrique complète est nécessaire.

5.2.1.2 Evaluation des fonctions des zones humides

« La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Onema, MNHN et al. 2016) a été mise en œuvre dans le cadre du projet d'aménagement de la déviation routière de Châtenois. Elle a porté sur une superficie totale de zones humides de 21.72 ha.

Ces zones humides ont été regroupées selon quatre complexes fonctionnels afin de mettre en application la méthode nationale de manière pertinente. Ces quatre complexes présentent respectivement une superficie de 1 030 m2, 70 030 m2, 92 511 m2 et 53 656 m2. »

Initialement cette méthode est conçue afin de garantir une équivalence fonctionnelle entre les pertes et les gains hydrologiques, biogéochimiques et écologiques des zones humides impactées et compensées.

Pour être mise en œuvre conformément aux critères de conception, elle nécessite de raisonner avec des « binômes » de sites humides (1 site ZH compensé pour 1 site ZH impacté).

Sur un plan purement méthodologique, rien ne s'oppose à « regrouper » des ensembles de zones humides homogènes afin d'en évaluer les fonctions de manière pertinente. Sur ce point, la démarche présentée dans le DAU est cohérente. Il serait néanmoins utile de détailler d'avantage les critères et les caractéristiques de ces complexes pour en conforter la cohérence.

5.2.2 Etat initial des espèces protégées et des milieux naturels

Les campagnes d'inventaire ont été réalisées de 2005 à 2012. Des inventaires complémentaires ont été effectués en 2015-2016 dans la déclaration d'utilité publique (DUP) qui concerne une surface de 69 ha.

5.2.2.1 Milieux naturels

On note que 30% de la surface totale de l'étude est considérée à enjeu fort pour les milieux naturels et concerne 31 habitats. On note un mauvais état de conservation des habitats prioritaires :

- Chênaie fraiche à hygrophile (1,18ha),
- Chênaies hêtraies collinéennes (138 ha)
- bois de frênes et d'aulnes des rivières à eaux lentes x plantation de robinier (6,67 ha),
- forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio européens x bosquet à renouée de Japon (1,94 ha).

Globalement, on note que 27% de l'aire d'étude est caractérisée par des habitats présentant un intérêt de conservation. Les milieux ouverts sont plutôt en bon état, ce qui n'est pas le cas des boisements qui sont fortement dégradés.

5.2.2.2 Espèces patrimoniales et protégées

Poissons

Quatorze espèces de poissons sont présentes dans le Giessen et le Muehlbach dont 5 espèces bénéficiant d'une protection nationale. L'enjeu le plus fort concerne le saumon atlantique (*Salmo salar*) qui bénéficie d'un programme de réintroduction sur le bassin du Rhin et dont la présence est avérée dans le Giessen.

Les inventaires n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de mollusques ou écrevisses patrimoniales.

5.3 Prévisions d'impacts et pertinence des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées

5.3.1 Pertinence des mesures d'évitement

Le projet prévoit 3 mesures d'évitement principales à savoir :

- E01 : adaptation des dates de travaux et de préparation du chantier en fonction des exigences écologiques des espèces ;
- E02 : Evitement des zones sensibles par réduction des emprises travaux (sites de chantier et dépôts) et adaptation vis-à-vis des contraintes écologiques ;
- E03 : réalisation d'une pêche électrique de sauvegarde en amont des travaux de déviation du Muehlbach.

Concernant la mesure E02, il s'agit, comme son nom l'indique, d'une mesure de réduction, et non d'évitement.

E02	Evitement des zones sensibles par réduction des emprises (sites de chantier et de dépôts) et adaptation vis-à-vis des contraintes écologiques
Type	Mesure d'évitement

Il en va de même pour les mesures E01 et E03, toutes deux des mesures de réduction.

La mesure d'évitement des impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet, est liée soit à la nature du projet (évitement technique), soit à sa localisation (évitement géographique), voire à son opportunité (évitement lors du choix d'opportunité)[1].

Aucune mesure d'évitement n'est donc clairement exposée dans le dossier.

5.3.1.1 Zones humides

Les zones humides concernées par le projet de déviation routière présentent une superficie totale de 21.72 ha de l'aire d'étude rapprochée du projet.
Ces zones humides sont situées sur la commune de Châtenois dans le département du Bas-Rhin (§ 41.2. p245 du T2).
Par ailleurs le dossier précise qu'environ 8 ha de zone humide est impacté par le projet (§ 5.2.2. p 255 T2 du DAU).

Le projet, s'étend sur une distance de l'ordre de 5 km au nord de la commune de Châtenois, pour une emprise totale de 26,5 ha (emprise DUP).

Les surfaces, typologies et pourcentages de zones humides directement impactées (temporairement ou définitivement) par rapport à l'emprise travaux ne sont pas indiqués. Il nous est impossible d'évaluer correctement les incidences dans ces conditions.

[1] MEDDTL, 2012. Doctrine relative à la séquence « Eviter, Réduire, et Compenser » les impacts sur le milieu naturel, MEDDTL, 9 p. (http://www.developpement-durable.gouv.fr/Doctrine-eviter-reduire-et,28438.html)

Carte 11 : Localisation des zones humides sur l'aire d'étude rapprochée du projet (sur la base des données de 2011 à 2017.



Cependant, sur la base des éléments du dossier, ce pourcentage de surface de zones humides par rapport à l'emprise travaux semble important.

Pourtant et conformément à la disposition T3 - O7.4.4 - D1 (nouvelle) du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021[2] :

« Les maîtres d'ouvrage, dans le cadre de l'élaboration de tout nouveau document de planification (SCOT ou à défaut PLU et document en tenant lieu ou carte communale, SAGE, schéma des carrières, etc.) impacté par le présent SDAGE, veillent à prendre en considération les zones humides dès la phase des études préalables.*
Les zones humides doivent en effet faire partie des données de conception des documents de planification ou d'urbanisme au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc. ***Cette conception doit en priorité s'attacher à éviter les impacts sur les zones humides, y compris au niveau des choix fondamentaux liés à la planification****. Les études préalables permettent au maître d'ouvrage:*
- de justifier des raisons (techniques, réglementaires, etc.) pour lesquelles, eu égard aux impacts sur les zones humides et au regard des solutions alternatives qu'il a étudiées, ces choix de planification ont été retenus ;
- de choisir la localisation des projets futurs permettant de ne pas porter atteinte aux zones humides ;
- De préconiser les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.
Le maître d'ouvrage devra donc privilégier les solutions respectueuses des zones humides, en apportant la preuve qu'une alternative plus favorable aux zones humides est impossible à coût raisonnable. *»*

[2] Arrêté du 30 novembre 2015 portant approbation des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux des parties françaises des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse et arrêtant les programmes pluriannuels de mesures correspondants (NOR : DEVL1526026A). (https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000031646042)

Dès lors qu'un pourcentage important de l'emprise travaux est constitué de surfaces de zones humides (confères carte ci-dessus), la stratégie d'évitement est inopérante.

5.3.2 Evaluation des impacts et pertinence des mesures de réduction

5.3.2.1 En phase d'exploitation

Zones inondables et fuseau de mobilité

La mise en place de remblais en zone inondable va soustraire un volume de 39 500 m³ à l'expansion des crues. Pour compenser cette perte, le pétitionnaire prévoit la suppression du merlon de Hurst permettant de reconquérir 102 850 m³ de volume de stockage. Ce site de compensation devra être géolocalisé précisément (surface et volume) et pérennisé (maîtrise foncière, conventionnement) pour être efficace durant toute la durée de l'impact. Le pétitionnaire reste au final le seul responsable de l'efficacité de ces mesures.

La prise en compte des études de dynamique fluviale effectuées dans le cadre du SAGE Giessen Liepvrette a permis de limiter les incidences du projet sur le fuseau de mobilité. Au final, une surface de 240 m² est concernée par l'aménagement de la RN59 mais sera compensée par la suppression de 46 mètres linéaires d'enrochements à proximité immédiate de la zone impactée. Cette intervention permettant de restituer 23 000 m² de fuseau de mobilité.

Franchissements de cours d'eau

Le projet emprunte la partie sud de la zone inondable du Giessen et franchit à quatre reprises le Muehlbach, nécessitant la réalisation de deux ouvrages d'art et cinq ouvrages hydrauliques. Six ouvrages seront de type Passages Inférieurs à Portique Ouvert (PIPO), c'est-à-dire sans incidences sur le lit et les berges du cours d'eau. L'impact du projet, en phase exploitation, est donc limité à la couverture des cours d'eau (réduction de la luminosité) et à l'enrochement des berges au droit des ouvrages hydrauliques sur un linéaire total cumulé d'environ 120 mètres.

Le dernier ouvrage prévu est une buse (diamètre de 2 m) sur un bras du Muelbach. Bien que l'alimentation de ce bras ne soit pas permanente, ce type d'ouvrage a un impact sur le fond du lit et les berges. Afin d'assurer la continuité écologique en période d'alimentation de l'ouvrage (non définie dans l'état initial), le positionnement de la buse devra notamment se faire conformément aux principes de dimensionnement et d'installation des petits ouvrages hydrauliques mentionnés dans le guide SETRA et de l'arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

Les mesures de réduction des impacts définitifs permettent de répondre aux enjeux en termes de continuité écologique aquatique. Par ailleurs, le pétitionnaire doit prévoir des mesures compensatoires de restauration de cours d'eau permettant de compenser les

impacts négatifs notables dus à la réduction de la luminosité et à la destruction du fond du lit (ouvrages hydrauliques) et à l'artificialisation des berges (enrochements).

Dérivations hydrauliques du Muehlbach

Le projet n'impacte pas directement le lit mineur du Giessen. Toutefois, les travaux nécessitent de dévier le lit du Muehlbach sur 3 tronçons distincts pour un linéaire cumulé total de 730m (mesure de réduction R13 Renaturation du Muehlbach sur les deux secteurs faisant l'objet d'une déviation de cours d'eau). Les techniques végétales, conseillées dans le cadre de la restauration hydromorphologique, sont favorisées et le recours à l'enrochement est limité au droit des ouvrages hydrauliques.

Dans le cadre des mesures correctives, les dérivations définitives doivent permettre de retrouver au minimum l'état initial du cours d'eau avant l'aménagement ou d'améliorer l'habitat piscicole et la qualité hydromorphologique (reméandrage, reconstitution de la granulométrie, diversification des faciès d'écoulement).
Le Muehlbach présente actuellement des habitats aquatiques peu diversifiés, des faciès d'écoulement homogènes et le substrat est composé principalement de sable et de vases, offrant peu d'abris pour la faune piscicole ou pour les macro-invertébrés. Les dérivations hydrauliques doivent être l'opportunité d'améliorer sensiblement les caractéristiques hydromorphologiques.

Les profils en travers fournis par le pétitionnaire montrent une certaine homogénéité du lit mouillé sur l'ensemble des tronçons. Cependant, contrairement au projet décrit dans le dossier, le pétitionnaire ne doit pas élargir et créer un lit unique plus large que le lit actuel. La reconstitution du lit ne doit pas se faire à l'aide de calcaire mais à l'aide de matériaux similaires (en termes de nature et de granulométrie) à ceux présents dans des cours d'eau du même type.
Pour accentuer l'hétérogénéité du Muelhbach, il est possible de réduire localement les largeurs du lit mineur afin que le cours d'eau recrée par lui-même des alternances de faciès d'écoulement du type radier/plat/mouille. La réalisation d'un lit emboité, avec un lit d'étiage réduit permettrait de diversifier et d'augmenter les écoulements. La largeur moyenne du lit emboité pourra être légèrement réduite par rapport au lit actuel afin de favoriser un auto-ajustement du gabarit. La gestion du vannage, en amont du projet, est par ailleurs fondamentale pour garantir un écoulement suffisant dans la dérivation hydraulique.

Il est également conseillé de caler la hauteur de berge en plein bord pour un débit de retour 2 ans, lorsque la topographie du terrain le permet. Il est préconisé de ne pas utiliser qu'exclusivement le saule pour reconstituer la ripisylve, mais d'alterner avec d'autres essences locales (ex : des aulnes en pied de berge qui offrent un développement racinaire et des abris en sous berges très favorables à la faune aquatique, du frêne en haut de berge) et varier les strate arborées et arbustives.

Zones humides

Concernant la réduction des impacts des travaux en phase chantier, un confinement complet des zones humides doit être mise en place, par rapport aux impacts des travaux, tant du point de vue de l'accès des engins et des personnes, que du point de vue des écoulements d'eaux de chantier et des matières en suspension. Ce confinement doit être présenté et détaillé dans le dossier.

5.3.2.2 En phase chantier

Remarques générales

Le pétitionnaire prévoit plusieurs mesures de réduction de l'impact vis-à-vis des milieux aquatiques et de la biodiversité notamment :

- E03 : réalisation d'une pêche électrique de sauvegarde en amont de la déviation du Muehlbach ;
- E02 : évitement des zones sensibles par réduction des emprises travaux (sites de chantier et dépôts) et adaptation vis-à-vis des contraintes écologiques ;
- R07 : maintien des continuités écologiques ;
- R08 : balisage des zones à enjeux au sein et aux abords des emprises ;
- R09 : phasage de la mise en dépôt ;
- R10 Maintien ou création de zones refuges pour les reptiles ;
- R11a : Limitation de la destruction de petite et grande faune en phase chantier (pose de barrières) ;
- R11b : Limitation de la destruction de petite faune en phase chantier (nettoyage avant travaux des éléments favorables aux reptiles) ;
- R12 Vérification de l'absence de chiroptères avant la destruction de bâtiments favorables ou d'arbres à cavités ;
- R13 : renaturation du Muehlbach sur les deux secteurs faisant l'objet d'une déviation du cours d'eau ;
- R14 : maintien de l'effet lisière ;
- R15 : réhabilitation des sites de chantier.

Ces mesures de réduction sont importantes pour réduire l'impact du chantier sur certaines espèces ou habitats protégés. Néanmoins, **les fiches de présentation et les cartes qui sont associées ne permettent pas d'estimer l'efficacité de ces mesures.** Dans l'état actuel du dossier, elles ne permettent pas d'engager un contrôle. Le pétitionnaire doit fournir précisément les linéaires, les localisations des zones concernées ainsi que le cas échéant, le nombre d'ouvrages, la période concernée, ou les caractéristiques précises de ces mesures.

En complément des mesures proposées, il est important de noter que tous les dépôts, même temporaires, devront se retrouver dans les emprises du chantier.

Franchissements de cours d'eau

Durant la phase chantier, le pétitionnaire prévoit la réalisation de déviations associées à la mise en place d'ouvrages de franchissement provisoires de type buse. Le dossier technique ne fait pas mention de la durée de maintien de ces ouvrages ainsi que de leurs impacts sur l'écoulement des eaux et le franchissement piscicole.

Suivant les impacts et leur durée, il est donc souhaitable d'adapter les dimensionnements afin de les rendre plus transparents pour le franchissement des poissons et de reconstituer le fond du lit de l'ouvrage hydraulique sur au moins 30 cm d'épaisseur conformément à l'arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

Espèces exotiques envahissantes

On note une problématique importante de colonisation du secteur par des espèces végétales exotiques envahissantes. 7 espèces sont concernées, en particulier la renouée du Japon, la solidage et le robinier. Conformément à la mesure de réduction R04, le pétitionnaire doit assurer une traçabilité de toutes les terres contaminés par des espèces végétales invasives (Renouée du Japon, Balsamine de l'Himalaya, Solidage…) afin d'éviter leur dissémination lors des travaux. Ainsi, il conviendra de mettre en défens les terres contaminées (dépôts provisoires et définitifs) par ces espèces avant de les évacuer en décharge. La tenue d'un registre de suivi de ces dépôts permettra une traçabilité de ces sols contaminés. Ces terres ne seront pas réutilisées sur le chantier ou ailleurs mais seront stockés dans des centres de stockage spécialisés. Les rémanents seront aussi évacués dans des centres de traitement adaptés.

Gestion des matières en suspension

Il conviendra d'être particulièrement vigilant durant la phase travaux de construction des ouvrages hydrauliques. En effet, dans le cas des grands travaux de construction d'autoroute, l'impact sur les milieux aquatiques le plus important en phase chantier est le lessivage des pistes et bases de vie, provoquant une érosion du sol et un ruissellement de matières en suspension (MES) vers les milieux aquatiques. Le pétitionnaire doit mettre en œuvre des systèmes de collecte et de traitement des eaux durant la phase chantier afin d'empêcher le départ de matières en suspension ou de laitance de ciment vers le milieu naturel.

Les moyens de surveillance et d'intervention présentés ne sont pas suffisants au regard de l'ampleur du chantier. Le pétitionnaire doit mettre en place des protocoles permettant de suivre en continue le colmatage des frayères par les matières en suspension. Les bassins de décantation et les filtres prévus ne sont pas suffisants étant donné les volumes de déblais manipulés.

Des filtres en géotextiles et des bassins de décantation positionnés en série pourront éviter un départ massif de fines vers les cours d'eau en cas de fortes pluies. De même, l'enherbement des sols nu ou la mise en place de géotextile sur les terrains décapés en aplomb des cours d'eau les plus sensibles peut s'avérer nécessaire pour limiter le colmatage des frayères. L'administration doit fixer un objectif de résultats sur ce point au pétitionnaire. Le guide « Bonnes pratiques environnementales en phase chantier », AFB-CEREMA, à paraître) donne des solutions pour la gestion des terrassements sur les grands chantiers afin de limiter l'impact sur les milieux aquatiques.

La configuration même de la zone de chantier et la sensibilité des milieux naturels nécessitent une réflexion approfondie de la gestion des impacts temporaires en phase chantier.

Toutes les mesures conservatoires doivent être prises pour limiter ou supprimer l'impact des travaux sur le milieu. À cet effet, l'autorisation administrative doit prendre en compte les prescriptions suivantes :

- le rejet ou déversement de produits polluants en milieu naturel est strictement interdit ;
- les zones de stockage des lubrifiants, hydrocarbures ou autres produits polluants

sont rendues étanches et confinées (plate-forme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir la totalité des effluents susceptibles d'être déversés lors d'un incident) ;

- les opérations de remplissage des réservoirs sont sécurisées (pistolets à arrêt automatique, contrôle de l'état des flexibles) et la maintenance du matériel est assuré préventivement (étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;
- les engins fixes (groupe électrogène, compresseur...), qui ne pourraient être installés qu'à proximité du cours d'eau, sont installés dans une cuvette de rétention ;
- les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins sont impérativement réalisés sur des emplacements aménagés à cet effet : plates-formes étanches avec recueil des eaux dans un bassin ; les produits de vidange sont recueillis et évacués en fûts fermés vers des centres de traitement autorisés ;
- en cas de pollution par hydrocarbures, le bénéficiaire de l'autorisation prend toutes les mesures nécessaires pour limiter la diffusion de la pollution et l'extraire du milieu naturel ;
- pendant toute la durée du chantier, des équipements destinés à lutter contre les pollutions accidentelles de toutes origines sont maintenus disponibles en permanence sur le site ;
- les eaux usées issues des bases de vie des chantiers sont collectées et traitées, soit en assainissement autonome, soit envoyées vers un réseau de collecte d'eaux usées. Ces effluents ne sont en aucun cas rejetés dans le milieu naturel ;
- le bénéficiaire de l'autorisation s'engage à rendre les zones de base de vie ou de base de travaux étanches, les eaux y ruisselant (eaux pluviales et eaux sales) sont par conséquent collectées et traitées ;
- les zones de manœuvre des engins, les voiries et les parkings qui seraient imperméabilisés seront reliées au dispositif de collecte et d'assainissement des eaux pluviales, mais également aux systèmes de récupération de produits toxiques ou dangereux (bacs de rétention) pour éviter leur déversement en milieu naturel ;
- le stockage des matériaux et déchets (emballages, plastiques, caoutchouc, ordures ménagères...) est réalisé dans des bennes étanches, ils sont recyclés conformément à la réglementation en vigueur dans les circuits spécialisés ;
- l'utilisation des produits phytosanitaires est proscrite pour l'entretien des bandes de servitudes, en particulier sur les zones de sources ;
- les aires de lavage des toupies sont équipées de bassins de rétention et de décantation et complétées d'un dispositif de régulation de pH, assurant un traitement complet des eaux de lavage et de ruissellement ;
- les eaux de ruissellement de la base vie et des installations de chantier sont récupérées par un réseau spécifique de fossés de ceinture, puis évacuées en aval dans un bassin de décantation, avant rejet dans le milieu naturel ;
- aucun béton ne sera élaboré sur place ;
- à la fin des travaux, le site est remis en état, toutes les traces de chantiers sont supprimées ;
- le bénéficiaire de l'autorisation porte à la connaissance du service de police de l'eau dans les meilleurs délais, tout déversement accidentel sur le sol ou dans la rivière ainsi que toute pollution des milieux aquatiques. Une fiche incident est automatiquement réalisée et transmise au service police de l'eau concerné.

Il est indispensable de revoir et de compléter cet aspect du dossier.

Concernant la réalisation des dérivations hydrauliques provisoires, le pétitionnaire devra stabiliser les berges et les engazonner afin de réduire l'érosion des sols et le lessivage des MES.
Préalablement à la mise en eau de chaque dérivation provisoire, le pétitionnaire devra faire réaliser, par un organisme agréé et autorisé, des pêches électriques de sauvetage (2 passages minimum ou jusqu'à épuisement du stock de poissons) à l'aide d'un matériel adapté (ex : EFKO ou HERON de DREAM).

A la fin des travaux, des pêches électriques (2 passages minimum) seront réalisées à nouveau, lors de la remise en eaux du cours d'eau.
L'arrêté devra reprendre les prescriptions notées dans le dossier et les compléter notamment avec les prescriptions suivantes :

- Mise en place de réseaux de collecte ;
- Engazonnement au fur et à mesure de l'avancée du chantier ;
- Mise en place de bassins de décantation au fur et à mesure de l'avancement du chantier et entretien régulier de ces dispositifs ;
- Mise en place de filtres à fines et entretien de ces dispositifs ;
- Mise en place de bâches/cunettes/fossés le long des zones sensibles (cours d'eau ou zones humides) pour limiter les ruissellements ;
- Mise en place d'un auto-contrôle avec passage tous les 2 à 3 jours d'un écologue de chantier (surveillance accrue lors d'épisodes de pluies).

Tout incident devra faire l'objet d'une fiche qui sera transmis sous 24h au service police de l'eau.

Phasage des travaux sur les cours d'eau

Il est souhaitable, que les travaux impactant directement les cours d'eau (enrochement, dérivation, ouvrages hydrauliques) soient réalisés en dehors des périodes de reproduction des espèces piscicoles à forts enjeux, à savoir :

- prioritairement, de mi-octobre à janvier pour le saumon atlantique ;
- de novembre à janvier pour la truite fario.

Vérification de l'absence de chiroptères

La mesure de réduction R12 prévoit de vérifier l'absence de chiroptères avant la destruction des arbres ou bâtiments favorables. Il est prévu une destruction en hiver. En cas de présence de chiroptères, il est prévu de laisser la possibilité aux chauves-souris de quitter le tronc durant 48 h après abattage.
En cas de présence avérée de chauves-souris dans un gite, il serait préférable de ne pas les abattre en hiver en période d'hivernage, le réveil pouvant être fatal aux individus. L'abattage devra se faire après la période d'hivernage pour les sites occupés.

5.3.3 Evaluation des impacts négatifs résiduels significatifs et pertinence des mesures de compensation

Le pétitionnaire envisage de réaliser 9 mesures compensatoires permettant de compenser les effets négatifs notables du projet. A noter que seules les mesures spécifiques aux milieux aquatiques et aux zones humides sont traitées ci-après. La partie biodiversité ne sera pas abordée.

A noter que le dossier ne présente actuellement aucun calendrier précis de mise en œuvre des mesures compensatoires.
Les mesures compensatoires devront être mises en œuvre avant le début des travaux et finalisées au plus tard avant la fin des travaux d'aménagement.
Un calendrier prévisionnel devra être fourni à l'autorisation administrative et annexé au dossier, précisant une date de début des travaux des mesures compensatoires et une date de fin des travaux des mesures compensatoires.
Pour toutes les mesures compensatoires, les dispositions de l'arrêté d'autorisation doivent:

- viser une obligation de résultat et non de moyen (en particulier pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques des zones humides) ;
- mentionner une date limite d'exécution des mesures compensatoires ;
- être contrôlables et mesurables afin de suivre leur efficacité, sur toute leur durée de mise en œuvre.

En l'état actuel du dossier, la sécurisation foncière des « mesures compensatoires pressenties », sur la thématique « milieux aquatiques et zones humides » n'est pas garantie (§ 5.3.5. p 261 du T2 du DAU)
Les sites de compensation devront être sécurisés préalablement à toute atteinte au milieu naturel situé au droit de l'emprise du projet.

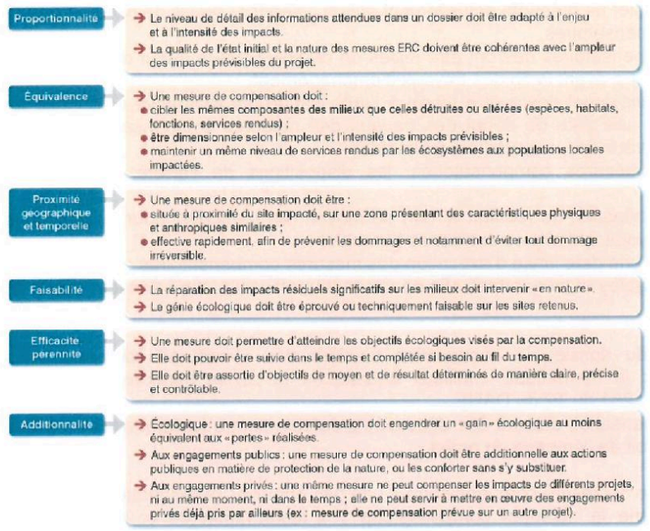
En ce qui concerne la mesure compensatoire 2 : ne pas autoriser l'amendement.
En ce qui concerne la mesures compensatoire 7 « restauration de cours d'eau », il convient de se rapprocher du SDEA qui prévoit déjà ce type d'intervention dans le secteur dans le cadre des mesures compensatoires aux digues de Sélestat. Voir s'il n'y a pas de doublons ou possibilité de compléter.

5.3.3.1 Zones humides

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Onema, MNHN et al. 2016) est initialement conçue afin de garantir une équivalence fonctionnelle entre les pertes et les gains hydrologiques, biogéochimiques et écologiques des zones humides impactées et compensées.

Hors, dans le dossier, la vraisemblance de l'équivalence fonctionnelle entre les zones humides impactées et les zones humides de compensation n'est pas présentée.
Seules les valeurs des indicateurs de fonctionnalité pour les complexes de zones humides impactées (ou de l'aire d'étude rapprochée du projet ?) sont présentées (annexe 4, p 598 du Tome 3 du DAU).
Il est regrettable que ce travail important, déjà réalisé par bureau d'étude, sur l'évaluation des fonctions des zones humides impactées, ne soit pas achevé pour l'évaluation des fonctions des zones humides de compensation.

Si, par défaut, le choix du ratio de compensation surfacique retenu reste de 2 pour 1 (§5.2.2. p 255 du T2 du DAU), les mesures compensatoires proposées doivent respecter les principes spécifiques de la compensation, mentionnés ci-dessous, conformément au code de l'environnement :



Les propositions des mesures compensatoires relatives aux zones humides, mentionnées dans le dossier, respectent le principe de proximité géographique. En revanche, 6 mesures compensatoires sur 14 sont d'une surface inférieure à 1 ha. Or, la bibliographie scientifique actuelle[3] montre pourtant que plus la surface de la mesure compensatoire est grande, plus les capacités de résilience du milieu et de réussite de la mesure compensatoire sont importantes. Nous recommandons donc d'agréger les petites surfaces de compensation pour s'orienter préférentiellement vers des propositions moins nombreuses mais plus ambitieuses.

En conclusion, sur le volet zones humides :
-les surfaces de zones humides impactées par le projet ne sont pas assez clairement identifiées (21.72 ha ou environ 8ha) ;
-l'évitement des zones humides par rapport à l'emprise travaux n'est pas présenté ni justifié et n'est donc pas satisfaisant ;
-les indicateurs figurant au dossier ne permettent pas de s'assurer de l'équivalence fonctionnelle entre les zones humides détruites ou impactées (21.72 ha ou environ 8ha) et les zones humides de compensation proposées (19,1 ha). Cette équivalence fonctionnelle est une obligation réglementaire (Art. L. 110-1-II-2°, Art. L. 163-1-I du code de l'environnement, Circulaire du 24/12/99, disposition T3 - O7.4.5 - D5 du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021) ;
-la sécurisation foncière des sites de compensation n'est pas garantie. Le principe de pérennité est une obligation réglementaire (Art. L. 163-1-II du code de l'environnement) ;
- et un calendrier précis de mise en œuvre des mesures compensatoires doit être

[3] Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin Nondedeu, F., Poinsot C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G., 2016. Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. Onema, MNHN, p. 310. Rapport SPN 2016 – 91. http://www.onema.fr/sites/default/files/meth-nat-eval-fonctions-zh-fondements-theor-scient-et-techn-2016-vf_0.pdf
Barnaud, G. & Coïc, B. 2011. Mesures compensatoires et correctives liées à la destruction des zones humides : revue bibliographique et analyse critique des méthodes. Convention ONEMA – MNHN, 104 p.

présenté dans le dossier.

Même si l'on note un engagement significatif du maître d'ouvrage dans une démarche de compensation, les mesures proposées ne garantissent pas l'équivalence fonctionnelle. Il conviendra donc, de s'assurer que le maître d'ouvrage poursuive sa démarche d'évaluation des fonctionnalités sur les zones humides impactées comme sur les zones humides de compensation, afin de garantir une équivalence entre les pertes et les gains écologiques.

La doctrine ministérielle[4] en la matière, à nouveau confirmée dans la loi biodiversité[5], précise que les mesures compensatoires doivent permettre le rétablissement de la qualité environnementale du milieu naturel impacté, à un niveau au moins équivalent de l'état initial et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés, compte-tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état des milieux. Il revient au maître d'ouvrage de s'inscrire dans cette logique de gain net.

En l'état, le projet apparaît donc comme incomplet au regard de la réglementation nationale [articles R. 214-6 (I°) et L. 216-8 du Code de l'Env.] et incompatible avec plusieurs dispositions du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021 (notamment la disposition T3 – O7.4.5 – D5) et incompatible avec les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)[6].

5.3.3.2 Restauration du Muehlbach

Le pétitionnaire propose, via la fédération de pêche, une restauration du Muehlbach (comp 07a) en favorisant l'hétérogénéité hydromorphologique et biologique du Muehlbach par enlèvement d'embâcles, travaux de diversification, etc.
Ces mesures sont non quantifiées en termes d'importances des travaux et de linéaire à restaurer. Il est donc difficile d'évaluer la pertinence de cette mesure compensatoire.
Néanmoins, il semble que les travaux préconisés sont peu ambitieux. Il serait nécessaire de revoir l'ambition à la hausse de cette restauration et coordonner ces actions avec les priorités de restauration des masses d'eau au titre de la Directive Cadre sur l'Eau.

5.3.3.3 Restauration de la ripisylve

La mesure de compensation Comp07b prévoit le maintien d'une ripisylve fonctionnelle pour le cours d'eau par traitement de la végétation. Le descriptif n'indique pas le cours d'eau concerné (Giessen, Muehlbach).
Cette action ne peut être proposée en tant que mesures compensatoires car l'entretien de la ripisylve est une obligation imposée au propriétaire riverain par l'article L215-14 du Code de l'Environnement.

---

4 MEDDTL, 2012. Doctrine relative à la séquence « Eviter, Réduire, et Compenser » les impacts sur le milieu naturel, MEDDTL, 9 p. (http://www.developpement-durable.gouv.fr/Doctrine-eviter-reduire-et,28438.html)

5 Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (NOR : DEVL1400720L). https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/DEVL1400720L/jo (Article 69).

6 Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:FR:PDF)

5.3.3.4 Propositions

Le Muehlbach et le Giessen étant classés au titre de l'article L214-17 du CE, il serait opportun de proposer des effacements d'ouvrages sans usages pour restaurer à la fois la continuité écologique et l'hydromorphologie du cours d'eau.

La suppression des merlons de curage dans le lit majeur du Giessen peut également être étudiée afin de reconquérir de la surface de zone inondable.

5.4 Suivi

Le pétitionnaire prévoit la réalisation d'un suivi afin de juger de l'efficacité des mesures de réduction et de compensation notamment par :

- MS01 : suivi des espèces évitées par le projet (sur 30 ans) ;
- MS02 : suivi des mesures compensatoires (sur 30 ans) ;
- MS03 : suivi des milieux recréés suite au réaménagement (sur 10 ans) ;
- MS04 : suivi spécifique des stations de Gagée jaune préservées et transplantées ;
- MS05 : suivi spécifique de la faune piscicole dans le Giessen et le Muehlbach (sur 15 ans) ;

Ce dernier (MS05) devra faire l'objet d'un programme détaillé sur la base d'un protocole validé par les services de l'AFB.

A noter que le point MS02 sur le suivi des mesures compensatoires devra être également explicité. Ce suivi, dont les modalités et le calendrier seront précisés et à valider par l'Administration, permettra de s'assurer que les objectifs de compensation sont effectivement atteints. Dans le cas contraire, le pétitionnaire sera tenu de les corriger ou de proposer de nouvelles mesures permettant d'atteindre les objectifs de compensation définis dans la décision d'autorisation.

5.5 Conclusion

Le projet d'aménagement de la RN59 entre Saint Dié des Vosges et Sélestat va impacter les vallées du Giessen et du Muehlbach.

Les principaux impacts sur les espèces protégées concernent les lépidoptères (les azurées) et la gagée jaune, espèce végétale protégée au niveau national. A noter que cet avis ne porte pas sur la pertinence et la suffisance des mesures d'évitement, de correction et de compensation proposée pour ces espèces.

Le lit mineur du Giessen n'est pas directement impacté par les travaux mais son lit majeur est concerné par des remblais. Le Muehlbach est concerné par trois franchissements et par une dérivation de son cours sur plusieurs centaines de mètres. Les mesures compensatoires proposées pour cette thématique sont peu ambitieuses (restauration classique de cours d'eau) ou relevant de l'entretien régulier de cours d'eau (L215-14 du CE) ne pouvant donc être considérée comme une mesure compensatoire.

Pour la partie zone humide, les incertitudes sur les surfaces impactées, l'absence de justification de l'évitement et l'incertitude concernant l'équivalence fonctionnelle des mesures compensatoires proposées rendent le projet incompatible avec le SDAGE Rhin-Meuse et incomplet vis-à-vis de la réglementation.

2 REALISATION DE LA DEVIATION DE CHATENOIS, ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT-PROJET (G2 AVP), GINGER CEBTP, DECEMBRE 2015, DOSSIER : EST2.F.093

UNE EXPERTISE QUI FAIT LA DIFFÉRENCE

DECEMBRE 2015

Dossier : EST2.F.093

DREAL ALSACE

Réalisation de la déviation de Châtenois

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
Phase Avant-projet (G2 AVP)

CHATENOIS (67)



DIRECTION REGIONALE GRAND NORD

Agence de STRASBOURG
13 rue de l'Electricité
67800 HOENHEIM

Téléphone : 03 88 81 20 50
Télécopie : 03 88 81 21 50
Email : cebtp.strasbourg@groupe-cebtp.com

DREAL ALSACE

REALISATION DE LA DEVIATION DE CHATENOIS

CHATENOIS (67)

RAPPORT - ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) – Phase AVP

Dossier : EST2.F.093				Contrat : EST2.F.0155			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	04/12/15	PO SEDRATI		O. LEFLON		XX pages 10 annexes	

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

SOMMAIRE

1 PLAN DE LA DEVIATION DE CHATENOIS 5

2 CONTEXTE DE L'ETUDE 6

2.1 DONNEES GENERALES 6
2.1.1 Généralités 6
2.1.2 Documents communiqués 6
2.2 CONTEXTES GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET SISMIQUE 6
2.3 CARACTERISTIQUES DE L'AVANT-PROJET 8
2.3.1 Description du projet 8
2.3.2 Terrassements prévus 10
2.3.1 Ouvrages d'Arts, Hydrauliques et d'Equilibres prévus 13
2.4 MISSION GINGER CEBTP 14

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES 15

3.1 PREAMBULE 15
3.2 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT 15
3.3 SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU 15
3.3.1 Investigations in situ 15
3.3.2 Essais de perméabilité in situ 17
3.4 ESSAIS EN LABORATOIRE 17

4 SYNTHESE DES INVESTIGATIONS 19

4.1 MODELES GEOLOGIQUES 19
4.1.1 Lithologie et caractéristiques mécaniques des terrains 19
4.1.2 Caractéristiques physiques des matériaux prélevés dans les fouilles hors stock 22
4.1.3 Caractéristiques des matériaux du stock 23
4.2 RECONNAISSANCES DES STRUCTURES DE CHAUSSEES 26
4.3 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GENERAL 27
4.3.1 Piézométrie 27
4.3.2 Perméabilité 28
4.3.3 Inondabilité 28
4.4 RISQUES NATURELS 29
4.4.1 Risque sismique – données parasismiques réglementaires 29

4.4.2 Liquéfaction 29

5 REALISATION DES TERRASSEMENTS 30

5.1 REALISATION DES REMBLAIS 30
5.1.1 Réutilisation des matériaux issus du stock pour les remblais et couche de forme 30
5.1.1 Sujétions d'exécution 31
5.1.2 Mise en œuvre des remblais 32
5.1.3 Mise en œuvre de la couche de forme 33
5.1.4 Talutage des remblais 34
5.1.5 Estimation des tassements 34
5.2 TRAITEMENT DES ZONES PARTICULIERES 35
5.2.1 Zones humides 35
5.2.2 Ancienne décharge 35
5.3 ZONES EN DEBLAI 35
5.3.1 Secteur RN59 Ouest 35
5.3.2 Passage du vieux chemin de Sélestat 35
5.3.3 Talutage 36

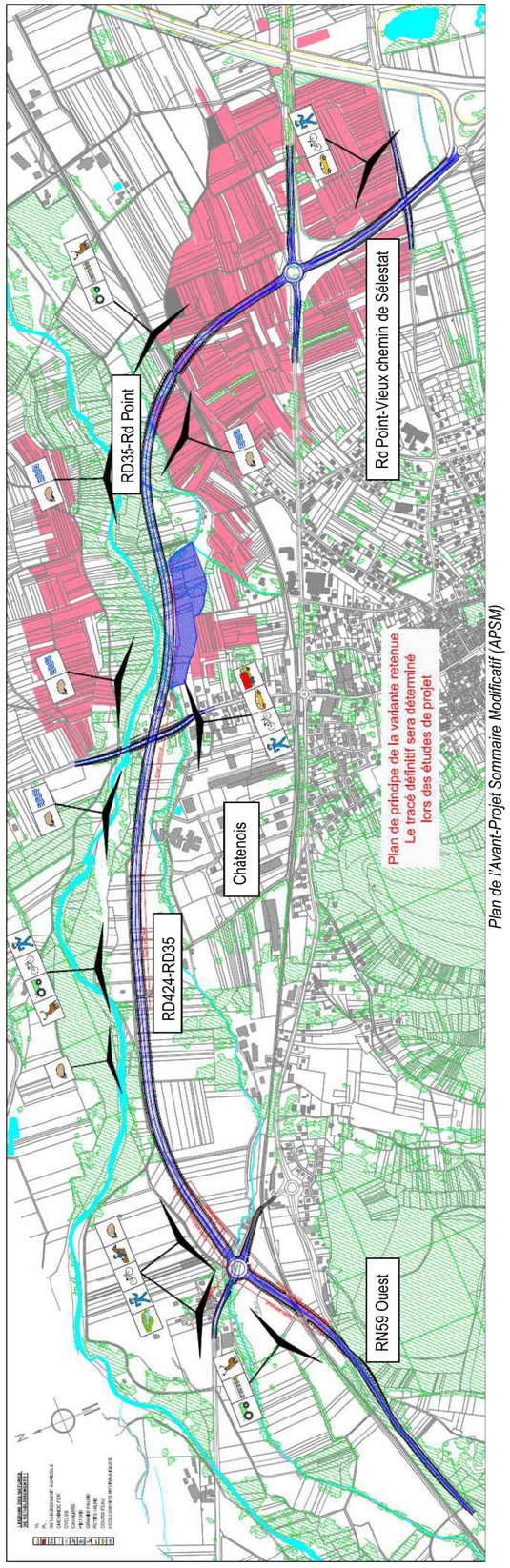
6 FONDATIONS DES OUVRAGES D'ARTS, HYDRAULIQUES ET D'EQUILIBRES 37

7 OBSERVATIONS MAJEURES 38

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES SEMI-DESTRUCTIFS A LA TARIERE POURSUIVIS AU TRICONE
ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE
ANNEXE 5 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE HORS STOCK
ANNEXE 6 – SONDAGES DE RECONNAISSANCE AVEC POSE DE PIEZOMETRE
ANNEXE 7 – RAPPORTS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR MATERIAUX DU STOCK
ANNEXE 8 – RAPPORTS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR MATERIAUX NATURELS
ANNEXE 9 – SONDAGES CAROTTES SUR CHAUSSEES
ANNEXE 10 – RAPPORTS DES ESSAIS D'INFILTRATION

1 PLAN DE LA DEVIATION DE CHATENOIS



Plan de l'Avant-Projet Sommaire Modificatif (APSM)

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Réalisation de la déviation de Châtenois
Localisation : Nord de Châtenois
Commune : CHATENOIS (67)
Maître d'ouvrage : DREAL ALSACE
Client : DREAL ALSACE

2.1.2 Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et qui ont été utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- Cahier des Clauses Techniques Particulières,
- Plan d'Avant-Projet Sommaire Modificatif (APSM),
- Rapport d'étude géotechnique G12 du CETE du 07/10/2008 sur les ouvrages d'arts.

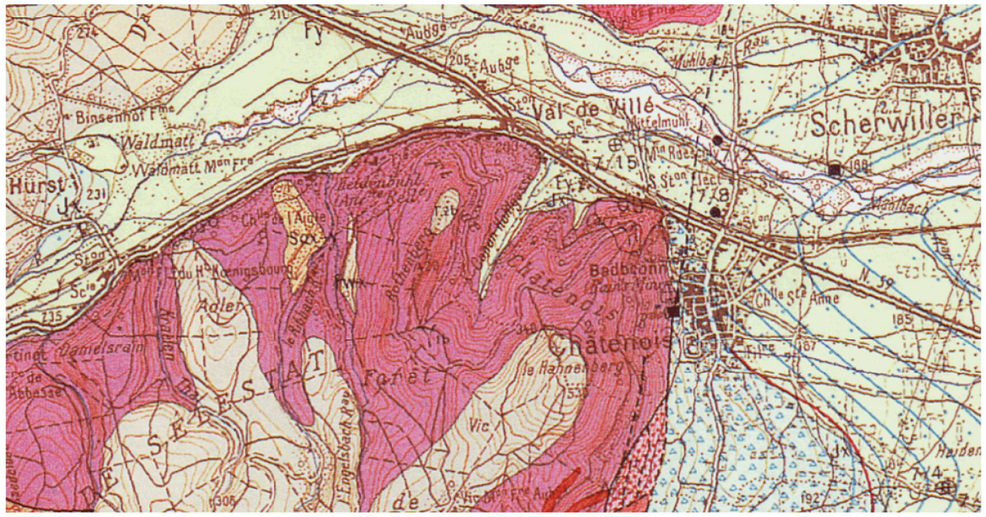
2.2 Contextes géologique, hydrogéologique et sismique

La carte géologique concernée par l'étude est la carte de SELESTAT au 1/50000.

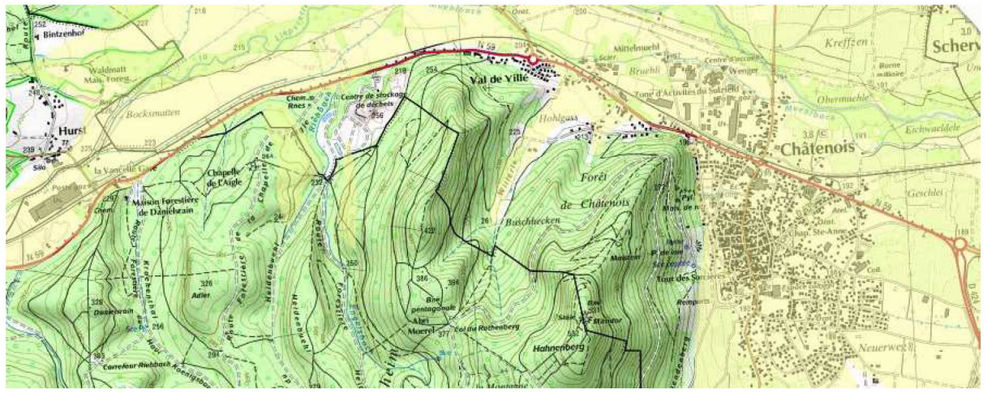
Le tracé de la déviation se situe dans la plaine alluviale du Giessen. La partie Est du projet se situe dans le cône de déjection du Giessen dans la plaine alluviale du Rhin.

Les terrains rencontrés sont :

- les alluvions actuelles de l'Ill et de ses affluents (Ried) de l'holocène (*Fz3*) constituées de dépôts sablo-limoneux non calcaires ;
- les dépôts issus de cônes de déjection würmien (*Fy*) composés d'accumulations fluviatiles forcées par rupture de charge, soit à une confluence, soit à l'arrivée dans la plaine pour le cône du Giessen,
- du granite porphyroblastique γ_{1b} au niveau du rond-point du Danielsrain.

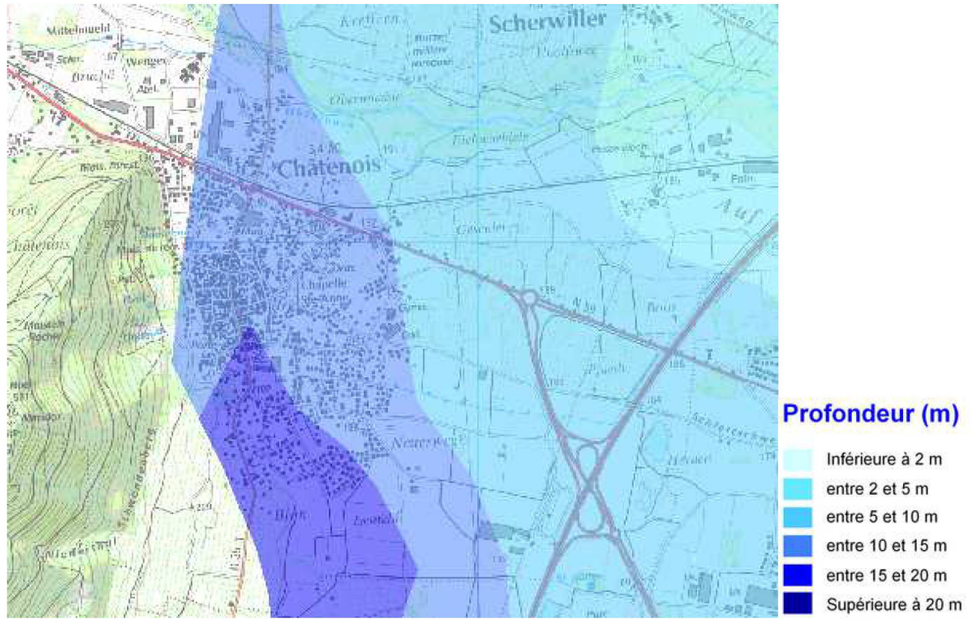


D'après le site « www.argiles.fr », le site serait en zone d'aléa « faible » vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles (cf. carte ci-dessous) :



Le site étudié est classé en zone de sismicité 3 (aléa modéré).

D'après notre expérience locale et l'APRONA, la formation des cônes de déjection est réputée être le siège d'une nappe dont le toit se situerait, en période de moyennes eaux, entre 5 et 10 m de profondeur puis entre 10 et 15 m de profondeur vers l'ouest (cf. carte ci-dessous) :



2.3 Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1 *Description du projet*

Le projet consiste à aménager une nouvelle route nationale à 2x2 voies entre l'entrée ouest de Châtenois et l'autoroute A35 à l'est. Son tracé s'étend sur une distance de l'ordre de 5 km au nord de la commune.

L'origine du projet de déviation se situe sur la RN59 actuelle à l'ouest de l'agglomération de Châtenois, à proximité de l'accès au SMICTOM (centre d'enfouissement des déchets) à quelques centaines de mètres des premières habitations.

Après le franchissement de la voie ferrée par un ouvrage de type pont-route, il est prévu l'implantation d'un giratoire à quatre branches sur l'actuelle RD424 qui permettra d'assurer le raccordement avec l'ancienne RN59 (traversée de Châtenois) via le giratoire existant à l'ouest de l'agglomération.

La section restante de l'actuelle RN59 entre le giratoire existant précité et le SMICTOM sera conservée pour la desserte locale. Elle sera mise en impasse au niveau du chemin forestier à l'ouest de l'entrée du SMICTOM.

La 2x2 voies prend réellement sa configuration 250 mètres après le nouveau giratoire. Le tracé rejoint ensuite la rive droite du Giessen en limite de zone inondable (référence pour une crue centennale). La RD35 est rétablie à l'aide d'un passage supérieur au-dessus de la déviation. Ce rétablissement comprend de plus un ouvrage hydraulique dimensionné pour respecter les écoulements des crues du Giessen.

Le projet emprunte ensuite la partie sud de la zone inondable du Giessen sur près de 800 m sans jamais franchir le cours d'eau. Il franchit cependant quatre fois le canal du Muehlbach, formé par un bras de dérivation de la Lievrette et qui rejoint le Giessen 1 km avant la limite avale de la zone d'étude. Ce cours d'eau devra être rétabli sur 400m.

La déviation s'incurve par la suite vers le sud à l'approche de la voie ferrée qu'elle franchit une seconde fois à l'aide d'un pont-route. Elle s'inscrit alors dans une zone de vignoble AOC sur environ 700 m avant de retrouver l'ancienne RN59 au niveau du giratoire existant à l'est de l'agglomération qui sera légèrement modifié.

Au-delà, le tracé emprunte la RN159 et passe au-dessus de la voie communale «Schlettsweg» avant de se raccorder à l'autoroute A35 au moyen de l'échangeur autoroutier existant.

Le profil en long de l'APSM présente un projet en remblai sur la quasi-totalité du tracé avec environ 330 000 m3 de remblais d'apport.

À ce titre le projet intègre la réutilisation des matériaux issus du creusement de la galerie de secours du tunnel de Ste-Marie-aux-Mines, actuellement stockés au lieu-dit «Danielsrain».

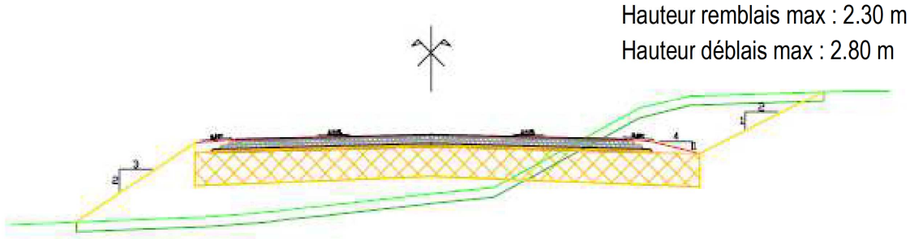
La qualité de plate-forme exigée avant la mise en œuvre de la structure de chaussée (couche de fondation, base et roulement) est une PF3 avec un module EV2 > 120 MPa.

2.3.2 *Terrassements prévus*

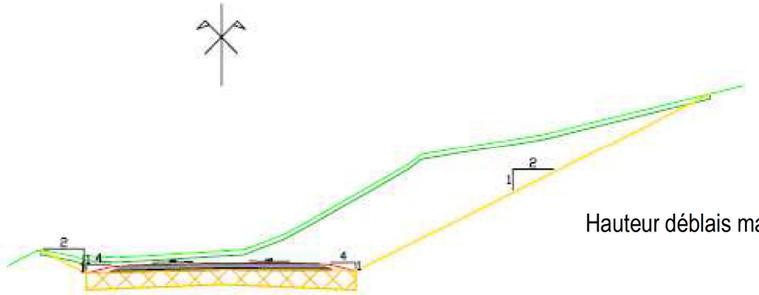
Les figures suivantes présentent les profils caractéristiques tout au long du projet. Pour une meilleure compréhension du rapport, le projet a été divisé selon les parties indiquées sur le plan présenté au paragraphe 1.

Profils RN59 Ouest :

Hauteur remblais max : 2.30 m
Hauteur déblais max : 2.80 m

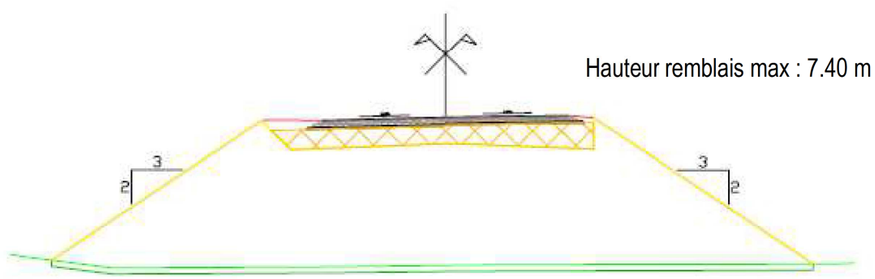


Profil A12



Hauteur déblais max : 5.40 m

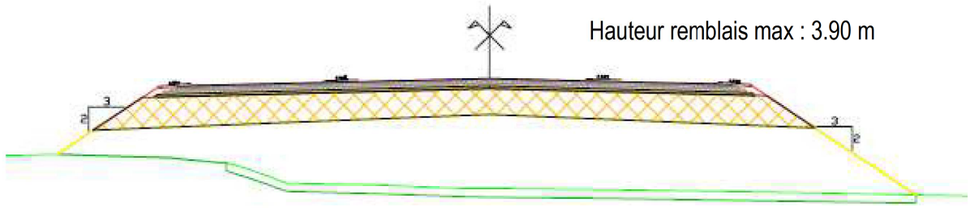
Profil A23



Hauteur remblais max : 7.40 m

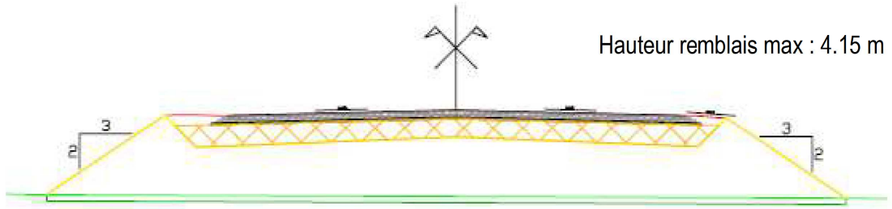
Profil A33

Profil Rd Point au croisement RD424-RN59 :

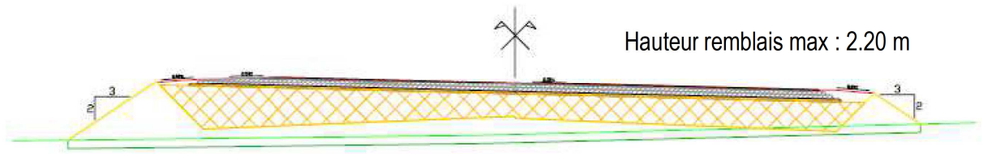


Profil B12

Profils RN424-RD35 :

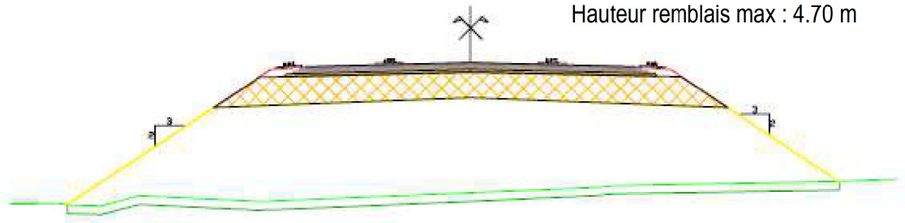


Profil A52



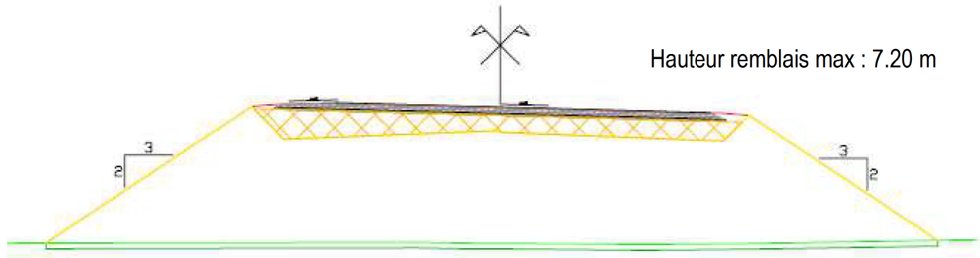
Profil A66

Remblai pour passage RD35 au-dessus du Giessen :



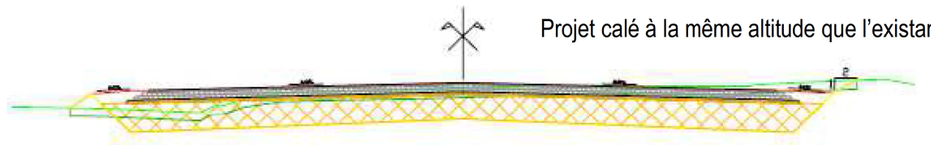
Profil C9

Remblai pour passage déviation au-dessus de la voie ferrée :



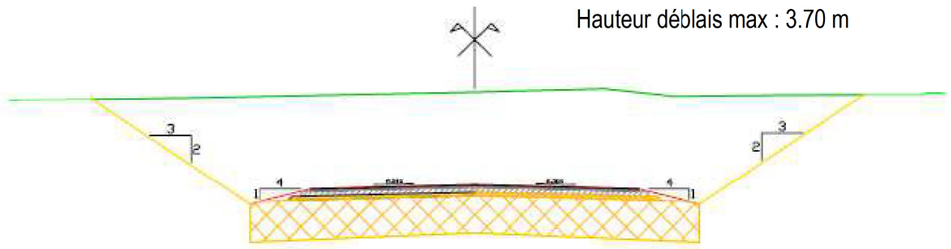
Profil A159

Profil Rd Point–Vieux chemin de Sélestat :



Profil A204

Passage du vieux chemin de Sélestat sous la RD424 :



Profil E12

2.3.1 *Ouvrages d'Arts, Hydrauliques et d'Equilibres prévus*

Le tableau suivant présente les informations des OA prévus :

Ouvrages d'Art	OA1	OA1bis	OA1ter	OA2	OA3	OA4	OA5	OA6
N° plan (dossier APSM)	3.3.2.	3.3.5.	3.3.3.	3.3.3.	3.3.6.	3.3.3.	3.3.3.	3.3.4.
N° Profil	41	19-21	2-3	40-41	13-24	74	125-126	19-20
Cote T.N. (m)	206,82	204,00	204,44	197,06	194,17	193,60	187,36	184,85
Cote projet (m)	212,28	207,21	207,40	201,68	200,28	195,28	194,06	185,82
Cote ouvrage (m)						200,72		
Déblais/Remblais	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Déblai
Type de passage	PI	PI	PI	PI	OH	PS	PI	PI
Voie franchie	SNCF, piste cyclable	Cours d'eau, piste cyclable	Cours d'eau, piste cyclable	VC	Cours d'eau	déviation	SNCF	VC
Voie portée	Déviation	RD424	Déviation	Déviation	RD35	RD35	Déviation	Déviation
Ouverture (droite) (m)	11,1	9,0	9,0	4,5			15,10	6,50
Largeur du tablier (m)					12	12		
Longueur ouvrage (m)	75	25	29	25	100	24,70	28	26

Les Ouvrages Hydrauliques projetés sont de type ouvrage cadre et sont les suivants :

- OH1 : ouvrage permettant le passage de la RD35 au-dessus du Muehlbach,
- OH2 : ouvrage permettant le passage de la déviation au-dessus du Muehlbach,
- OH3 : ouvrage permettant le passage de la déviation au-dessus d'un bras du Muehlbach.

Les Ouvrages d'Equilibres sont des ouvrages hydrauliques de type cadre assurant la circulation de l'eau en cas de crue du Giessen ou du Muehlbach. La liste est la suivante :

- OE1 : ouvrage situé à l'Ouest de la RD35 assurant la circulation de l'eau en cas de crue du Giessen,
- OE2 : ouvrage situé à l'Est de la RD35 assurant la circulation de l'eau en cas de crue du Giessen.

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg
Affaire : CHATENOIS (67) - Réalisation de la déviation de Châtenois

2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n°EST2.F.0155.

Les objectifs sont les suivants :

- préciser la nature géologique des terrains ;
- effectuer un relevé visuel de l'état de la chaussée existante, caractériser sa déformabilité et confirmer la nature et l'épaisseur des matériaux la constituant ;
- identifier les matériaux concernés par les terrassements, déterminer leur classification selon le GTR et définir les conditions de leur réutilisation en remblai et en couche de forme ;
- définir la nature et l'épaisseur de la couche de forme avec détermination des cas de PST et des classes d'arase (hypothèses de plateforme de type PF2 et PF3) ;
- déterminer les pentes des talus de déblais et des remblais et préconiser les dispositions constructives pour assurer leur stabilité ;
- préciser l'intérêt ou non de traiter les matériaux aux liants hydrauliques ou à la chaux en vue de leur réutilisation en remblais ou en couche de forme et définir le cas échéant les pourcentages de traitement ;
- proposer des solutions techniques de dimensionnement ou de traitement pour les zones de terrain particulières rencontrées (zones présumées humides,...) ;
- pré-dimensionner les fondations des ouvrages d'art non pris en compte dans l'étude précédente ;
- définition de la classe de sol pour le dimensionnement sismique ;
- connaître le niveau et l'évolution de la hauteur de la nappe.

La mission G2 phase AVP, réalisée au stade de l'Avant-Projet, doit être suivie d'une mission G2 phase PRO, qui servira de base pour l'élaboration du DCE (Document de Consultation des Entreprises).

Remarque : les ouvrages concernés par cette étude sont les ouvrages hydrauliques et d'équilibres OH2, OH3, OE1 et OE2.

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par le maître d'ouvrage dans l'appel d'offre.

Certains essais en laboratoire prévus n'ont pas été réalisés car jugés inutiles. Les échantillons récupérés lors des fouilles à la pelle sont toutefois conservés.

3.2 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur les plans joints en annexe 2. Elle a été définie dans la consultation et réalisée par GINGER CEBTP en présence de la DREAL.

Les coordonnées et altitudes des têtes de sondages ont été relevées en X, Y et Z par le cabinet de géomètre expert.

3.3 Sondages, essais et mesures in situ

3.3.1 Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
Sondages semi-destructifs à la tarière hélicoïdale continue ∅ 63 mm **poursuivis au tricône** Ø 66 mm et prélèvement de cuttings	4	SP1/OE1 SP2/OH1 SP3/OH2 SP4/OH3	15.0 m 15.0 m 15.0 m 15.0 m
Exécution d'essais pressiométriques. Norme NF P94-110-1	42		
Sondages semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue ∅ 63 mm et **poses de piézomètres**	2	T1 T2	7.0 m 7.0 m
Puits à la pelle hydraulique hors stock	10	PM1 à PM10	2.0 à 4.0 m
Puits à la pelle hydraulique sur stock	10	S1 à S10	2.0 m
Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	7	PD1 à PD7	1.75 à 4.40 m

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
Sondages carottés de chaussées existantes poursuivis à la tarière hélicoïdale	11	C1 à C12 (C11 inexistant)	

La profondeur des sondages est conforme à celle définie au contrat.

Les sondages à la pelle PM2, PM3, PM4, PM5, PM6, PM7 et PM10 réalisés hors stock ont été arrêté prématurément en raison de la présence d'eau et de l'affouillement des parois. La fouille PM1 a été arrêtée prématurément en raison du refus à l'avancement dans le substratum granitique.

Les pénétromètres dynamiques PD1 à PD7 ont été arrêtés prématurément en raison du refus au battage.

Les coupes des sondages avec essais pressiométriques, des piézomètres, des fouilles à la pelle hors stock et sur stock, des sondages carottés des chaussées et des pénétrogrammes sont présentées en annexes 3, 4, 5, 6 et 9 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue et poursuivis au tricône :**
  - coupes détaillées des sols,
  - résultats des essais pressiométriques :
    - Module pressiométrique : E_M (MPa),
    - Pression limite nette : p_l^* (MPa),
    - Pression de fluage nette : p_f^* (MPa),
    - Rapport E_M/p_l^*.

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue et poses de piézomètre :**
  - coupes détaillées des sols,
  - équipements piézométriques mis en place.

- **Puits de reconnaissance à la pelle hors stock :**
  - coupes détaillées des sols,
  - prélèvements d'échantillons remaniés,
  - photographies des fouilles.

- **Puits de reconnaissance à la pelle sur stock :**
  - photographies de certaines fouilles.

- **Sondages carottés sur chaussées poursuivis à la tarière :**
  - coupes détaillées des chaussées.

- **Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**
  - diagrammes donnant la résistance dynamique qd en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les pertes de fluide d'injection, les incidents de forage, etc…
Par ailleurs, les sondages avec essais pressiométriques de cette campagne d'investigations étant réalisés à l'eau, les niveaux d'eau naturels ne sont pas toujours identifiables ou peuvent être biaisés en raison de leur interférence avec les fluides de forage injectés.

3.3.2 *Essais de perméabilité in situ*

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai de perméabilité in situ	Dénomination	Prof. / TN
Essai d'injection à charge variable dit « Nasberg »	EI1 EI2	3.0 – 4.0 m 1.5 – 2.5 m

Les rapports d'essais sont présentés en annexe 10.

3.4 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Essais sur matériaux du stock :

Identification des sols	Nombres	Norme
Teneur en eau pondérale W	8	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	8	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	8	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	8	NF P11-300
Los Angeles sur fraction 10/14	3	NF EN 1097-2
Micro Deval humide sur fraction 10/14	3	NF EN 1097-1
Indice Portant Immédiat (IPI)	3	NF P94-078

Les rapports d'essais sont présentés en annexe 7.

Essais sur matériaux naturels :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	7	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	7	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	7	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	7	NF P11-300
Indice Portant Immédiat (IPI)	2	NF P94-078

Les rapports d'essais sont présentés en annexe 8.

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebus.

4 SYNTHESE DES INVESTIGATIONS

4.1 Modèles géologiques

4.1.1 Lithologie et caractéristiques mécaniques des terrains

Il est à noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu ;
- les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser les coupes géotechniques schématiques suivantes :

4.1.1.1 Secteur RN59 Ouest

Sondages concernés : PM1, PM2, PM10, PD1, Pz2 et EI2

Formation n°1 **: Terre végétale**
Profondeur : 10 cm à 50 cm,

Formation n°2a **: Sables et graviers bruns, grave limoneuse et limon graveleux**
Profondeur : > 3.70 m,
Caractéristiques géotechniques : moyennes puis élevées

- Résistance de pointe (qd) : 2.3 à > 65 MPa

Formation n°2a **: Remblais limono-sableux graveleux bruns (uniquement en PM2)**
Profondeur : ~1.70 m,
Remarque : ces remblais correspondent aux matériaux mis en œuvre pour la réalisation de la RD424.

Formation n°3a **: Dépôt granitique soliflué (visible uniquement en PM1)**
Profondeur : 3.0 m,
Remarque : il est très probable que l'épaisseur de dépôt granitique soliflué soit moins importante lorsque l'on s'éloigne de la route et que l'on monte dans la montagne.

Formation n°3b **: Substratum granitique (visible uniquement en PM1)**
Profondeur : > 3.0 m,
Caractéristiques géotechniques : très élevées compte tenu de la difficulté à creuser à la pelle.

4.1.1.2 Secteur RD424 – RD35

Sondages concernés : PD2, PD3, PD4, PM3, PM4, PM5 et SP1

Formation n°1 **: Terre végétale**
Profondeur : 20 cm à 30 cm,

Formation n°2a **: Remblais sablo-graveleux avec débris de briques (visible en PM3 et PM5)**
Profondeur : 1.00 m en PM3 et 3.00 m en PM5,

Formation n°2b **: Remblais de décharge constitués de débris de briques, charbon, ferrailles, pneus, plastiques… (visible uniquement en PM5)**
Profondeur : > 2.00 m,
Remarque : la profondeur totale de cette ancienne décharge n'a pu être atteinte en raison de l'affouillement.

Formation n°3a **: Sables et graviers ± limoneux bruns à rouges moyennement compacts**
Profondeur : 3.00 à 4.00 m de profondeur,
Caractéristiques géotechniques : faibles à moyennes

- Pression limite (p_l) : 1.93 à 3.40 MPa
- Module pressiométrique (E_M) : 14.9 à 19.2 MPa
- Résistance de pointe (qd) : 0.8 à 27 MPa

Remarque : les sondages PD2 et PD3 montrent un horizon très peu compact situé entre 2.2 et 3.4 m de profondeur.

Formation n°3b : **Sables et graviers ± limoneux bruns à rouges très compacts**
Profondeur : > 15.0 m,
Caractéristiques géotechniques : élevées
- Pression limite (p_l) : > 4.00 MPa
- Module pressiométrique (E_M) : 24.1 à 105 MPa
- Résistance de pointe (qd) : > 60 MPa

4.1.1.3 Secteur RD35 – Rond-Point

Sondages concernés : PD5, PD6, PD7, SP2, SP3, SP4, PM6, PM7 et PM8

Formation n°1 : **Terre végétale**
Profondeur : 15 à 30 cm de terre végétale,

Formation n°3a : **Sables et graviers ± limoneux bruns à rouges moyennement compacts**
Profondeur : 1.50 à 4.50 m de profondeur,
Caractéristiques géotechniques : faibles à moyennes
- Pression limite (p_l) : 0.33 à >4.00 MPa
- Module pressiométrique (E_M) : 3.5 à 57.6 MPa
- Résistance de pointe (qd) : 1.9 à 48.00 MPa

Formation n°3b : **Sables et graviers ± limoneux bruns à rouges très compacts**
Profondeur : > 15.0 m,
Caractéristiques géotechniques : élevées
- Pression limite (p_l) : 2.82 à > 4.00 MPa
- Module pressiométrique (E_M) : 21.3 à 149 MPa
- Résistance de pointe (qd) : > 60 MPa

4.1.1.4 Secteur Rond-Point – Vieux chemin de Sélestat

Sondages concernés : PM9, Pz1

Formation n°1 : **Terre végétale**
Profondeur : ~10 cm,

Formation n°2 : **Remblais limoneux sableux puis gravelo-sableux bruns**
Profondeur : 1.80 à 2.80 m,
Remarque : l'épaisseur des remblais augmentent du sud vers le nord

Formation n°3 : **Sables et graviers limoneux brun-rouge à brun clair**
Profondeur : > 8.0 m,

4.1.2 Caractéristiques physiques des matériaux prélevés dans les fouilles hors stock

Les rapports des essais en laboratoire sont insérés en annexe 8.

Les résultats de ces essais réalisés sur les matériaux prélevés dans les fouilles hors stock sont synthétisés ci-après.

Référence sondages	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	IPI	Tamisat < 80 µm	Classe G.T.R.
PM2	Sable et graviers	0.5 – 2.5 m	5.2	0.17	54	4.6 %	C1B3
PM4	Sable et graviers	2.1 – 2.6 m	7.3	0.12	-	3.8 %	C1B3
PM5	Sable et graviers	0.3 – 3.0 m	6.2	0.2	-	10.6 %	C1B3
PM7	Sable et graviers	0.15 – 2.3 m	3.3	0.1	-	3.3 %	C1B3
PM8	Sable et graviers	0.5 – 3.3 m	5.2	0.1	-	4.4 %	D3
PM9	Remblais limono-sableux	0.1 – 1.4 m	5.9	0.6	37.3	35 %	A1
PM10	Sable et graviers	0.6 – 1.2 m	14.1	0.48	-	21.1 %	C1B5

Légende :
W : Teneur en eau pondérale
VBS : Valeur au bleu de méthylène
IPI : Indice Portant Immédiat

4.1.3 Caractéristiques des matériaux du stock

4.1.3.1 Description des stocks

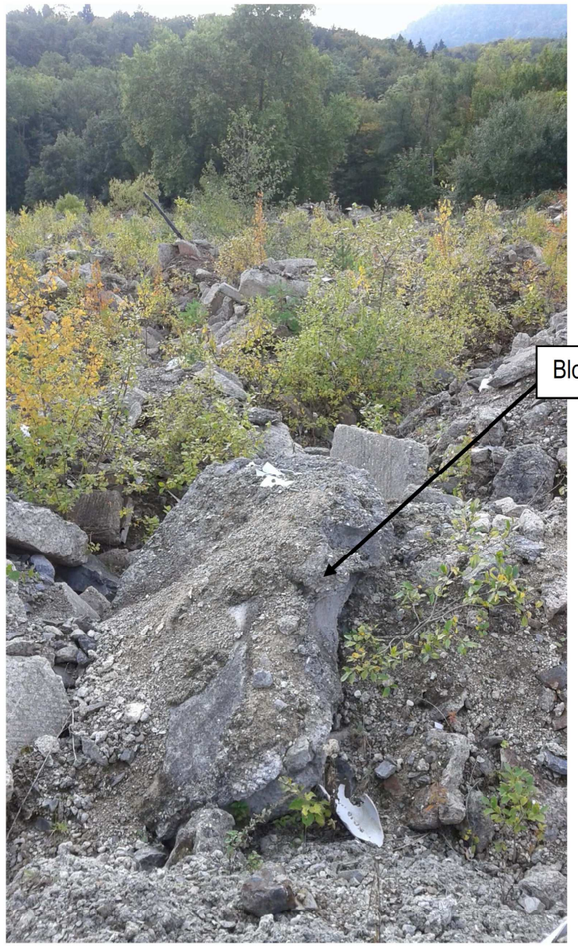
Le stock a été divisé en 3 sous-stocks notés C (centre), G (gauche) et D (droit) comme indiqué sur le plan d'implantation des fouilles en annexe 2. Il nous a été indiqué par la DREAL qu'il est prévu d'utiliser principalement les matériaux du stock C.

Le stock C (centre) présente des matériaux très homogènes d'un point de vue granulométrie comme le montre la photographie ci-dessous :



Stock C

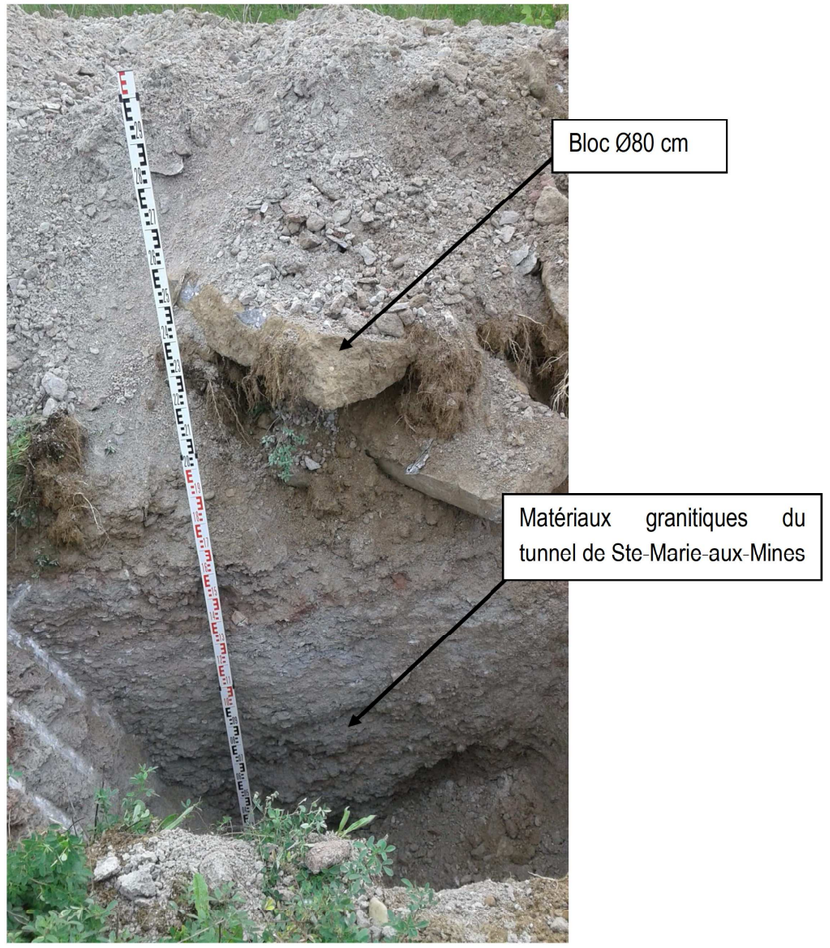
Le stock G (gauche) présente des matériaux issus de démolition constitués principalement de gros blocs béton non criblés et non déferraillés avec des dimensions de l'ordre de 2.0 m. Les site étant très accidenté, nous n'avons pas pu accéder à la partie supérieure du stock. La fouille a donc été réalisé en périphérie (voir plan d'implantation).



Stock G

Il semble que sous les matériaux de démolition, le stock soit constitué des mêmes matériaux que pour le stock C.

Le stock D (droite) présente également des matériaux issus de démolition constitués de blocs béton non déferraillés et non criblés (diamètre maximal des blocs de l'ordre de 0.8 m) sur environ 1.0 m d'épaisseur. On retrouve ensuite les matériaux issus du creusement de la galerie de secours du tunnel de Ste-Marie-aux-Mines mais d'aspect plus argileux ou limoneux que ceux du stock C.



Stock D

Compte tenu du fait qu'il est prévu d'utiliser principalement les matériaux du stock C, il a été décidé en accord avec la DREAL de réaliser plus d'essais sur les matériaux issus du stock C que sur les 2 autres.

4.1.3.2 *Résultats des essais en laboratoire*

Les rapports des essais en laboratoire sont insérés en annexe 8.

Les résultats de ces essais réalisés sur les matériaux prélevés dans les fouilles sur stock sont synthétisés ci-après.

Référence sondages	Formation / type de sol	W (%)	VBS	IPI	Tamisat < 80 µm	Classe G.T.R.
S1/Stock C	Grave granitique	5.0	0.08	-	4.6 %	D_3
S2/Stock C	Grave granitique	4.1	0.12	55	11.7 %	C_1B_3
S3/Stock C	Grave granitique	5.9	0.13	45	12.8 %	C_1B_5
S4/Stock C	Grave granitique	4.7	0.10	-	15.0 %	C_1B_5
S5/Stock C	Grave granitique	7.2	0.16	50	13.9 %	C_1B_5
S7/Stock D	Grave granitique	5.3	0.2	-	12.3 %	C_1B_5
S8/Stock G	Grave granitique	4.6	0.09	-	6.9 %	D_3
S9/Stock D	Grave granitique	6.7	0.22	-	14.0 %	C_1B_5

Remarques importantes :

- tous les essais ont été réalisés sur les matériaux granitiques issus du tunnel de Ste-Marie-aux-Mines. Les matériaux de démolition n'ont pas été analysés ;
- les essais Los Angeles et MDE réalisés sur les matériaux du stock C les classes en D_{31}, C_1B_{31}, C_1B_{51} ;
- la moyenne des VBS sur le stock C est de 0.12 ;
- la moyenne du passant à 80 µm est de 13%.

Compte tenu de ces résultats les matériaux du stock C et D peuvent être classés globalement en C_1B_{51} dans un état hydrique « s » à « ts ».

Les D_{max} des matériaux issus du tunnel sont les suivants :

- 63 à 80 mm pour le stock C,
- 500 mm pour le stock G,
- 53 à 80 mm pour le stock D.

4.2 Reconnaissances des structures de chaussées

EN COURS

4.3 Contexte hydrogéologique général

4.3.1 Piézométrie

Les niveaux d'eau relevés s'établissent comme suit :

Sondage	SP1		SP2		SP3	
Altitude NGF relative au niveau du TN						
	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
	3.3 m		4.1 m		1.8 m	

Sondage	SP4		Pz2		PM4	
Altitude NGF relative au niveau du TN						
	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
	4.0 m		2.5 m		3.1 m	

Sondage	PM6		PM7		PM10	
Altitude NGF relative au niveau du TN						
	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
	3.2 m		2.2 m		3.65 m	

Les niveaux d'eau relevés correspondent au niveau de la nappe phréatique au moment des investigations (en octobre 2015).

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Ces niveaux d'eau doivent donc être considérés à un instant donné.

4.3.2 Perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité de type Nasberg ont été réalisés. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Essai	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K (m/s)
EI1	Sables et graviers ± limoneux	3.0 – 4.0 m	$2{,}8.10^{-7}$
EI2	Grave limoneuse	1.5 – 2.5 m	$1{,}4.10^{-7}$

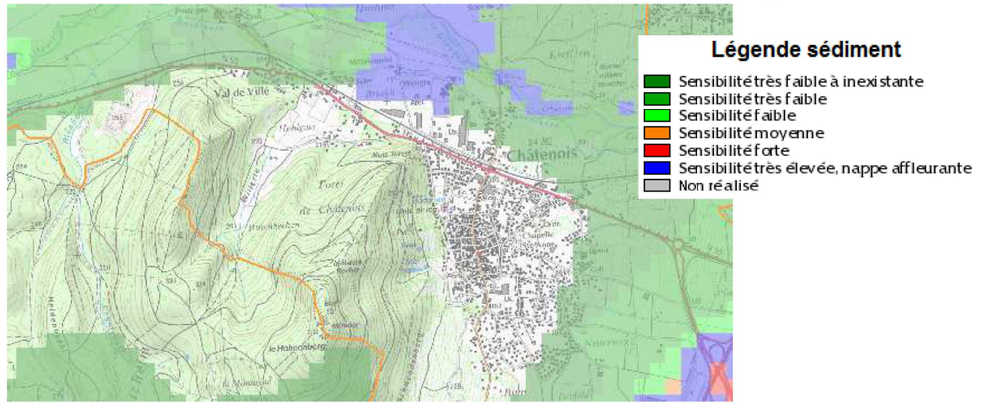
Remarques importantes :

- les essais de type Nasberg ont tendance à sous-estimer la perméabilité des sols lorsque leur coefficient de perméabilité « k » est inférieur à 10^{-3} m/s en raison d'un colmatage inéluctable de la cavité par l'injection d'eau ;
- nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.

Les perméabilités mesurées semblent faibles compte tenu de la nature sablo-graveleuse des terrains. Toutefois par expérience cet ordre de perméabilité n'est pas impossible. La réalisation d'essais d'infiltrations MATSUO permettra de confirmer ou d'infirmer les perméabilités mesurées.

4.3.3 Inondabilité

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le site présente une sensibilité allant de « très faible, inexistante » à « très élevées, nappe affleurante » (cf. www.inondationsnappes.fr) vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de la nappe :



Par ailleurs, des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

4.4 Risques naturels

4.4.1 *Risque sismique – données parasismiques réglementaires*

Selon l'arrêté du 22/10/2010 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	3 (aléa modéré)
Type de sol	C
Paramètre de sol S	1,5
a_{gr} (m/s^2)	1,1

4.4.2 *Liquéfaction*

Les reconnaissances réalisées dans le cadre de ce projet ne permettent pas de statuer sur le risque de liquéfaction. Toutefois, compte tenu de la nature graveleuse des terrains et des caractéristiques mécaniques observées sur les 15 premiers mètres, ce risque est a priori faible sans pour autant être écarté au vue de la présence d'horizons peu compacts.

5 REALISATION DES TERRASSEMENTS

5.1 Réalisation des remblais

Le projet est en remblai sur la quasi-totalité du tracé avec environ 330 000 m3 de remblais d'apport.

À ce titre le projet intègre la réutilisation des matériaux issus du creusement de la galerie de secours du tunnel de Ste-Marie-aux-Mines, actuellement stockés au lieu-dit «Danielsrain».

Le stock a été divisé en 3 sous-stocks notés C (centre), G (gauche) et D (droit). Il est prévu d'utiliser principalement les matériaux du stock C.

Les essais d'identification selon le GTR ont permis de classer les matériaux prélevés du stock C en C_1B_{51}.

Les matériaux du stock D sont classés en C_1B_5.

Enfin ceux du stock G sont classés en D_3 mais qu'à partir d'un seul échantillon qui n'est peut-être pas représentatif de l'ensemble du stock G.

5.1.1 *Réutilisation des matériaux issus du stock pour les remblais et couche de forme*

5.1.1.1 *Réutilisation en remblais*

Les matériaux des stocks C et D issus du tunnel peuvent être réutilisés pour la constitution des remblais.

Les matériaux de démolition, présents sur les stocks G et D, n'étant pas déferraillés ni criblés, ceux-ci devront être éliminés.

Toutefois, ces matériaux étant a priori dans un état hydrique « s » à « ts », une humidification sera peut-être nécessaire avant leur mise en œuvre.

5.1.1.2 *Réutilisation en couche de forme*

Selon le GTR, « *les sols C_1B_{51} sont constitués d'une fraction argileuse en faible quantité et d'une fraction granulaire grossière résistante aux sollicitations du trafic. Dans leur état naturel ils sont sensibles à l'eau. Pour les utiliser en couche de forme, deux techniques peuvent être appliquées :*

- *Eliminer par tout moyen ad hoc (lavage, criblage, concassage) à la fois les gros éléments ne permettant pas un réglage correct de la plateforme et la fraction 0/d renfermant les éléments fins sensibles à l'eau ;*
- *Traiter ces matériaux avec des liants hydrauliques. Le traitement n'est cependant possible que dans la mesure où un malaxage homogène à l'aide de malaxeurs à outils animés (pulvimixers) est réalisable dans des conditions économiques acceptables. Ceci suppose que l'on procède à l'élimination préalable des éléments grossiers interdisant le fonctionnement correct du malaxeur, soit que le malaxeur utilisé puisse absorber et fragmenter ces éléments grossiers.* »

Dans notre cas, l'élimination des gros éléments et de la fraction 0/d renfermant les éléments sensibles à l'eau parait être la solution la plus économique compte tenu du fait que cette fraction 0/d n'est pas très importante au vue de la moyenne des VBS obtenue sur le stock C.

Une fois l'élimination de la fraction 0/d réalisée, les matériaux seront classés D_{31} qui peuvent être réutilisés en l'état pour les couches de forme.

5.1.1 *Sujétions d'exécution*

5.1.1.1 *Terrassabilité des matériaux*

La réalisation des déblais ne concernant que la terre végétale, remblais existants et limons superficiels, les terrassements ne présenteront pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

5.1.1.2 *Drainage en phase chantier*

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, les terrains devraient en principe être secs. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Toute zone décomprimée ou de faible portance sera purgée.

Les terrassements étant en remblai, les variations du niveau de la nappe n'auront a priori aucun impact lors des terrassements.

5.1.1.3 *Traficabilité*

La terre végétale et les limons superficiels étant systématiquement purgés, l'arase sera constituée par des matériaux classés C_1B_3 a priori insensible à l'eau. Toutefois, le projet étant situé en contexte alluviale, des variations latérales ne sont pas à exclure. L'arase sera probablement constituée dans certains cas par des matériaux sablo-graveleux contenant une fraction limono-argileuse plus importante et seront donc sensibles à l'eau.

Par conséquent on conseillera la réalisation des travaux dans des **conditions météorologiques favorables** pour assurer la traficabilité des engins de terrassement.

5.1.2 *Mise en œuvre des remblais*

5.1.2.1 *Secteur de forte hauteur (> 2.0 m)*

Dans les secteurs où les remblais (hors couche de forme) sont de fortes hauteurs (épaisseur de remblai supérieure à 2.0 m), et compte tenu de la qualité des matériaux du stock utilisés, la mise en œuvre des remblais permettra d'atteindre une PST6/AR3 voire PST6/AR4 et l'obtention d'un module EV2>120 MPa sur la couche de forme sera assurée.

5.1.2.2 *Secteur de faible hauteur (< 2.0 m)*

Dans les secteurs où les remblais (hors couche de forme) sont de faibles hauteurs (épaisseur de remblai inférieure à 2.0 m), il sera nécessaire de réaliser des essais de plaque une fois les terrains superficiels purgés.

Les épaisseurs de remblais (en matériaux de type D_3) à envisager en fonction de la portance du sol support pour obtenir une portance de 80 MPa minimum avant la mise en œuvre de la couche de forme sont données dans le tableau ci-dessous :

Module EV2 sol support (MPa)	1 MPa	10 MPa	20 MPa	30 MPa	40 MPa	50 MPa
Epaisseur remblai de type D2 (cm)	200 cm	110 cm	90 cm	70 cm	55 cm	45 cm

5.1.2.3 Réalisation des remblais

La mise en œuvre des remblais sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- **purge de la terre végétale, remblais existants et limons/argiles/tourbes superficiels**,
- purge des éventuelles poches médiocres et sols détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie,
- compactage du fond de forme à 95 % de l'optimum Proctor normal (OPN) avec des engins adaptés,
- mise en œuvre des remblais par couche de 30 cm soigneusement compactées selon les préconisations du GTR.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur.

GINGER CEBTP se tient à la disposition du maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

5.1.3 Mise en œuvre de la couche de forme

La mise en œuvre de la couche de forme sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- réalisation des remblais selon les préconisations données précédemment,
- mise en œuvre de la couche de forme et compactage à 95 % de l'optimum Proctor modifié (OPM).

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg
Affaire : CHATENOIS (67) - Réalisation de la déviation de Châtenois

5.1.3.1 Secteur de forte hauteur de remblais (> 2.0 m)

En considérant une mise en œuvre des matériaux selon les préconisations données ci-avant, le module EV2 avant la mise en œuvre de la couche de forme devrait être supérieur ou égal à 120 MPa. La nécessité d'une couche de forme ne s'impose que pour les exigences à court terme (nivellement et traficabilité) et peut donc se réduire à une couche de réglage.

5.1.3.1 Secteur de faible hauteur de remblais (< 2.0 m)

En considérant une mise en œuvre des matériaux selon les préconisations données ci-avant, le module EV2 avant la mise en œuvre de la couche de forme devrait être supérieur ou égal à 80 MPa. L'épaisseur de couche de forme à mettre en œuvre sera alors de 50 cm d'épaisseur et permettra l'obtention d'un module EV2 > 120 MPa.

5.1.4 Talutage des remblais

Les talus définitifs des remblais pourront être dressés avec une pente de 3 de base pour 2 de hauteur. Les terrassements seront réalisés par la méthode excédentaire et la mise en place rapide de la terre végétale permettra de stabiliser les talus.

5.1.5 Estimation des tassements

Le tableau ci-dessous présente les tassements prévisibles lors de la mise en œuvre de la structure de la déviation (remblais + couche de forme) :

Zone concernée	Sondages pris en compte	Epaisseur structure (remblais + couche de forme)	Contrainte appliquée au sol	Tassements estimés
Remblai pour OA1	SP1 + PD1	7.40 m	150 kPa	1.5 cm
Rd-point RD424-RN59	SP1BIS + SP1TER	3.90 m	80 kPa	1.0 à 2.5 cm
Secteur RD424 - RD35	PD2 + PD3 + PD4 + SP1/OE1 + SP2	2.20 à 4.20 m	45 à 85 kPa	0.5 à 1.0 cm
Remblai pour OA3+OA4	SP3+SP4	4.70 m	95 kPa	0.5 à 1.5 cm
Remblai entre RD35 et OA5	SP2/OH1 + PD5 + PD6 + SP3/OH2 + SP4/OH3	2.00 m	40 kPa	0.5 à 1.0 cm
Remblai pour passage voie ferrée	SP4/OH3 + PD7 + SP5	7.20 m	145 kPa	1.0 à 2.0 cm

Compte tenu de ces résultats, les tassements sous la future déviation paraissent admissibles. Un renforcement de sol n'est donc pas nécessaire.

5.2 Traitement des zones particulières

5.2.1 *Zones humides*

Aucune zone humide n'a été identifiée lors de cette étude. Si toutefois une zone humide était identifiée, on conseillera la purge des limons/argiles/tourbes en surface jusqu'à atteindre les sables et graviers moyennement à très compacts.

5.2.2 *Ancienne décharge*

La fouille à la pelle PM3 a permis d'identifier une ancienne décharge dont la profondeur n'a pu être reconnue. Les matériaux étant composés de différents éléments évolutifs, ceux-ci devront être purgés entièrement.

5.3 Zones en déblai

5.3.1 *Secteur RN59 Ouest*

Cette partie de la déviation, située entre l'entrée du SMICTOM et les premières habitations, est une zone en déblai en pied de « montagne ».

Les déblais pourront concerner le substratum granitique ce qui nécessitera l'utilisation de d'outils adaptés tels que des éclateurs, BRH, dérocteurs, etc…

La réalisation de la déviation (remblais + couche de forme) se fera selon les préconisations données dans les paragraphes 5.1.2 et 5.1.3.

5.3.2 *Passage du vieux chemin de Sélestat*

La réalisation des déblais concernant les remblais de la RD424 existante et les sables et graviers, les terrassements ne présenteront pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

La réalisation de la couche de forme du vieux chemin de Sélestat se fera selon les préconisations du paragraphe 5.1.3.1.

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg
Affaire : CHATENOIS (67) - Réalisation de la déviation de Châtenois

Toutefois, ne s'agissant pas d'une route départementale, le module EV2 à obtenir sur la couche de forme pourra être ramené à 50 MPa correspondant à une PF2.

5.3.3 *Talutage*

Les talus définitifs des déblais pourront être dressés avec une pente de 2 de base pour 1 de hauteur. La mise en place rapide de la terre végétale permettra de stabiliser les talus

6 FONDATIONS DES OUVRAGES D'ARTS, HYDRAULIQUES ET D'EQUILIBRES

EN COURS

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg
Affaire : CHATENOIS (67) - Réalisation de la déviation de Châtenois

7 OBSERVATIONS MAJEURES

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinant le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de conception de niveau avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de conception de niveau projet (G2 PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, la prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

GINGER CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

Cette étude de projet devra permettre, entre autres, de lever les aléas et incertitudes suivants :

-

Les moyens à envisager pour l'étude de projet sont, par exemple :

-

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

Afnor, Normes en ligne pour: GINGER CEBTP le 20/11/2013 à 10:53

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Afnor, Normes en ligne pour: GINGER CEBTP le 20/11/2013 à 10:53

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg
Affaire : CHATENOIS (67) - Réalisation de la déviation de Châtenois

Afnor, Normes en ligne pour: GINGER CEBTP le 20/11/2013 à 10:53

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

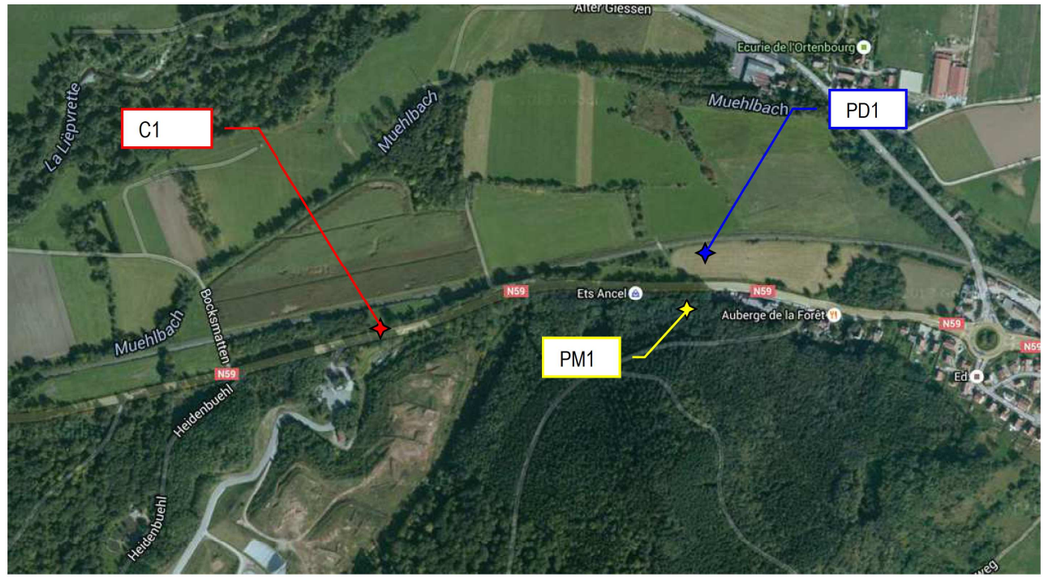
— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

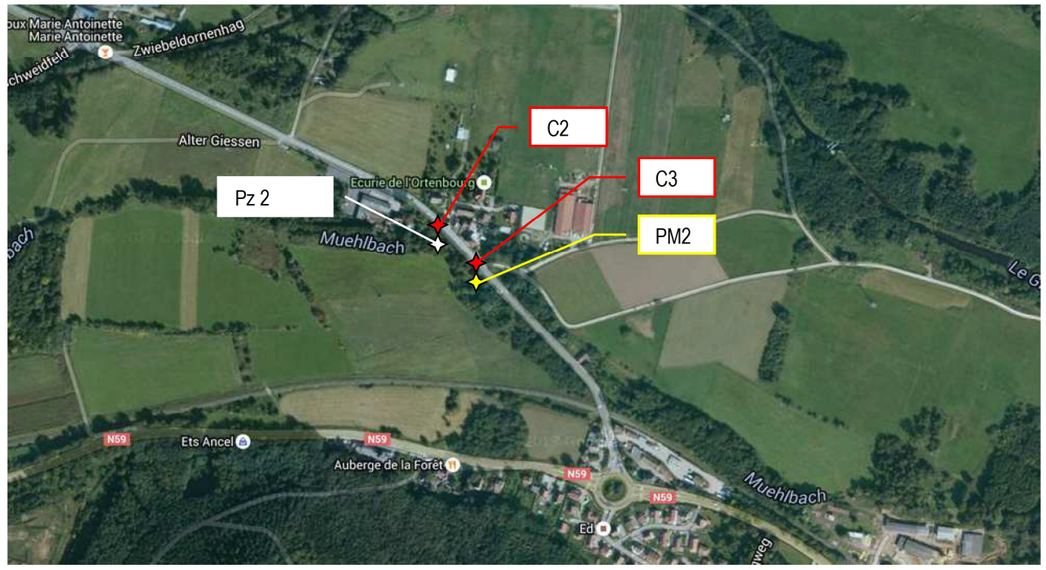
Dossier : EST2.F.093 Annexes

ANNEXE 2 – PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES

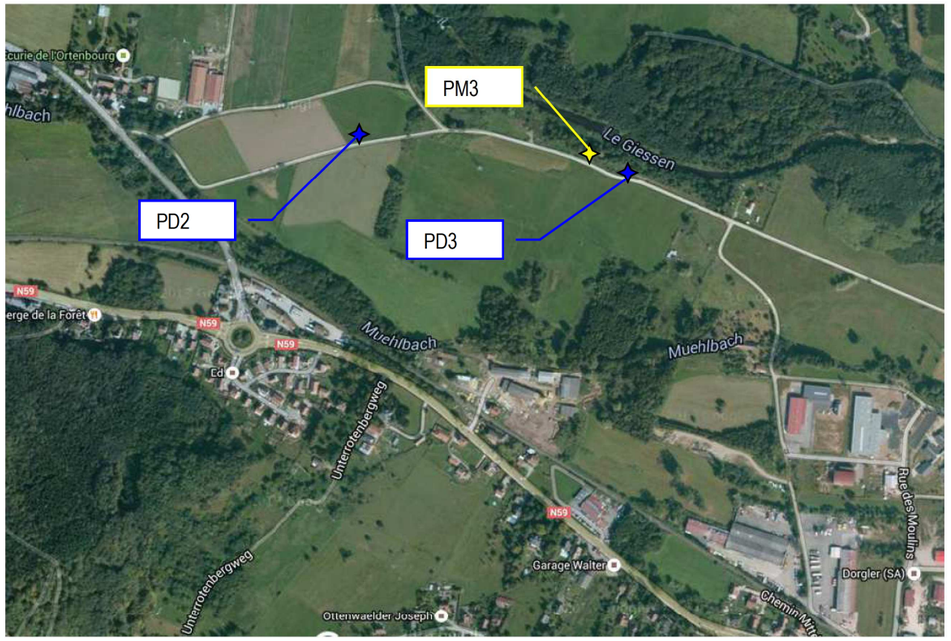
GINGER CEBTP Agence de Strasbourg
Affaire : CHATENOIS (67) - Réalisation de la déviation de Châtenois

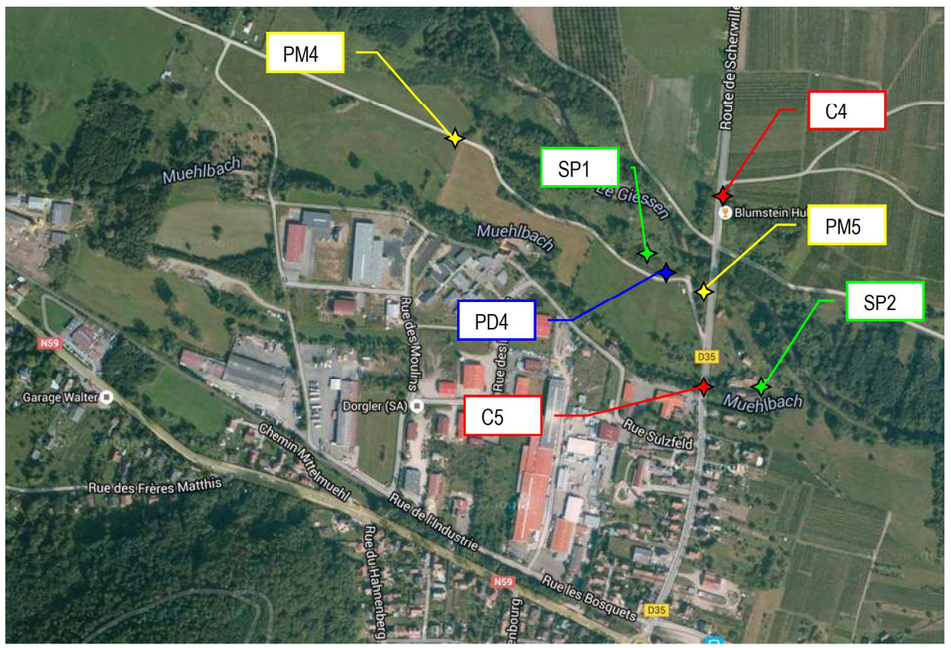
PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES

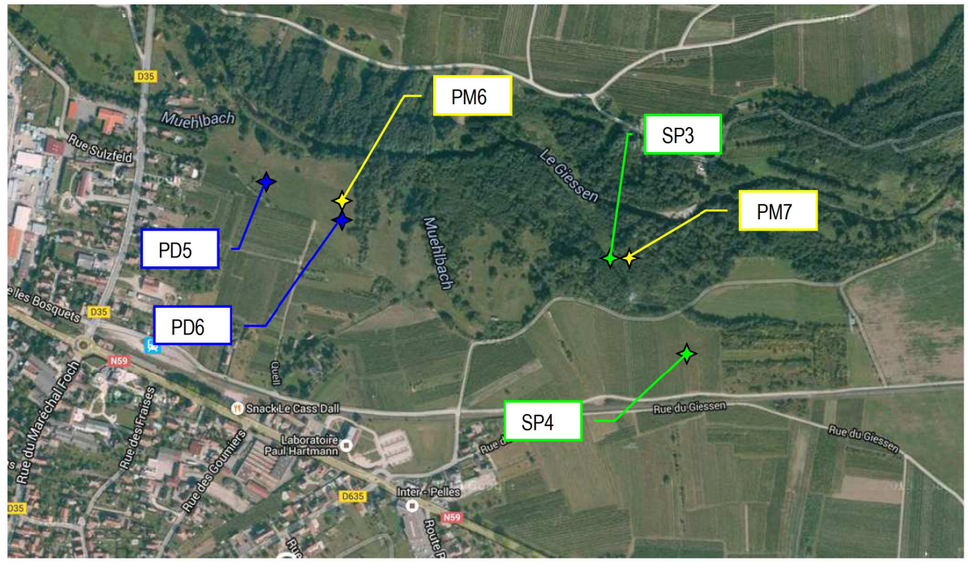


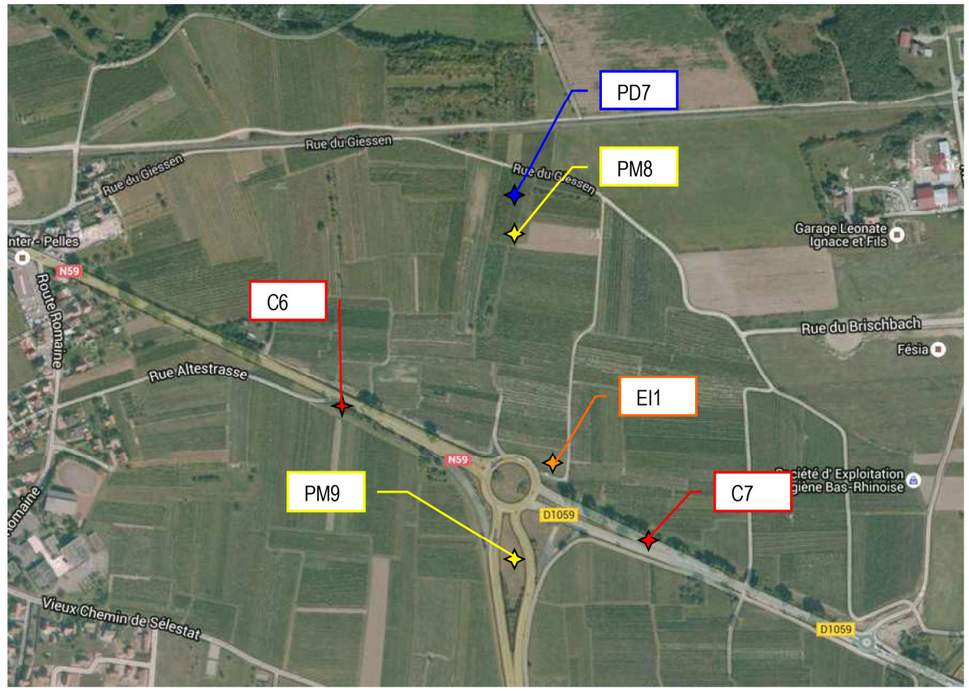


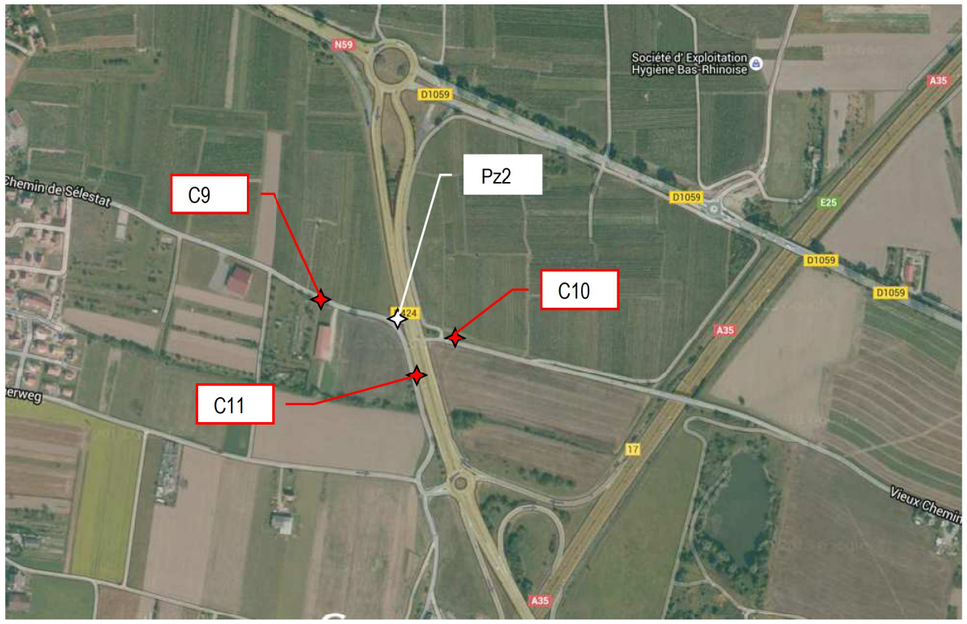
Dossier : EST2.F.093 Annexes

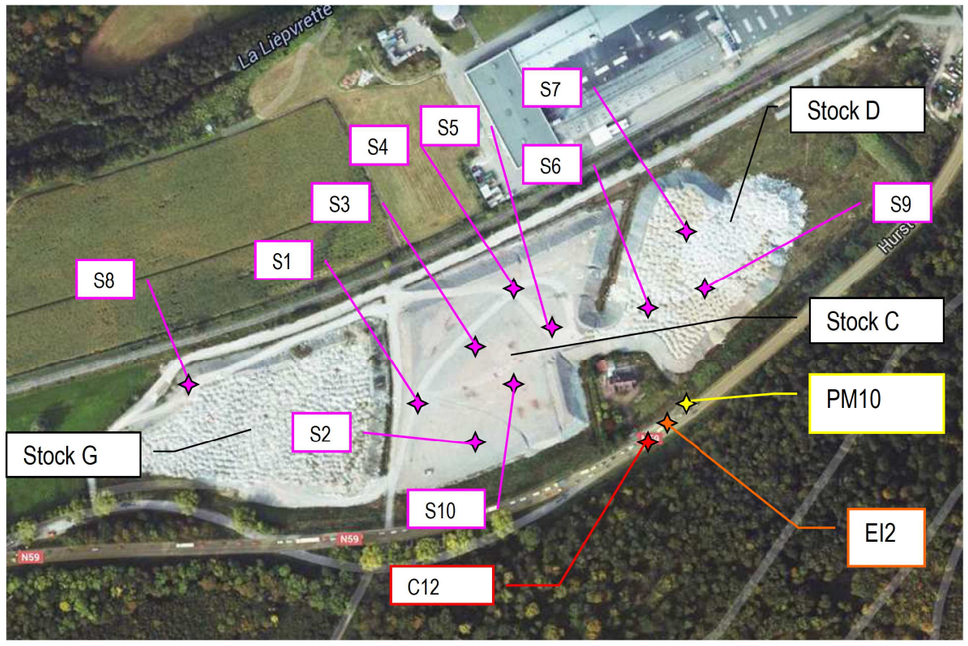

PM3
PD2
PD3
Le Giessen
Muehlbach
Muehlbach
Unterrotenbergweg
Unterrotenbergweg
Garage Walter
Dorgler (SA)
Ottenwaelder Joseph
Rue des Moulins
N59
D35


PM4
SP1
C4
PM5
PD4
SP2
C5
Muehlbach
Muehlbach
Muehlbach
Le Giessen
Route de Scherwiller
Blumstein Hu
Rue des Moulins
Garage Walter
Dorgler (SA)
Rue Sulzfeld
Rue des Frères Matthis
Chemin Mittelmuehl
Rue de l'Industrie
Rue du Hahnenberg
Rue les Bosquets
N59
D35


PM6
SP3
PM7
PD5
PD6
SP4
Muehlbach
Muehlbach
Le Giessen
Rue Sulzfeld
Rue du Maréchal Foch
Rue des Fraises
Rue des Gommiers
Rue les Bosquets
Snack Le Cass Dall
Laboratoire Paul Hartmann
Rue du Giessen
Rue du Giessen
Inter - Pelles
D35
D635
N59


PD7
PM8
C6
EI1
PM9
C7
Rue du Giessen
Rue du Giessen
Rue du Giessen
Garage Leonate Ignace et Fils
Rue du Brischbach
Fésia
Rue Altestrasse
Route Romaine
Vieux Chemin de Sélestat
N59
D1059





GINGER CEBTP Agence de Strasbourg
Affaire : CHATENOIS (67) - Réalisation de la déviation de Châtenois

ANNEXE 3 – SONDAGES SEMI-DESTRUCTIFS A LA TARIERE POURSUIVIS AU TRICONE

- Coupes détaillées des sols,
- Résultats des essais pressiométriques (p_{l^*} et E_M).

Dossier : EST2.F.093 Annexes

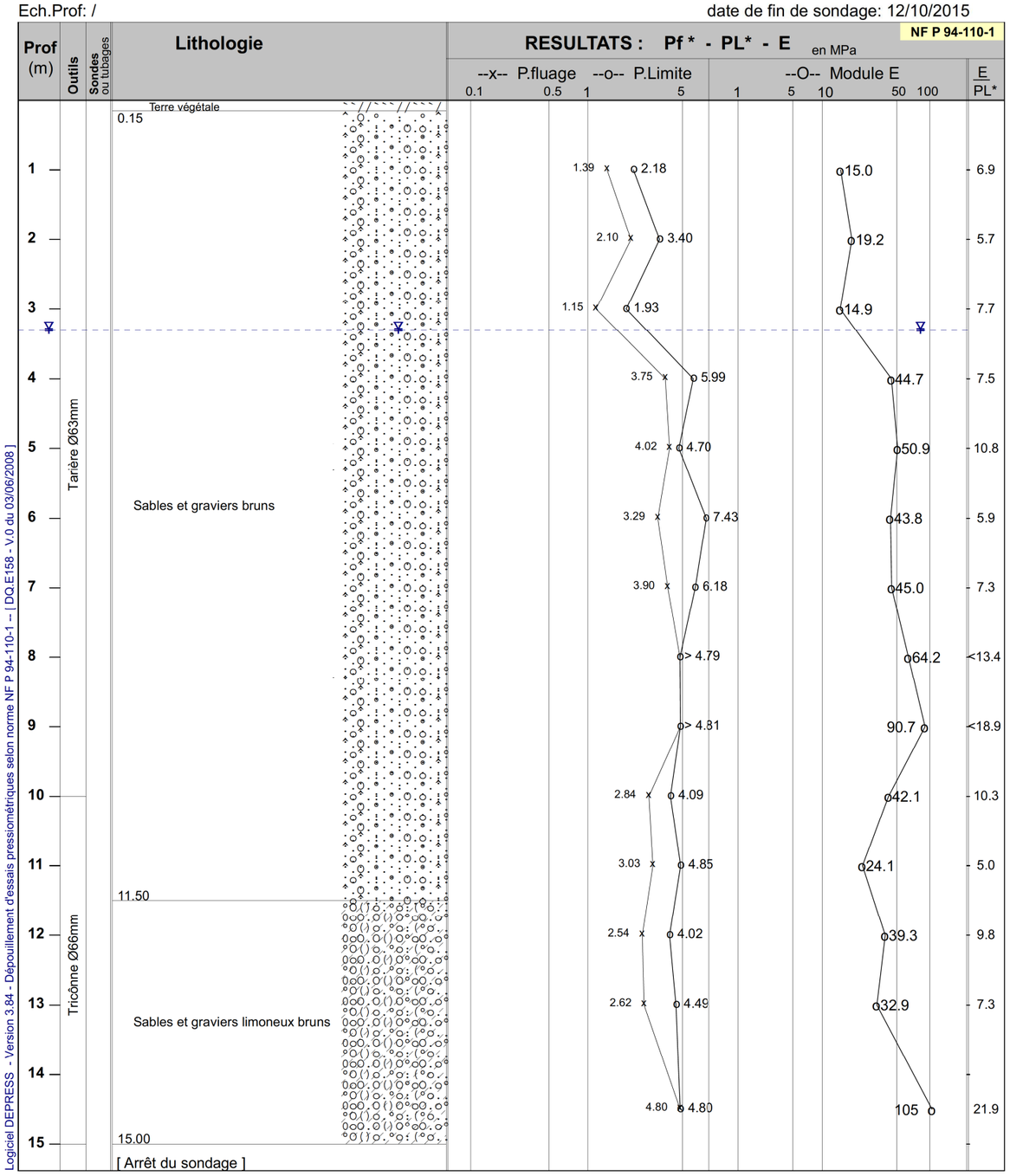
GINGER CEBTP

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1/OE1

Chantier : Déviation RN59 chatenois
OE1
Client : DREAL ALSACE
Dossier : EST2.F.093

Ech.Prof: /

date de fin de sondage: 12/10/2015



Observations : /

Nappe: niveau d'eau à 3.3 m.
(à la date d'exécution du forage)

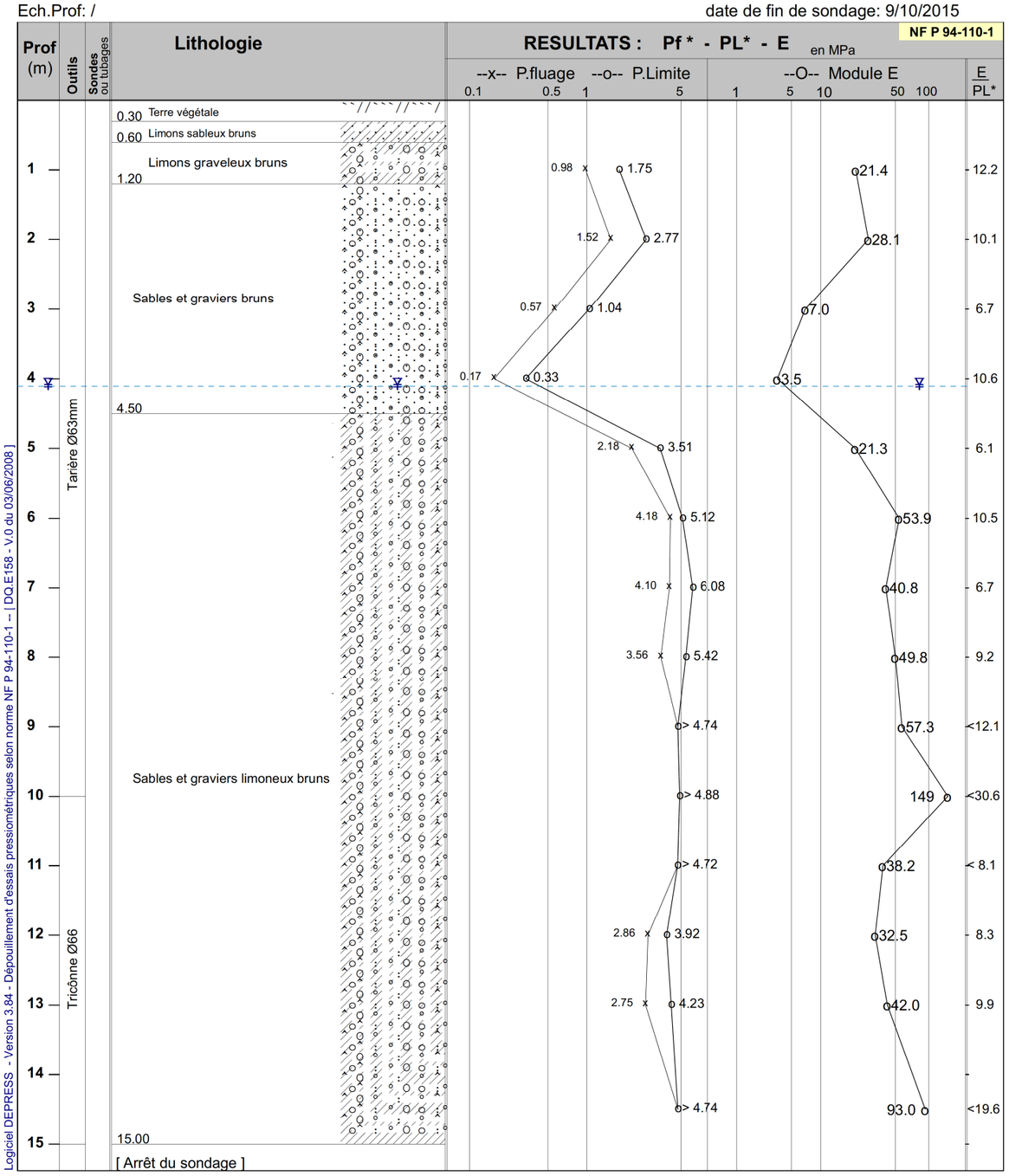
GINGER CEBTP

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2/OH1

Chantier : Déviation RN59 chatenois
OH1
Client : DREAL ALSACE
Dossier : EST2.F.093

Ech.Prof: /

date de fin de sondage: 9/10/2015



Observations : /

Nappe: niveau d'eau à 4.1 m.
(à la date d'exécution du forage)

GINGER CEBTP

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3/OH2

Chantier : Déviation RN59 chatenois
OH2

Client : DREAL ALSACE

Dossier : EST2.F.093

Ech.Prof: /

Sondeuse: M343

date de fin de sondage: 16/10/2015

NF P 94-110-1

Prof (m)	Outils	Sondes ou tubages	Lithologie	RESULTATS : Pf * - PL* - E en MPa --x-- P.fluage --o-- P.Limite (0.1 0.5 1 5) --O-- Module E (1 5 10 50 100)	E/PL*
0			0.20 Terre végétale Limons bruns		
0.80					
1			Sable limoneux bruns	0.30 x 0.45 ; 4.7	10.5
2			2.20	1.00 x 2.09 ; 10.1	4.8
3				3.72 x 5.15 ; 41.6	8.1
4				> 4.70 ; 45.4	< 9.7
5		Tarière Ø63mm	Sables et graviers bruns	> 4.76 ; 72.7	<15.3
6				3.77 x 5.49 ; 40.5	7.4
7				3.24 x 4.86 ; 40.5	8.3
8			8.00	> 4.80 ; 140	<29.2
9				> 4.73 ; 52.1	<11.0
10				> 4.73 ; 57.1	<12.1
11			Sables et graviers limoneux brun	2.96 x 4.77 ; 39.6	8.3
12		Tricônne Ø66		2.14 x 3.25 ; 31.9	9.8
13				2.53 x 3.82 ; 36.2	9.5
14					
15			15.00 [Arrêt du sondage]	> 4.77 ; 94.7	<19.8

Logiciel DEPRESS - Version 3.84 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.0 du 03/06/2008]

Observations : /

Nappe: niveau d'eau à 1.8 m.
(à la date d'exécution du forage)

GINGER CEBTP

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP4/OH3

Chantier : Déviation RN59 chatenois
OH3

Client : DREAL ALSACE

Dossier : EST2.F.093

Ech.Prof: /

date de fin de sondage: 15/10/2015

NF P 94-110-1

Prof (m)	Outils	Sondes ou tubages	Lithologie	RESULTATS : Pf * - PL* - E en MPa --x-- P.fluage --o-- P.Limite (0.1 0.5 1 5) --O-- Module E (1 5 10 50 100)	E/PL*
0			Terre végétale 0.15		
1			Limons graveleux bruns	2.68 x 4.15 ; 57.6	13.9
1.50				1.14 x 1.97 ; 23.6	12.0
2				2.16 x 3.54 ; 29.3	8.3
3			Sables limoneux graveleux brun	0.96 x 1.51 ; 11.0	7.3
4				1.40 x 2.00 ; 21.7	10.8
5				> 3.27 ; 28.9	< 8.8
5.70				4.76 > 4.77 ; 44.1	< 9.3
6		Tarière Ø63mm		> 4.18 ; 43.5	<10.4
7			Sables et graviers bruns	> 4.77 ; 97.6	<20.5
8				> 4.89 ; 141	<28.9
9				> 4.81 ; 73.6	<15.3
10				2.86 x 4.39 ; 46.3	10.5
11				1.74 x 2.82 ; 27.5	9.7
12			12.00 Sables et graviers limoneux bruns	3.74 > 3.74 ; 29.4	< 7.8
13					
14					
15			15.00 [Arrêt du sondage]		

Logiciel DEPRESS - Version 3.84 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.0 du 03/06/2008]

Observations : /

Nappe: niveau d'eau à 4 m.
niveau relevé le 16/10/2015

ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE

- Pénétrogrammes.

Déviation RN59 Châtenois Dossier : **EST2.F.093**

DREAL ALSACE
Entreprise de pose : Opérateur : **AB**

Adresse :
Date : 22/10/2015 à 14h38
Type d'ouvrage :
Coord. GPS du point : Non déterminées

Fonction utilisée :
Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

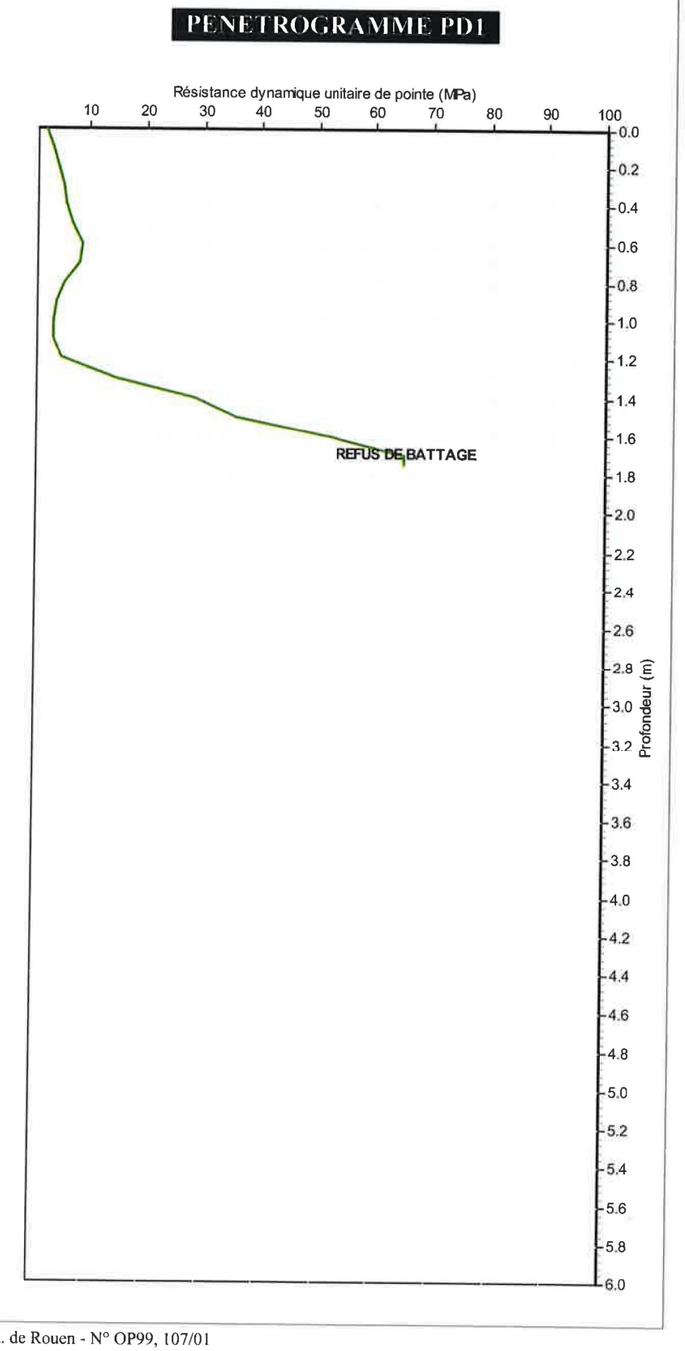
Profondeur visée : 6.000 m
Profondeur atteinte : 1.749 m
Nombre de coups : 138

Couples de frottement :
Non mesurés

Observations :

SEDIDRILL GTR 74/2013
Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg
Hauteur de chute : 745 mm
Masse de l'enclume : 14.1 kg
Masse d'une tige : 6 kg
Masse de la pointe : 0.3 kg
Surface de la pointe : 20 cm²



Matériel étalonné par : Le Ministère de l'Equipement - C.E.R. de Rouen - N° OP99, 107/01

Déviation RN59 Châtenois — Dossier : **EST2.F.093**

DREAL ALSACE
Entreprise de pose : — Opérateur : **AB**

Adresse :
Date : 22/10/2015 à 13h51
Type d'ouvrage :
Coord. GPS du point : Non déterminées

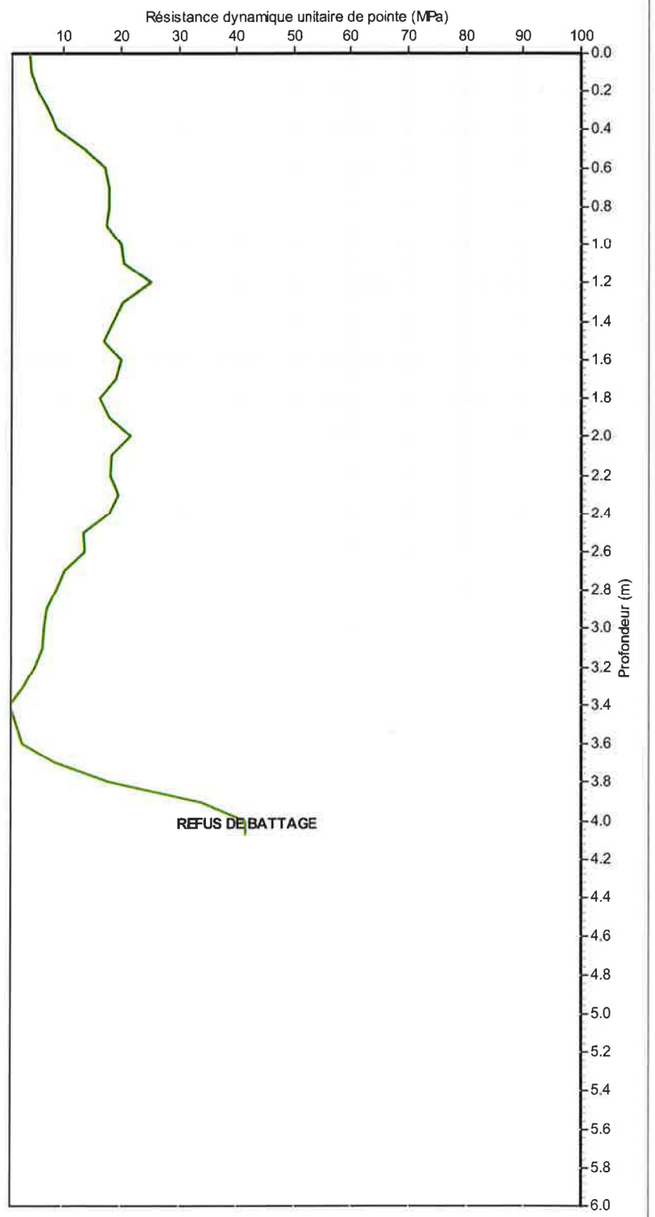
Fonction utilisée :
Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Profondeur visée : 6.000 m
Profondeur atteinte : 4.076 m
Nombre de coups : 365

Couples de frottement :
Non mesurés

Observations :

PENETROGRAMME PD2



SEDIDRILL GTR 74/2013
Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg
Hauteur de chute : 745 mm
Masse de l'enclume : 14.1 kg
Masse d'une tige : 6 kg
Masse de la pointe : 0.3 kg
Surface de la pointe : 20 cm²

Matériel étalonné par : Le Ministère de l'Equipement - C.E.R. de Rouen - N° OP99, 107/01

Déviation RN59 Châtenois — Dossier : **EST2.F.093**

DREAL ALSACE
Entreprise de pose : — Opérateur : **AB**

Adresse :
Date : 22/10/2015 à 11h43
Type d'ouvrage :
Coord. GPS du point : Non déterminées

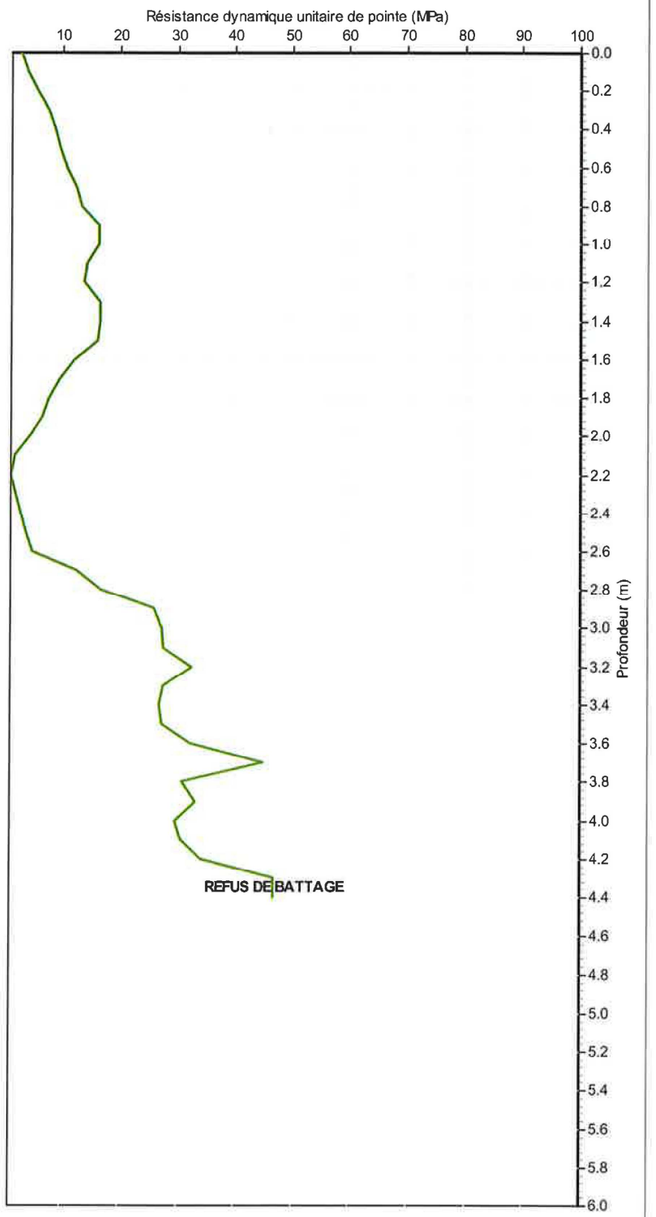
Fonction utilisée :
Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Profondeur visée : 6.000 m
Profondeur atteinte : 4.403 m
Nombre de coups : 495

Couples de frottement :
Non mesurés

Observations :

PENETROGRAMME PD3



SEDIDRILL GTR 74/2013
Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg
Hauteur de chute : 745 mm
Masse de l'enclume : 14.1 kg
Masse d'une tige : 6 kg
Masse de la pointe : 0.3 kg
Surface de la pointe : 20 cm²

Matériel étalonné par : Le Ministère de l'Equipement - C.E.R. de Rouen - N° OP99, 107/01

Déviation RN59 Châtenois Dossier : **EST2.F.093**

DREAL ALSACE
Entreprise de pose : Opérateur : **AB**

Adresse :
Date : 22/10/2015 à 11h07
Type d'ouvrage :
Coord. GPS du point : Non déterminées

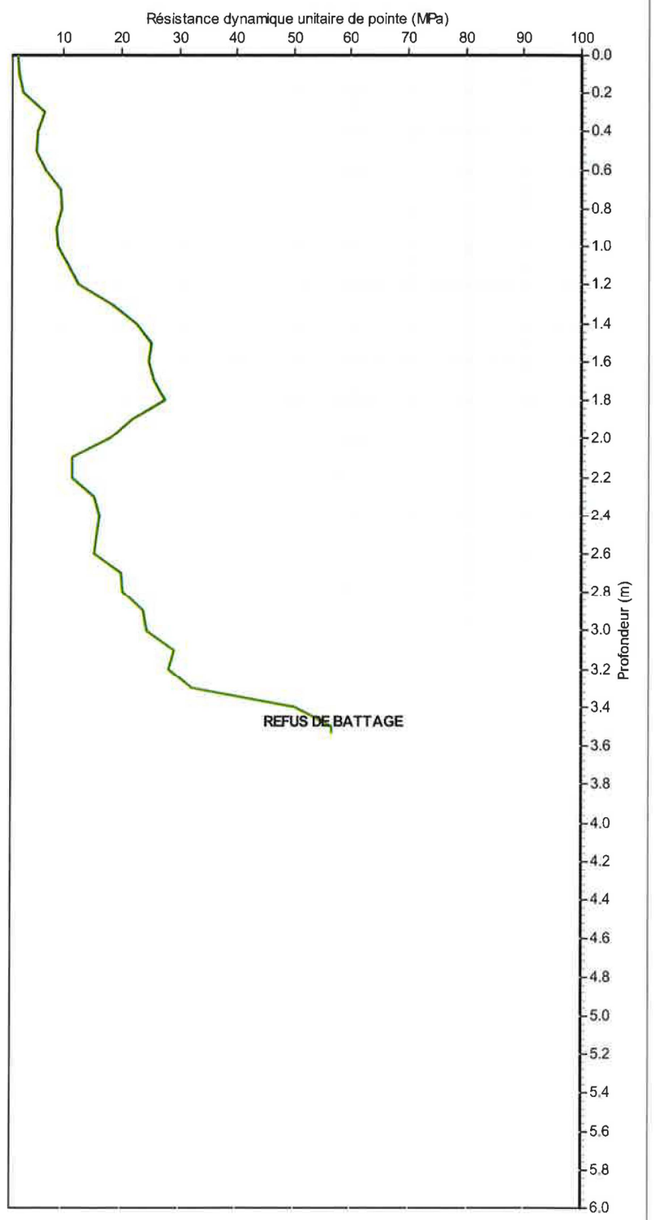
Fonction utilisée :
Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Profondeur visée : 6.000 m
Profondeur atteinte : 3.534 m
Nombre de coups : 391

Couples de frottement :
Non mesurés

Observations :

PENETROGRAMME PD4



SEDIDRILL GTR 74/2013
Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg
Hauteur de chute : 745 mm
Masse de l'enclume : 14.1 kg
Masse d'une tige : 6 kg
Masse de la pointe : 0.3 kg
Surface de la pointe : 20 cm²

Matériel étalonné par : Le Ministère de l'Equipement - C.E.R. de Rouen - N° OP99, 107/01

Déviation RN59 Châtenois Dossier : **EST2.F.093**

DREAL ALSACE
Entreprise de pose : Opérateur : **AB**

Adresse :
Date : 22/10/2015 à 10h11
Type d'ouvrage :
Coord. GPS du point : Non déterminées

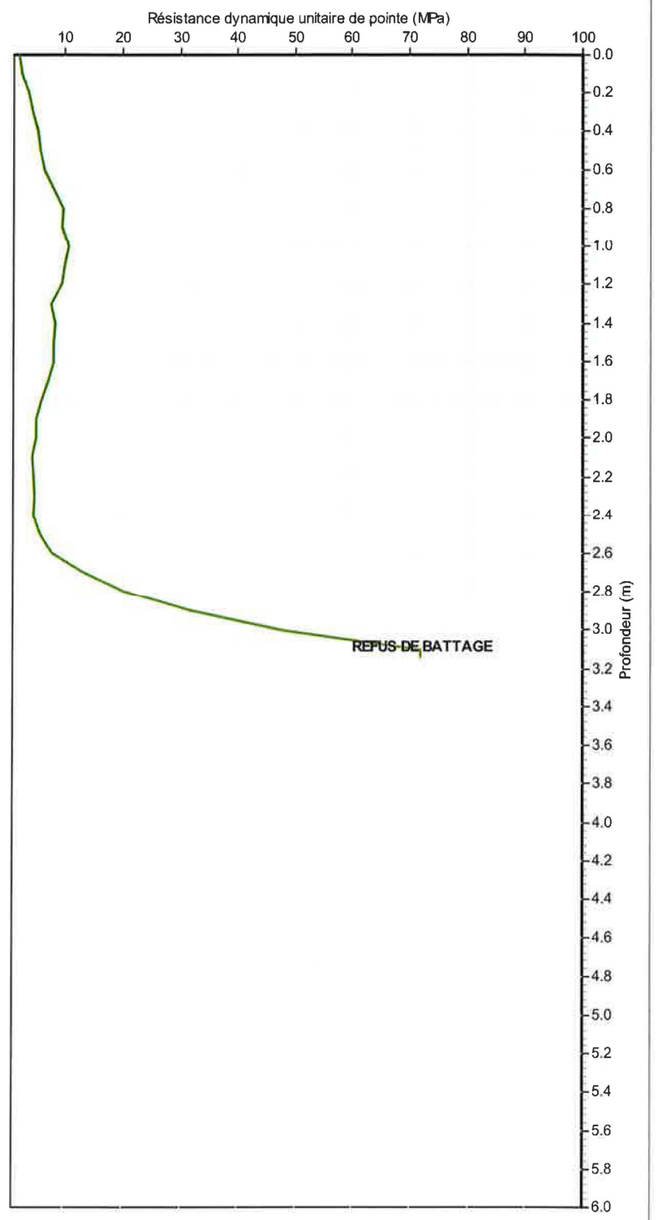
Fonction utilisée :
Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Profondeur visée : 6.000 m
Profondeur atteinte : 3.143 m
Nombre de coups : 203

Couples de frottement :
Non mesurés

Observations :

PENETROGRAMME PD5



SEDIDRILL GTR 74/2013
Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg
Hauteur de chute : 745 mm
Masse de l'enclume : 14.1 kg
Masse d'une tige : 6 kg
Masse de la pointe : 0.3 kg
Surface de la pointe : 20 cm²

Matériel étalonné par : Le Ministère de l'Equipement - C.E.R. de Rouen - N° OP99, 107/01

Déviation RN59 Châtenois Dossier : **EST2.F.093**

DREAL ALSACE
Entreprise de pose : Opérateur : **AB**

Adresse :
Date : 22/10/2015 à 10h39
Type d'ouvrage :
Coord. GPS du point : Non déterminées

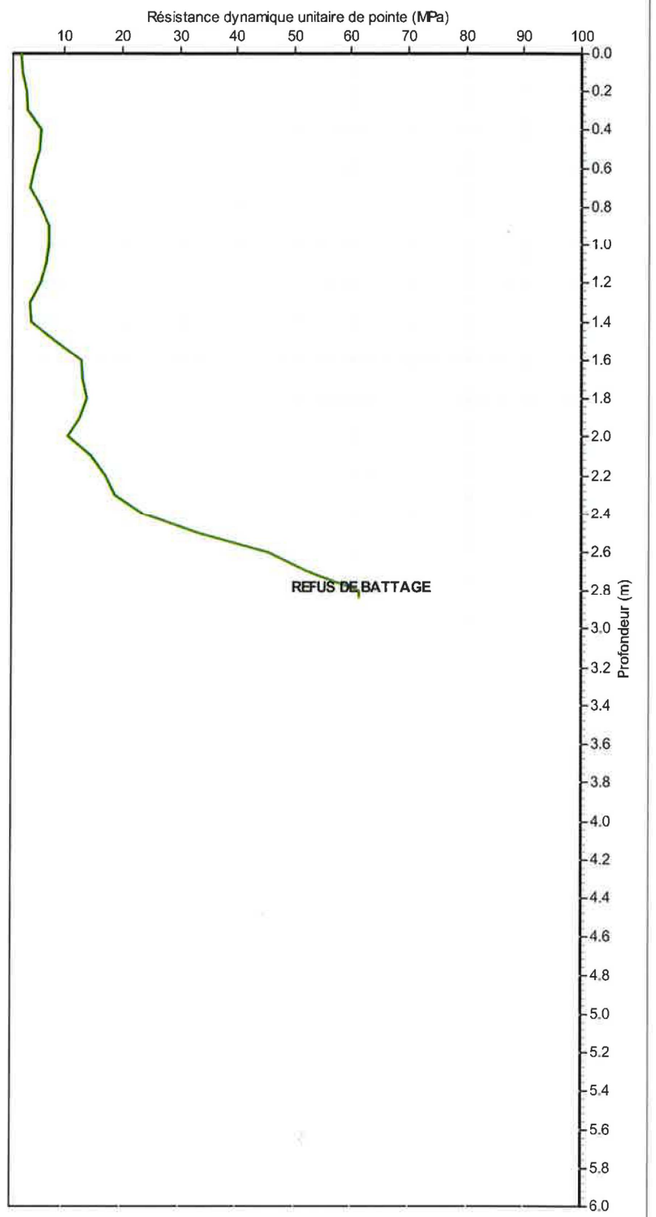
Fonction utilisée :
Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Profondeur visée : 6.000 m
Profondeur atteinte : 2.842 m
Nombre de coups : 238

Couples de frottement :
Non mesurés

Observations :

PENETROGRAMME PD6



SEDIDRILL GTR 74/2013
Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg
Hauteur de chute : 745 mm
Masse de l'enclume : 14.1 kg
Masse d'une tige : 6 kg
Masse de la pointe : 0.3 kg
Surface de la pointe : 20 cm²

Matériel étalonné par : Le Ministère de l'Equipement - C.E.R. de Rouen - N° OP99, 107/01

Déviation RN59 Châtenois Dossier : **EST2.F.093**

DREAL ALSACE
Entreprise de pose : Opérateur : **AB**

Adresse :
Date : 22/10/2015 à 09h15
Type d'ouvrage :
Coord. GPS du point : Non déterminées

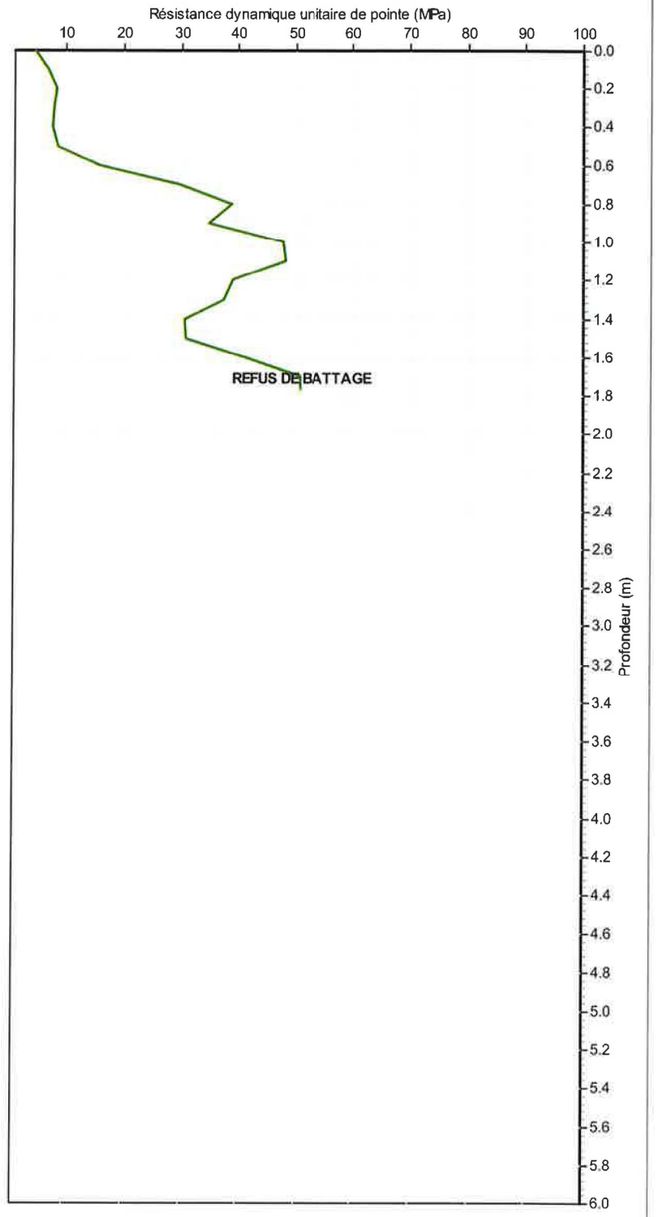
Fonction utilisée :
Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Profondeur visée : 6.000 m
Profondeur atteinte : 1.770 m
Nombre de coups : 282

Couples de frottement :
Non mesurés

Observations :

PENETROGRAMME PD7



SEDIDRILL GTR 74/2013
Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg
Hauteur de chute : 745 mm
Masse de l'enclume : 14.1 kg
Masse d'une tige : 6 kg
Masse de la pointe : 0.3 kg
Surface de la pointe : 20 cm²

Matériel étalonné par : Le Ministère de l'Equipement - C.E.R. de Rouen - N° OP99, 107/01

ANNEXE 5 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE HORS STOCK

- Coupes détaillées des sols,
- Photographies des puits à la pelle.

GINGER CEBTP

COUPES DE PUITS OU SONDAGES

Chantier : Déviation RN59 Chatenois
Client : DREAL ALSACE
Dossier: EST2.F.093

Date : 7/10/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PM1	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1	Pelle			0.30		Terre Végétale		
2						Substratum granitique altéré (sables et graviers roses)		
3				3.00 3.10		Substratum granitique		

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Refus à l'avancement à partir de 3.10 m de profondeur

Date : 7/10/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PM2	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1	Pelle			0.50		Terre végétale		
2				2.50		Sables et graviers bruns		
3								

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 2.50 m de profondeur

Logidel PUITS32 - Version 3.01 -- [DQ.E138-01 - V.0 du 23/06/2008]

GINGER CEBTP

COUPES DE PUITS OU SONDAGES

Chantier : Déviation RN59 Chatenois
Client : DREAL ALSACE
Dossier: EST2.F.093

Date : 7/10/2015

sondage PM3

Prof. en m.	matériel	Nappe	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.20		Terre végétale		
1	Pelle		1.00		Remblais sablo-graveleux avec débris de briques		
					Remblais de décharge : charbon, ferrailles, pneus, plastiques, céramique...		
2			2.00				
3							

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 2.00 m de profondeur

Date : 7/10/2015

sondage PM4

Prof. en m.	matériel	Nappe	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.30		Terre Végétale		
1	Pelle				Sables et graviers bruns		
2			2.10		Sables et graviers rosés		
			2.60		Sables et graviers orangés		
3			3.30				

Niveau d'eau à 3.3 m. (à date du sondage) | Observations : /

Logiciel PUITS32 - Version 3.01 -- [DQ.E138-01 - V.0 du 23/06/2008]

GINGER CEBTP

COUPES DE PUITS OU SONDAGES

Chantier : Déviation RN59 Chatenois
Client : DREAL ALSACE
Dossier: EST2.F.093

Date : 7/10/2015

sondage PM5

Prof. en m.	matériel	Nappe	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.30		Terre végétale		
1	Pelle				Remblais sablo-graveleux avec débris de briques		
2							
			3.00		Sables et graviers bruns		
3			3.20				

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 3.20 m de profondeur

Date : 7/10/2015

sondage PM6

Prof. en m.	matériel	Nappe	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.20		Terre végétale		
1	Pelle				Sables et graviers bruns		
2							
			2.90		Grave limoneuse rougeâtre		
3			3.40				

Niveau d'eau à 3.2 m. (à date du sondage) | Observations : Suintemment à 2.90 m et affouillement à partir de 3.20 m de profondeur

Logiciel PUITS32 - Version 3.01 -- [DQ.E138-01 - V.0 du 23/06/2008]

GINGER
CEBTP

COUPES DE PUITS OU SONDAGES

Chantier : Déviation RN59 Chatenois
Client : DREAL ALSACE
Dossier: EST2.F.093

Date : 7/10/2015

sondage PM7

Prof. en m.	matériel	Nappe	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.15		Terre végétale		
1					Sables et graviers rosés		
			1.80				
2	Pelle				Grave brune		
			2.40				
3							

Niveau d'eau à 2.20 m. (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 2.40 m de profondeur

Date : 7/10/2015

sondage PM8

Prof. en m.	matériel	Nappe	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.30		Terre végétale		
1					Sables et graviers rouges		
2							
			3.30				
3	Pelle				Sables et graviers rouges humides		
			4.00				

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Date : 7/10/2015

sondage PM9

Prof. en m.	matériel	Nappe	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.10		terre végétale		
1					Remblais limono-sabeux à graveleux bruns		
			1.40				
2					Remblais sablo-graveleux grossiers bruns		
			2.80				
3	Pelle				Sables et graviers bruns		
			4.00				

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Date : 7/10/2015

sondage PM10

Prof. en m.	matériel	Nappe	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.10		Terre végétale		
					Sables et graviers bruns		
			0.60				
1					Grave limoneuse brune		
			1.20				
2					Grave limoneuse brune		
			2.60				
3					Limons graveleux bruns		
	Pelle		3.80				

Niveau d'eau à 3.65 m. (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 3.80 m de profondeur

Logiciel PUITS32 - Version 3.01 -- [DQ.E138-01 - V.0 du 23/06/2008]

ANNEXE 6 – SONDAGES DE RECONNAISSANCE AVEC POSE DE PIEZOMETRE

- Coupes détaillées des sols,
- Equipements piézométriques mis en place.

GINGER CEBTP

SONDAGE à la TARIERE Pz1

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Dossier : EST2.F.093

Ech.Prof: / date travaux: 14/10/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	Piezomètre	Echant.	équipement Piezo et observations
0.5	Tricône Ø66mm	Tubage NW Ø90mm			0.20		Terre végétale			Capot avec cadenas en tête du Piézo sur massif de scellement.
1										gravillons drainants autour du tube
1.5							Remblais sablo-graveleux limoneux bruns			début crépine à 1.5 m.
2					1.80					
2.5										
3										
3.5										
4										
4.5							Sables et graviers bruns			tube crépiné sur H=6.00 m avec chaussette géotextile
5										
5.5										
6										
6.5										
7										tube piezo PVC diamètre Int. 45 mm longueur 7.5 m.
7.5					7.50		[Arrêt du sondage]			fin crépine à 7.5 m. bouchon à la base
8										

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.61 du 10-11-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: M343
Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

GINGER CEBTP

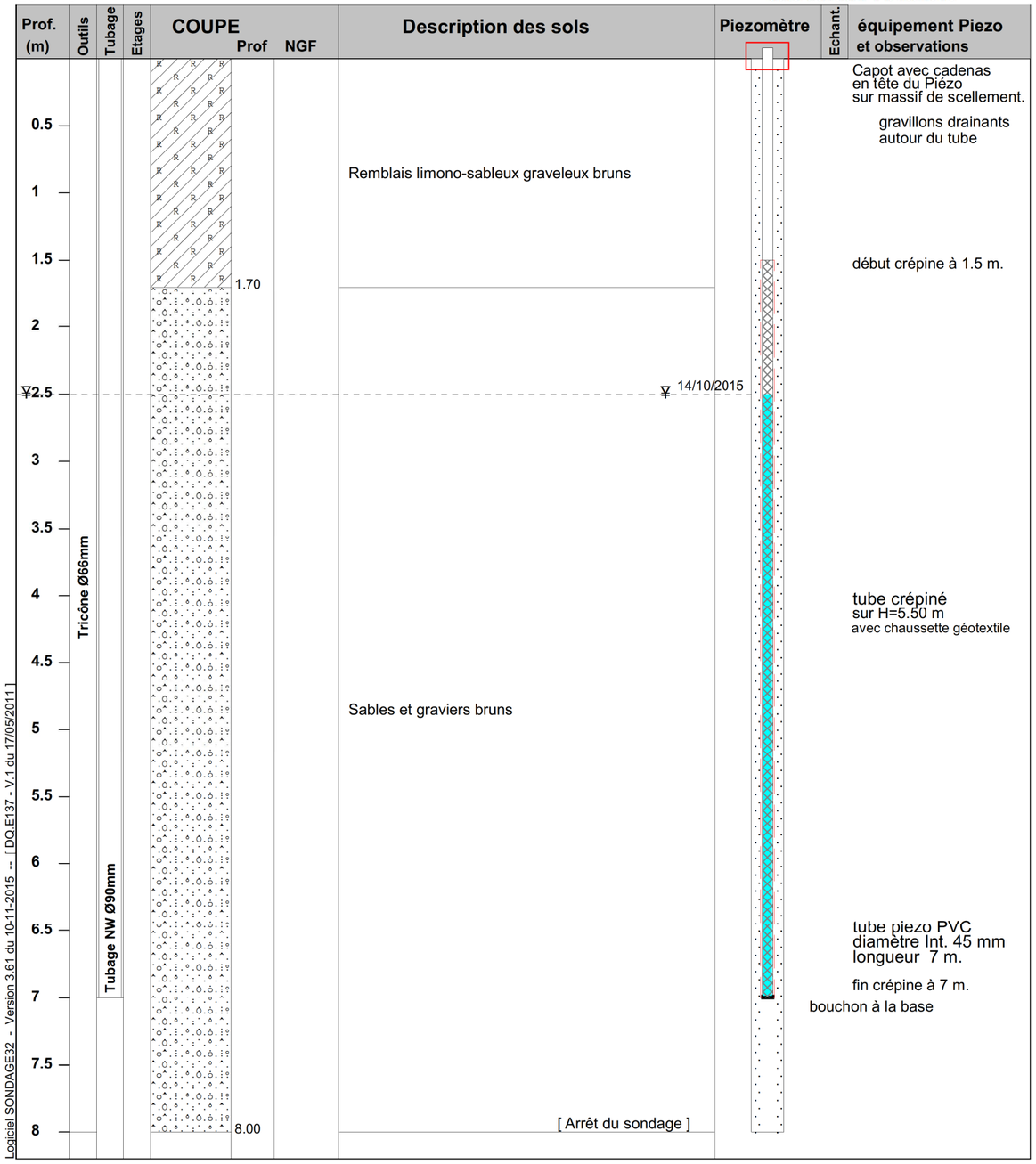
SONDAGE DESTRUCTIF Pz2

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Dossier : EST2.F.093

Ech.Prof: /

date travaux: 14/10/2015



Logiciel SONDAGE32 - Version 3.61 du 10-11-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: M343

Observations : /

Niveau d'eau à 2.5 m.
niveau relevé le 14/10/2015

ANNEXE 7 – RAPPORTS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR MATERIAUX DU STOCK

- Rapports des essais d'identifications selon le GTR des matériaux prélevés sur stock.

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 04/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-1

Nature du matériau : Grave
Repère ou sondage : S1/Stock c
Profondeur : -
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 7/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 15/10/2015

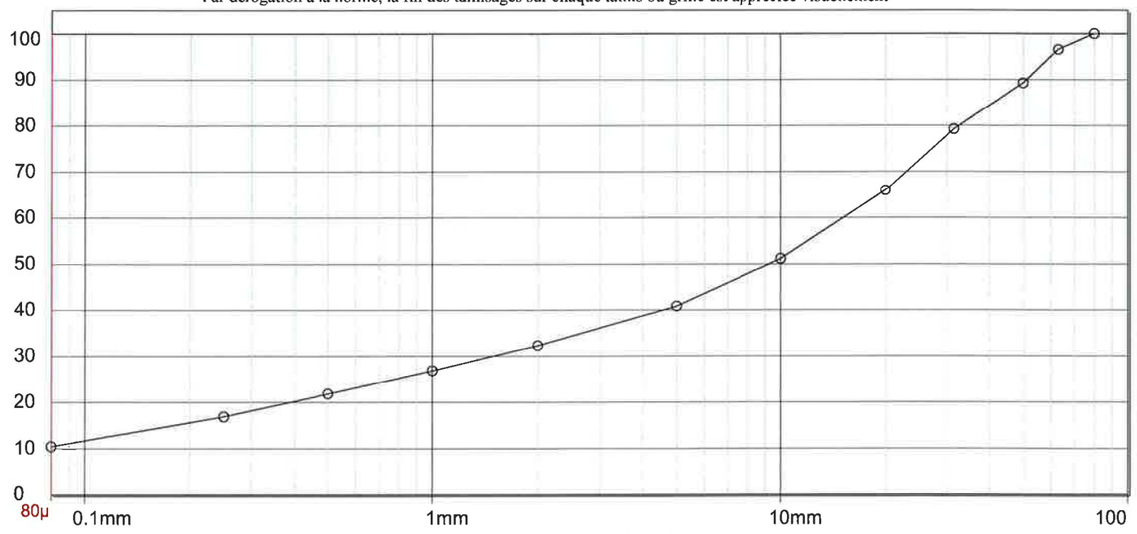
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
80	11.8	5.0	0.08				30	19			**D3**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80
Passants (%)	11%	17%	22%	27%	32%	41%	51%	66%	79%	89%	97%	100%

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 04/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-2

Nature du matériau : Grave
Repère ou sondage : S2/ Stock c
Profondeur : -
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 7/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 1/12/2015

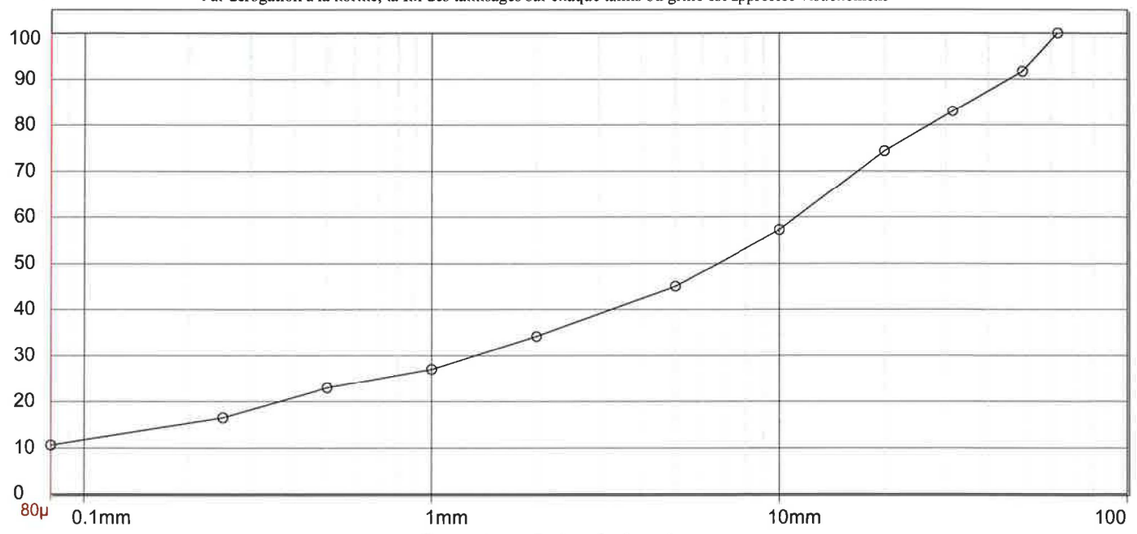
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
63	11.7	4.1	0.12							55	**C1B3**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63
Passants (%)	11%	17%	23%	27%	34%	45%	57%	74%	83%	92%	100%

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 04/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-3

Nature du matériau : Grave
Repère ou sondage : S3/Stock c
Profondeur : -
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 7/10/2015
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 15/10/2015

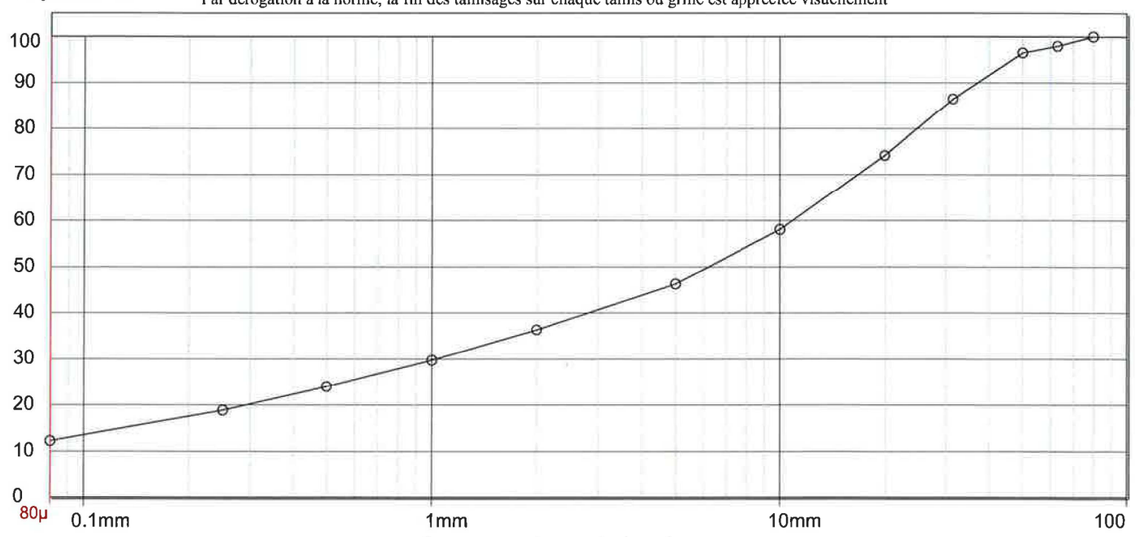
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
80	12.8	5.9	0.13							45	**C1B5**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80
Passants (%)	12%	19%	24%	30%	36%	46%	58%	74%	87%	97%	98%	100%

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-01 - V.0 du 23/06/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-4

Nature du matériau : Grave
Repère ou sondage : S4/ Stock c
Profondeur : -
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 7/10/2015
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 27/11/2015

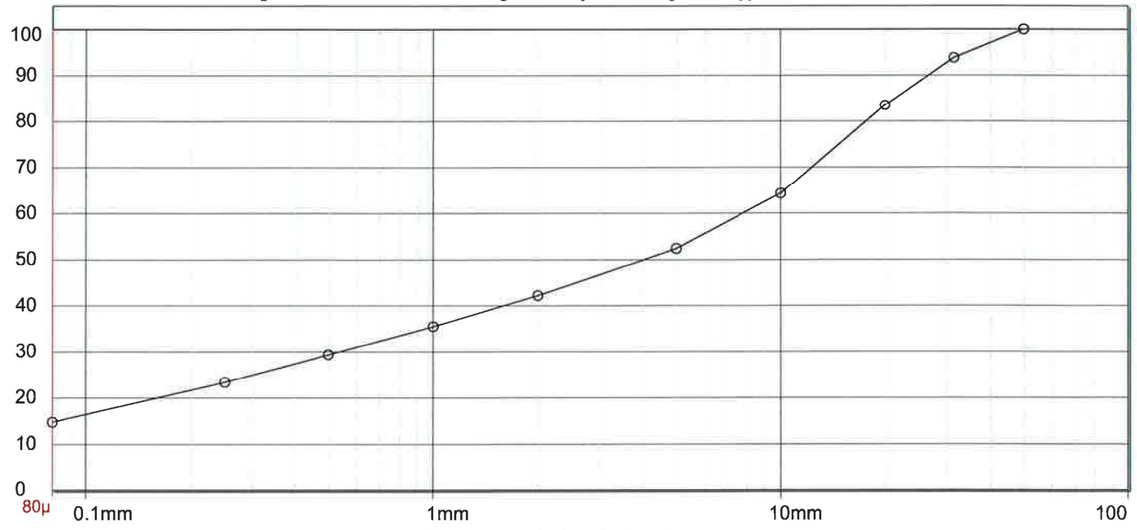
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
		NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
50	15	4.7	0.1								**C1B5**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50
Passants (%)	15%	23%	29%	36%	42%	52%	64%	84%	94%	100%

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-01 - V.0 du 23/06/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 04/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-5

Nature du matériau : Grave
Repère ou sondage : S5/Stock c
Profondeur : -
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 7/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 15/10/2015

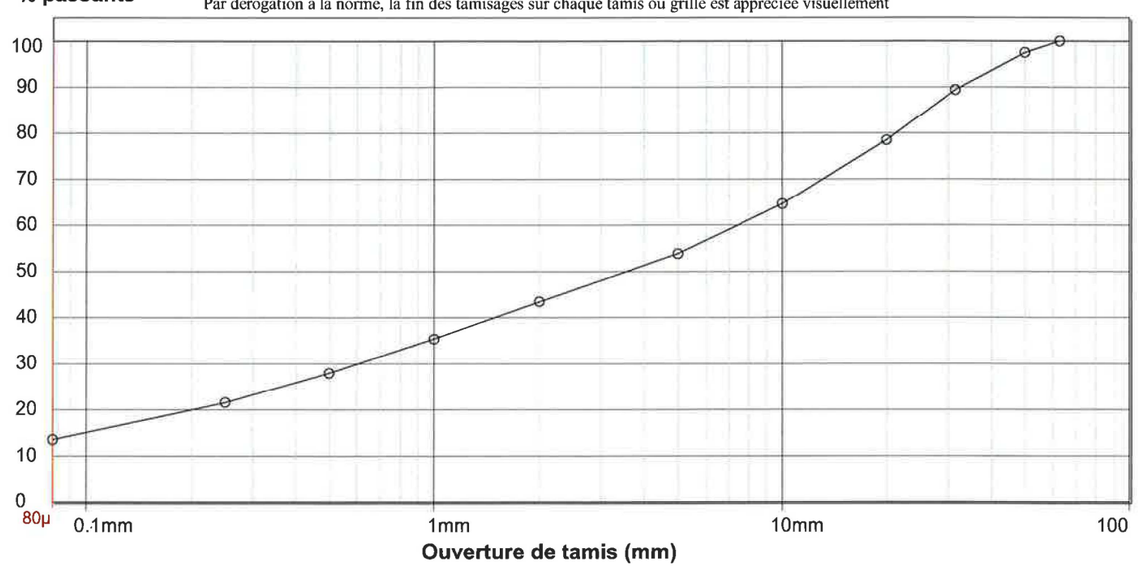
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
63	13.9	7.2	0.16							50	**C1B5**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63
Passants (%)	14%	22%	28%	35%	43%	54%	65%	79%	89%	98%	100%

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-01 - V.0 du 23/06/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

annexe:

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-7

Nature du matériau : Grave
Repère ou sondage : S7/Stock D
Profondeur : -
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 7/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 15/10/2015

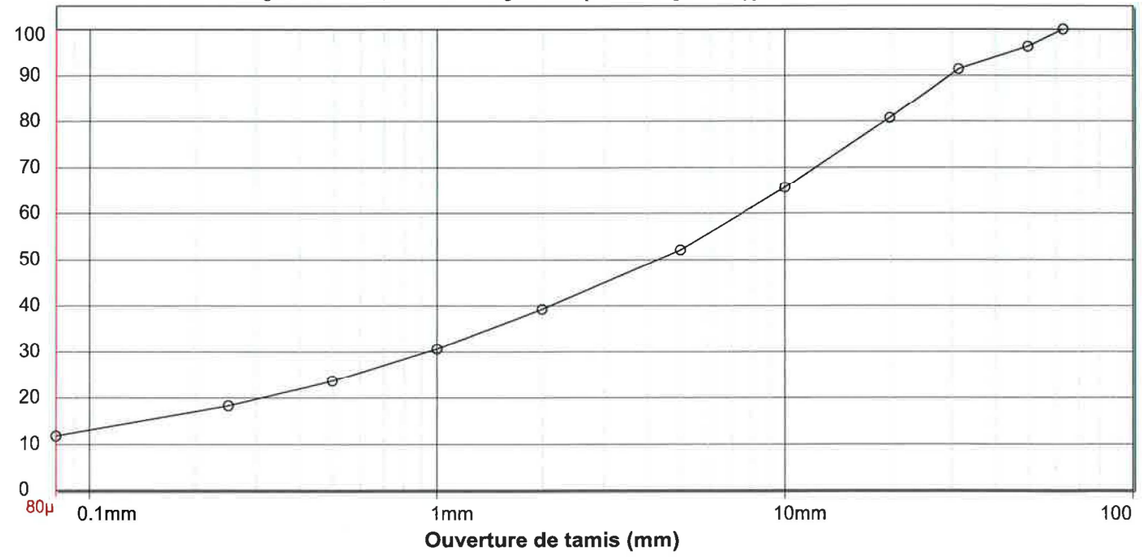
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
63	12.3	5.3	0.2								**C1B5**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63
Passants (%)	12%	18%	24%	31%	39%	52%	66%	81%	91%	96%	100%

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-01 - V.0 du 23/06/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

annexe:

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-8

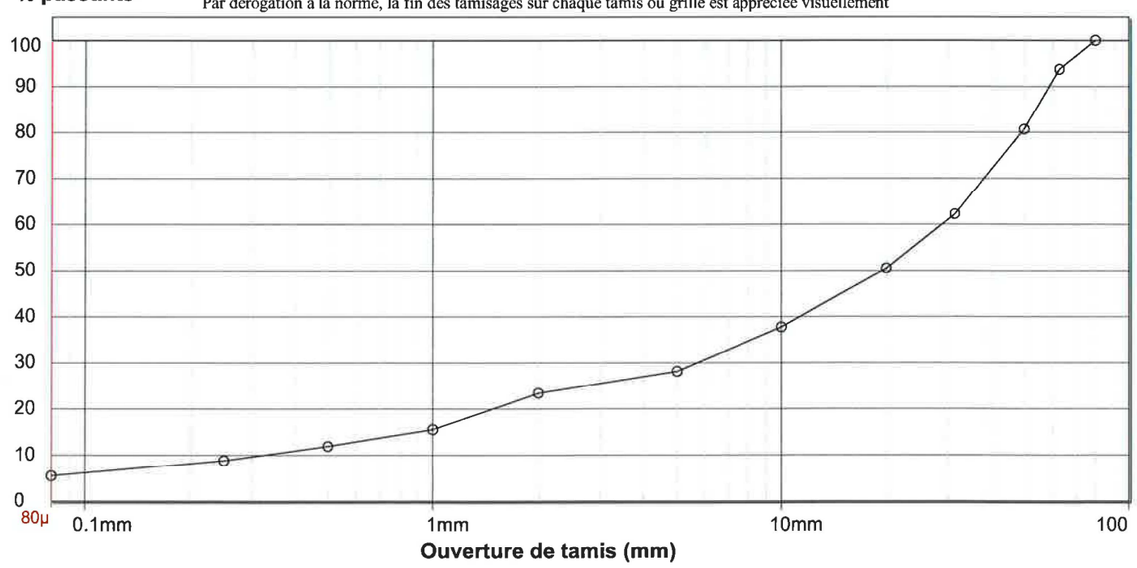
Nature du matériau : Grave
Repère ou sondage : S8/Stock G
Profondeur : -
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 7/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 15/10/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
80	6.9	4.6	0.09								**D3**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80
Passants (%)	6%	9%	12%	16%	23%	28%	38%	51%	62%	81%	94%	100%

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

annexe:

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 04/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-9

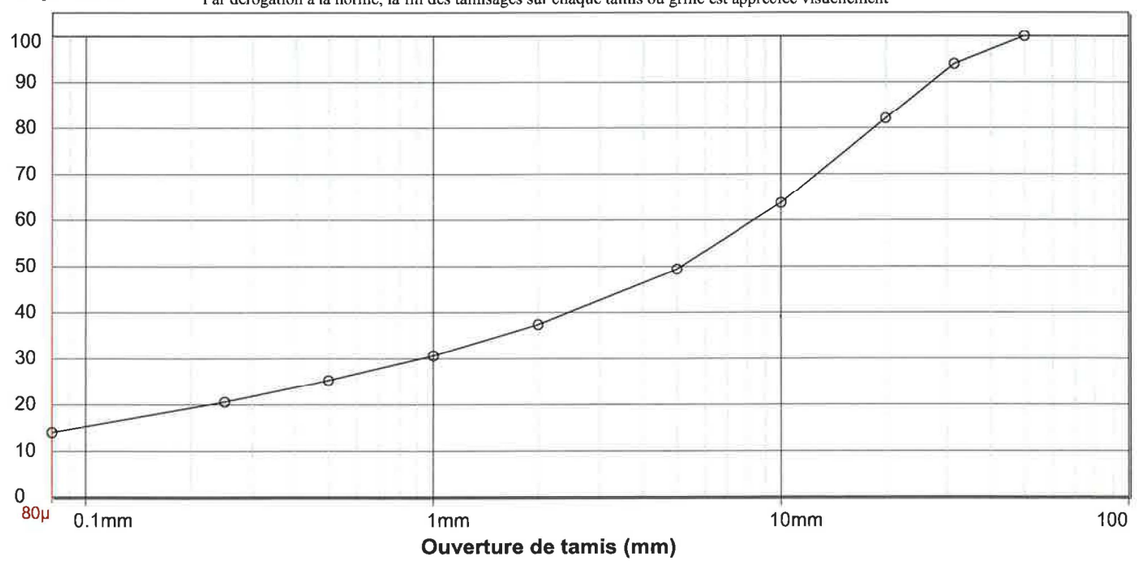
Nature du matériau : Grave
Repère ou sondage : S9/Stock D
Profondeur : -
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 7/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 01/12/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
		NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
50	14	6.7	0.22								**C1B5**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50
Passants (%)	14%	21%	25%	31%	37%	49%	64%	82%	94%	100%

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

ANNEXE 8 – RAPPORTS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR MATERIAUX NATURELS

- Rapports des essais d'identifications selon le GTR des matériaux prélevés hors stock.

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-11

Nature du matériau : Sable et gravier
Repère ou sondage : PM2
Profondeur : 0.50 à 2.50 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 08/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 06/11/2015

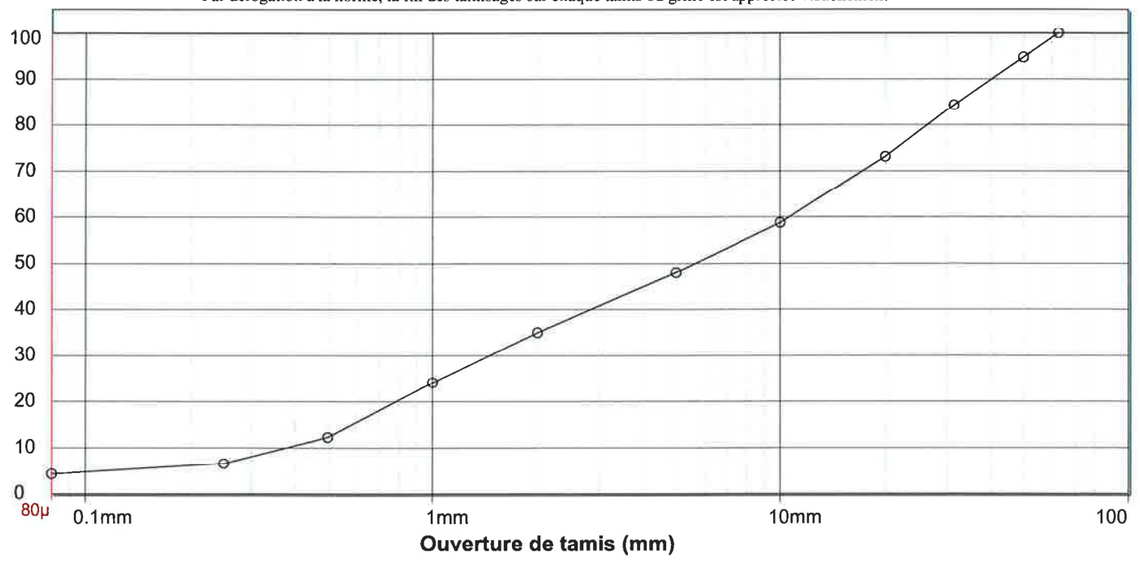
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
63	4.6	5.2	0.17							54	**C1B3**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63
Passants (%)	4%	7%	12%	24%	35%	48%	59%	73%	84%	95%	100%

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-01 - V.0 du 23/06/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

annexe:

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 202132-14

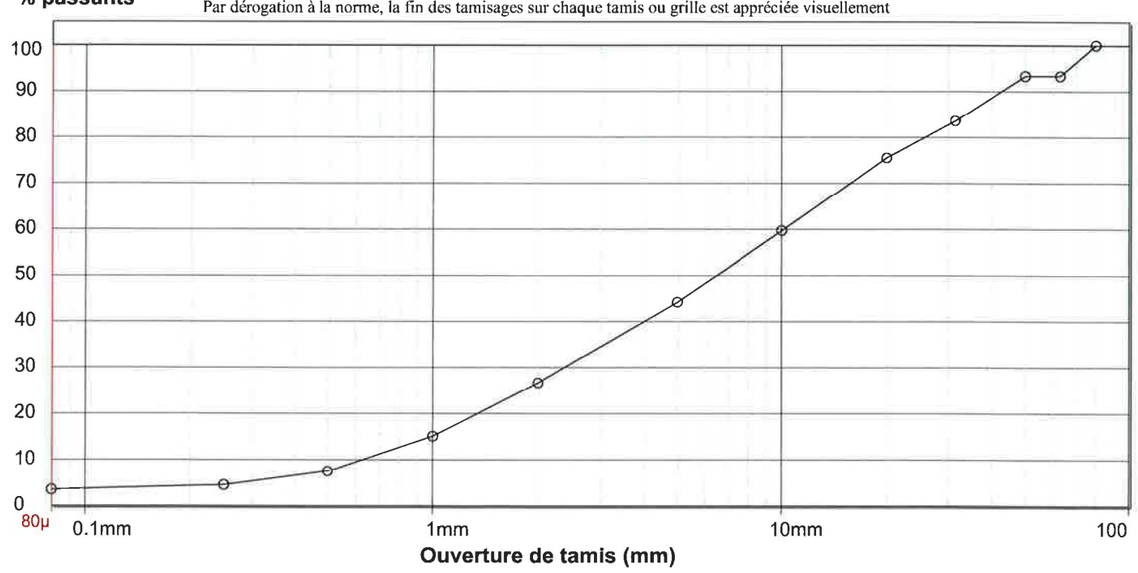
Nature du matériau : Sable et gravier
Repère ou sondage : PM4
Profondeur : 2.1 à 2.60 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 18/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 06/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
80	3.8	7.3	0.12								**C1B3**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80
Passants (%)	4%	5%	8%	15%	27%	44%	60%	76%	84%	93%	93%	100%

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

annexe:

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-16

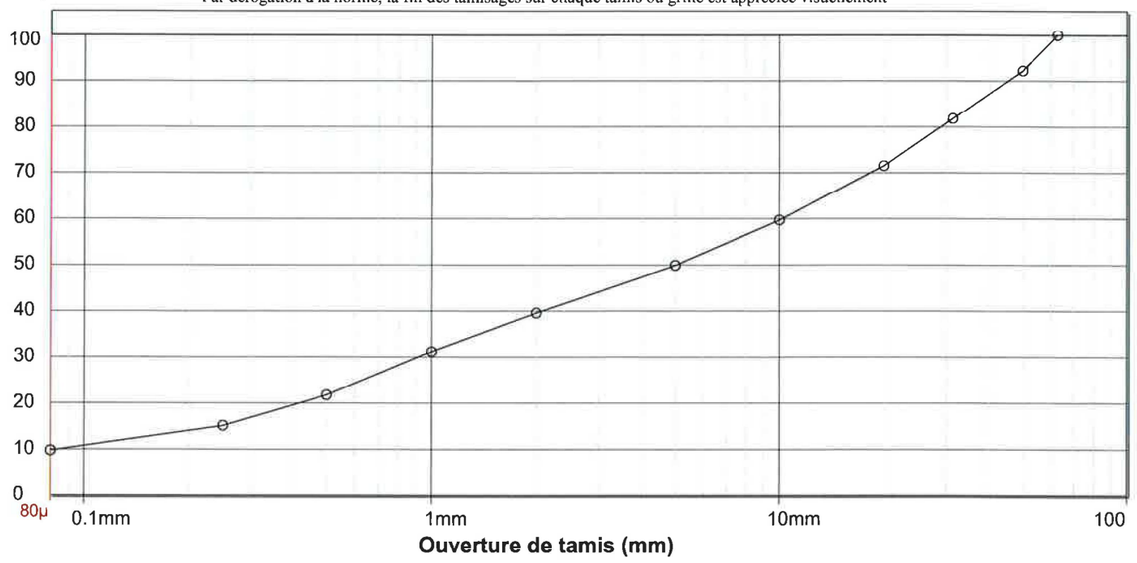
Nature du matériau : Sable et gravier
Repère ou sondage : PM5
Profondeur : 0.3 à 3 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 08/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 27/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
63	10.6	6.2	0.2								**C1B3**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage
Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63
Passants (%)	10%	15%	22%	31%	40%	50%	60%	72%	82%	92%	100%

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-20

Nature du matériau : Sable et gravier
Repère ou sondage : PM7
Profondeur : 0.15 à 2.30 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 18/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 06/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
80	3.3	6.6	0.1								**C1B3**

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

Essais complémentaires ou Observations...

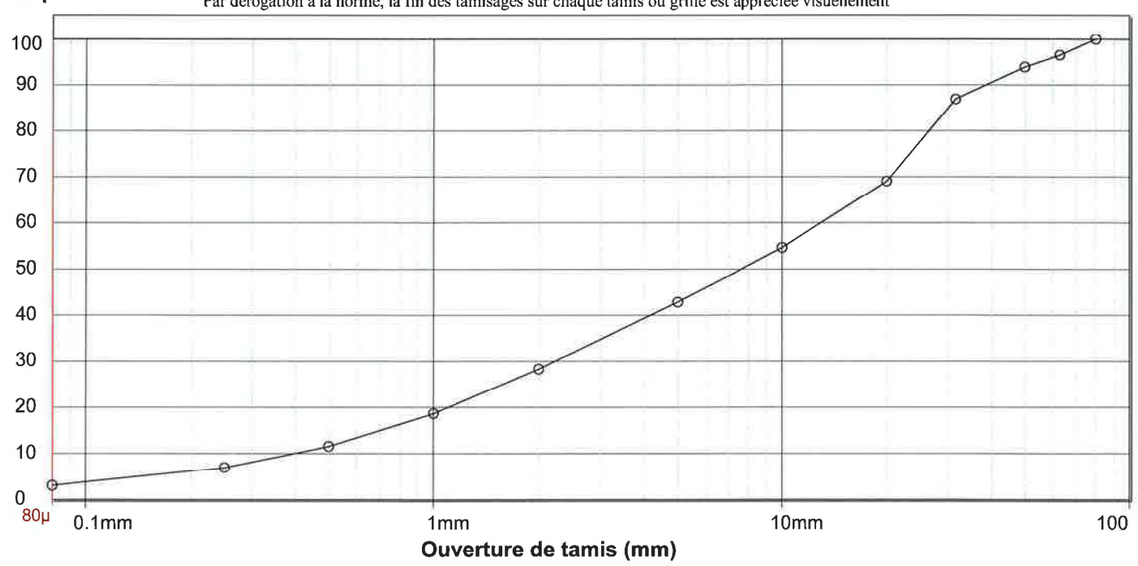
Classification selon GTR C1-B3 Limite D3

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80
Passants (%)	3%	7%	12%	19%	28%	43%	55%	69%	87%	94%	97%	100%

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-01 - V.0 du 23/06/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

annexe:

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-22

Nature du matériau : Sable et gravier
Repère ou sondage : PM8
Profondeur : 0.50 à 3.30 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 08/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 06/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
63	4.4	5.2	0.1								**D3**

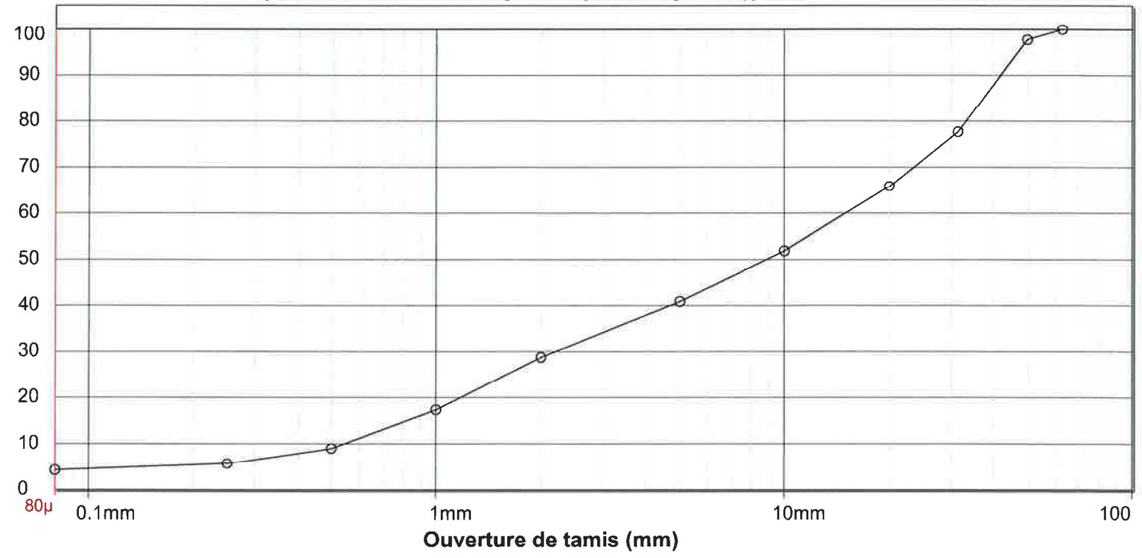
(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63
Passants (%)	4%	6%	9%	17%	29%	41%	52%	66%	78%	98%	100%

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-01 - V.0 du 23/06/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

annexe:

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

CEBTP

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-24

Nature du matériau : Limon Sableux
Repère ou sondage : PM9
Profondeur : 0.10 à 1.40 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 08/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 23/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
		NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
50	35	5.9	0.6							37.3	**A1**

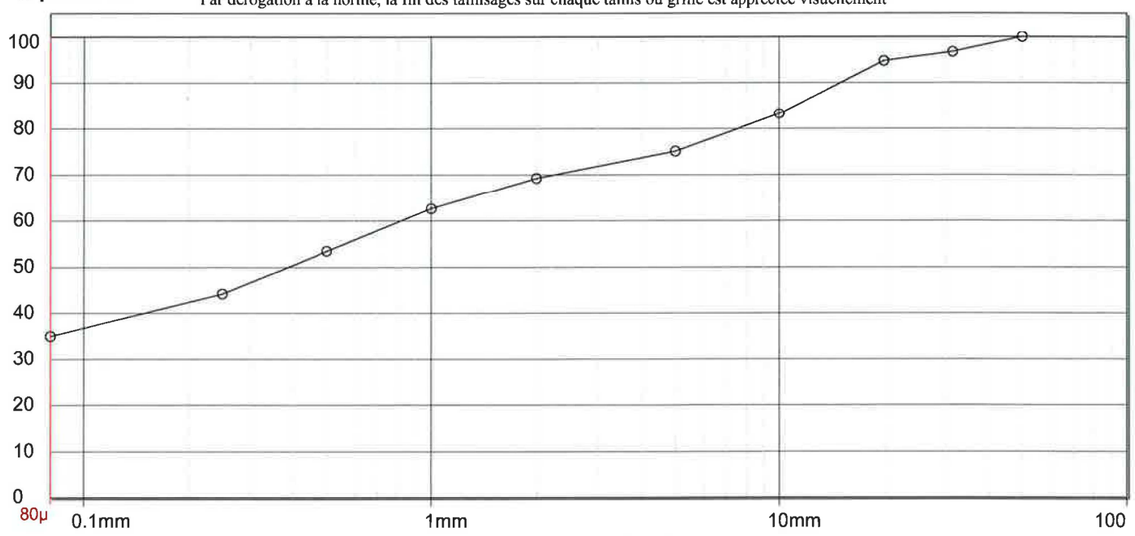
(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50
Passants (%)	35%	44%	53%	63%	69%	75%	83%	95%	97%	100%

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-01 - V.0 du 23/06/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

annexe:

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

édité le 03/12/2015

CEBTP

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE
Destinataire : DREAL ALSACE
Adresse :

Dossier : EST2.F.093
N° d'enregistrement : 102132-27

Nature du matériau : Sable et gravier
Repère ou sondage : PM10
Profondeur : 0.6 à 1.20 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 08/10/2015
Prélèvé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 26/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	%	g/100g				%	%			
	sur frac.0/50	NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
63	21.1	14.1	0.48								**C1B5**

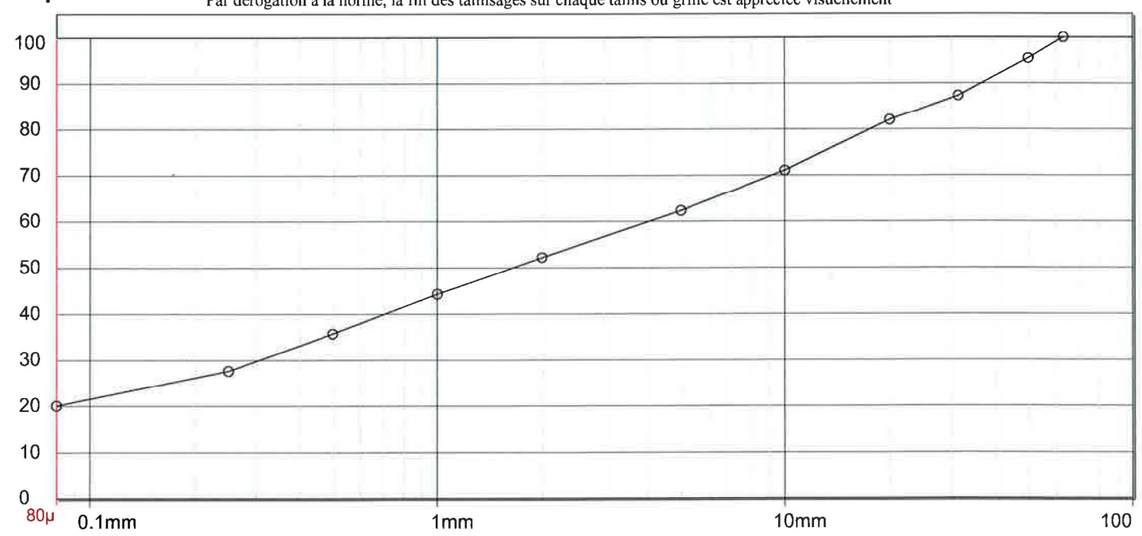
(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63
Passants (%)	20%	28%	36%	44%	52%	62%	71%	82%	87%	95%	100%

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-01 - V.0 du 23/06/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

ANNEXE 9 – SONDAGES CAROTTES SUR CHAUSSEES

- Coupes détaillées des structures de chaussées et des sols,
- Photographies des carottes prélevées.

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg
Affaire : CHATENOIS (67) - Réalisation de la déviation de Châtenois

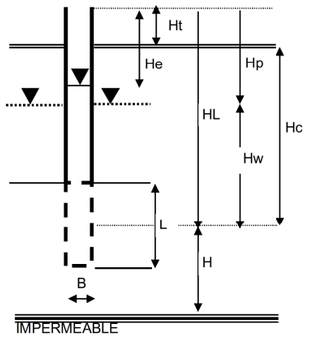
ANNEXE 10 – RAPPORTS DES ESSAIS D'INFILTRATION

Dossier : EST2.F.093 Annexes

ESSAI DE PERMEABILITE

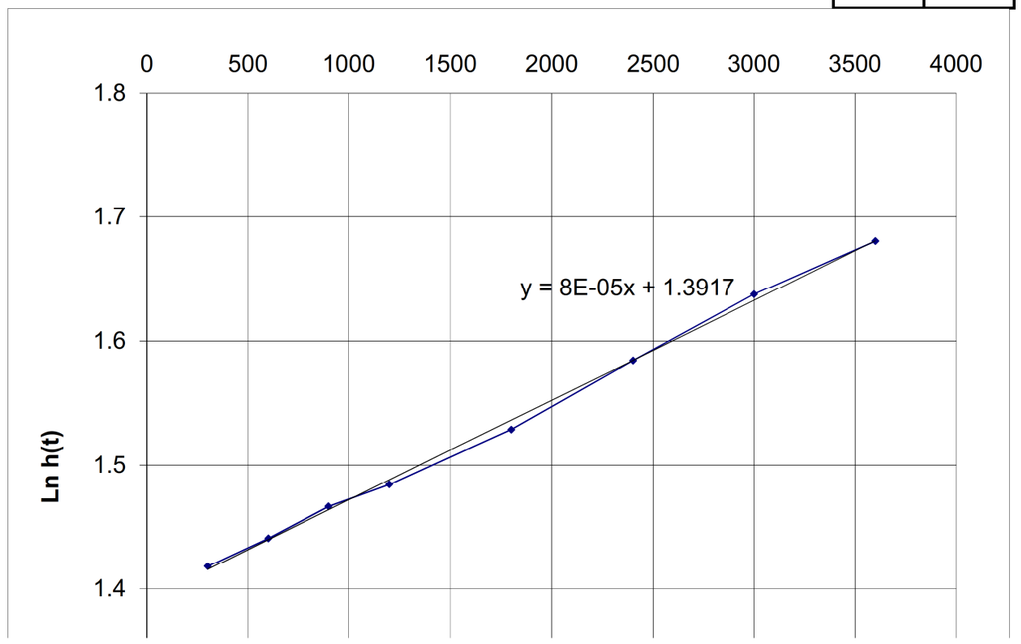
ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG	LIEU:	CHATENOIS (67)				
	SONDAGE:	EI1	ESSAI DE	3	A	4 m
Dossier N°: EST2.F.093	DATE :	21/10/2015	PROFONDEUR DE LA NAPPE:			8 m

CAVITE				
Profondeur/ haut du tube	de	3.4	m	
	à	4.4	m	



Cote du tubage /TN	Ht:	0.4	m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	3	m
Longueur de la cavité	L:	1	m
Diametre de la cavité	B:	0.066	m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	3.5	m
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	3.9	m
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	8.4	m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	-4.5	m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	15.15	
Diametre intérieur du tubage	D:	0.09	m
Section intérieure du tubage	S:	6.36E-03	m2
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	100	m
FACTEUR DE FORME	Mo	27.91	
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	3.9	m
PERMEABILITE MESUREE	**KL**	**2.76E-07**	**m/s**

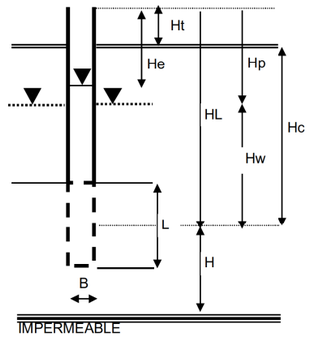
MESURES	
TEMPS	H (t)
minutes	m
5	4.13
10	4.225
15	4.335
20	4.412
30	4.612
40	4.876
50	5.142
60	5.368



ESSAI DE PERMEABILITE

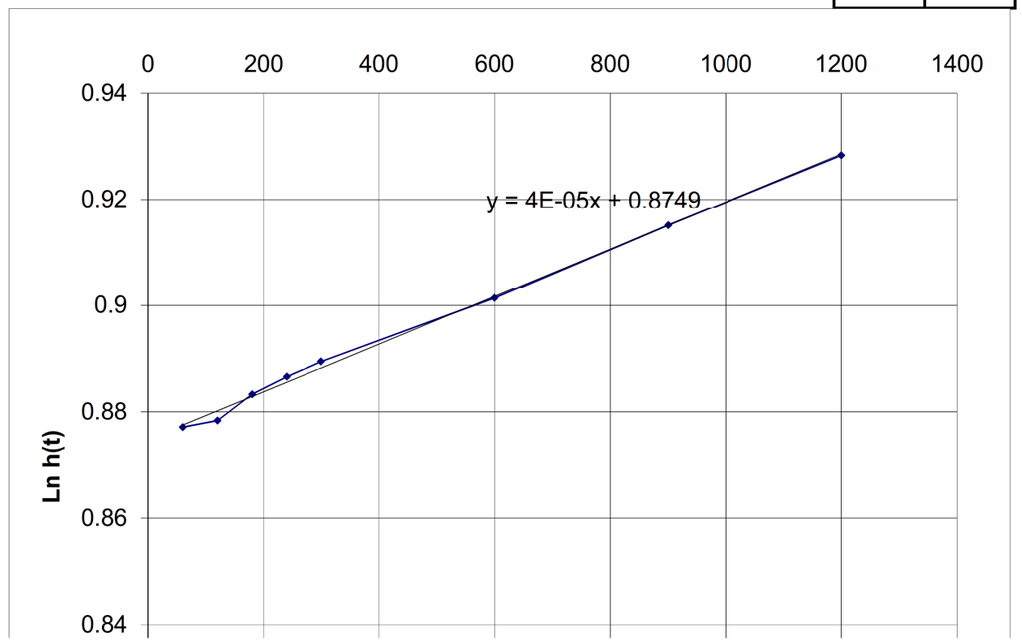
ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG	LIEU:	CHATENOIS (67)				
	SONDAGE:	EI2	ESSAI DE	1.5	A	2.5 m
Dossier N°: EST2.F.093	DATE :	21/10/2015	PROFONDEUR DE LA NAPPE:			3.7 m

CAVITE				
Profondeur/ haut du tube	de	1.9	m	
	à	2.9	m	



Cote du tubage /TN	Ht:	0.4	m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	1.5	m
Longueur de la cavité	L:	1	m
Diametre de la cavité	B:	0.066	m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	2	m
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	2.4	m
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	4.1	m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	-1.7	m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	15.15	
Diametre intérieur du tubage	D:	0.09	m
Section intérieure du tubage	S:	6.36E-03	m2
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	100	m
FACTEUR DE FORME	Mo	27.91	
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	2.4	m
PERMEABILITE MESUREE	**KL**	**1.38E-07**	**m/s**

MESURES	
TEMPS	H (t)
minutes	m
1	2.404
2	2.407
3	2.419
4	2.427
5	2.434
10	2.463
15	2.497
20	2.53
30	2.594
40	2.638
50	2.686
60	2.742

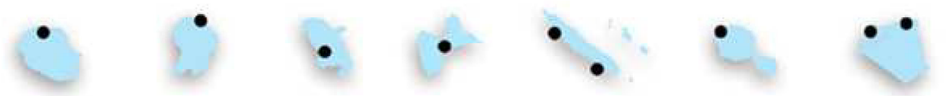


GINGER

CEBTP

LE RESEAU





CONTACT

Agence de Strasbourg

13 rue de l'Electricité 67800 HOENHEIM

Tél. : 03.88.81.20.50

Fax. : 03.88.81.21.50

www.groupe-cebtp.com

3 NOTE TECHNIQUE ARCADIS AFR-DIV-00000-NOT-A01 DU 12/12/2016) - NOUVEAU

AVIS TECHNIQUE PROVISOIRE

Niveau des plus hautes eaux OA6

Arcadis / Matthieu BORT - 12/12/2016

1 OBJET

La présente note a pour objet de fournir une première estimation du niveau des plus hautes eaux au droit de l'OA6. Elle repose sur des données provisoires et ses conclusions doivent donc être considérées comme pouvant être modifiées dans le cadre du rendu final de l'étude G2-PRO.

2 DONNEES PIEZOMETRIQUES DISPONIBLES AU DROIT DE L'OA6

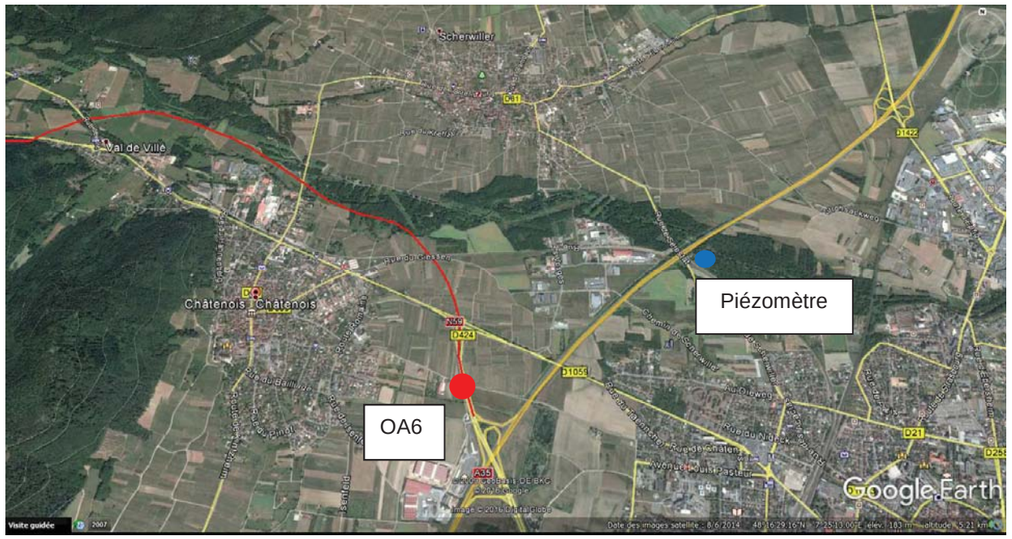
On dispose au droit de l'OA6 de deux relevés piézométriques effectués dans le piézomètre équipant le sondage SPOA6-2. Ces relevés sont les suivants :

Date	Profondeur	Cote IGN69
02/11/2016	-7,6 m	+176,46
08/12/2016	-7,67 m	+176,39

3 PIEZOMETRE DE REFERENCE

L'APRONA dispose du piézomètre de référence n°03977X0238 qui est situé sur la commune de Sélestat, au lieu-dit Giessenwald.

Ce piézomètre se trouve environ 1 700 mètres en latéral hydraulique et à proximité du Giessen :



Ce piézomètre est suivi depuis 1976 et ses niveaux caractéristiques sont les suivants :

Niveau	Cote IGN69
Niveau moyen sur la période de mesure	+177,1
Niveau maximal (le 23/02/1999)	+178,98
Dernier niveau disponible (10/10/2016)	+176,60 (soit 2,38 m plus bas que la crue de février 1999)

4 ESTIMATION DU NIVEAU DES PLUS HAUTES EAUX AU DROIT DE L'OA6

On peut estimer le niveau des plus hautes eaux au droit de l'OA6 par corrélation avec le piézomètre de référence, en supposant que :

- Les fluctuations du niveau de la nappe sont identiques au droit de l'OA6 et au droit du piézomètre de référence (l'influence des eaux superficielles du Giessen resterait limitée),
- Le niveau de la nappe phréatique a peu varié entre le 10/10/2016 et le 02/11/2016.

Dans ces conditions, la nappe aurait atteint, au droit de l'OA6, la cote :

+176,46 + 2,38 = **+178,84 IGN69** lors de la crue de février 1999

Il convient de prendre en compte une revanche de 0,5 m sur ce niveau, pour la conception des ouvrages.

4 ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2-PRO, PARTIE 1 : SYNTHESE DES INVESTIGATIONS REALISEES, GROUPEMENT ARCADIS – IMSRN, AFR-PRO-00001-RPT-A01, JANVIER 2017

DREAL ALSACE - CHAMPAGNE ARDENNE - LORRAINE

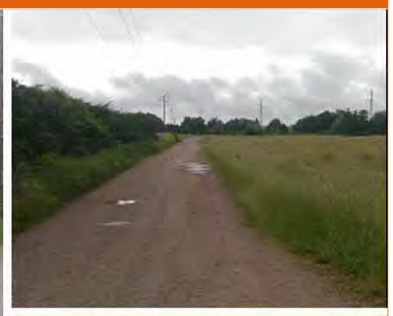
RN59-CHATENOIS : MISSION GEOTECHNIQUE G2-PRO

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2-PRO

Partie 1 : Synthèse des investigations réalisées

Groupement ARCADIS - IMSRN





CHATENOIS (67)



Emetteur	Phase / cat	Réf	Type	Indice	Statut
AFR	PRO	00001	RPT	A01	

Réf Aff. Arcadis / 16-001364 16-001364-G2-PRO-00001-RPT-A01.dotm

Emetteur

Arcadis

Agence de Strasbourg

Bât. Le Panorama
19 rue de la Haye
CS 10003 Schiltigheim
67012 Strasbourg Cedex
Tél. : +33 (0)3 88 48 96 96
Fax : +33 (0)3 88 48 96 95

Réf affaire Emetteur	16-001364
Chef de Projet	Matthieu BORT
Auteur principal	M. BORT
Nombre total de pages	91

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A01	27/01/2017	Première diffusion	MBR	AJU	MBR

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».
Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.
Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

TABLE DES MATIERES

1 MISSION REALISEE 6

2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET MORPHOLOGIQUE 7

3 DECOUPAGE DU PROJET EN OUVRAGES ELEMENTAIRES 8
3.1 Ouvrages en terre 8
3.1.1 Section courante 9
3.1.2 Rétablissement de la RD424 10
3.1.3 Rétablissement de la RD35 10
3.1.4 Rétablissement du Schlettsweg 11
3.2 Bassins 11
3.3 Ouvrages d'art 12

4 ORIGINE DES DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES 14
4.1 Reconnaissances géotechniques in-situ 14
4.1.1 CETE de l'Est (2008) 14
4.1.2 CEBTP (2015) 15
4.1.3 IMSRN (2016) 15
4.1.4 Synthèse 17
4.2 Essais en laboratoire 17

5 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DU PROJET 18
5.1 Contexte géologique général 18
5.2 Description générale des formations géologiques 20
5.2.1 Alluvions récentes (Fz3) 20
5.2.2 Alluvions anciennes (Jy et Fy) 20
5.2.3 Socle cristallin (γ1b) 20
5.3 Contexte hydrogéologique général 21
5.4 Aspects historiques 22

6 RISQUES NATURELS 23
6.1 Inondations 23
6.2 Cavités souterraines 23
6.3 Mouvement de terrain 23
6.4 Retrait gonflement des argiles 24
6.5 Séisme 24

7 METEOROLOGIE DU SECTEUR 25

DREAL Alsace - Champagne Ardenne - Lorraine
RN59-Châtenois : mission géotechnique G2-PRO
ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2-PRO
Partie 1 : Synthèse des investigations réalisées

8 CARACTERISATION DES SOLS 26
8.1 Principe de classification 26
8.2 Définition des familles de sols 26
8.3 Fiches terrassement par formations 26
8.3.1 Alluvions récentes 26
8.3.2 Alluvions anciennes 27
8.3.3 Socle cristallin 29
8.3.4 Stock de matériaux du Hasenrain 30

9 CARACTERISATION DES SOLS POUR LES OUVRAGES ETUDIES 34
9.1 Méthodes de détermination des caractéristiques 34
9.2 Principaux ouvrages en terre 34
9.2.1 RBT1-SC 34
9.2.2 RBT2-SC 36
9.2.3 RBT3-SC 39
9.2.4 RBT4-SC 41
9.2.5 RBT5-SC 44
9.2.6 RBT1-RD424 46
9.2.7 RBT1-RD35 48
9.2.8 DBT1-Schlett 50
9.3 Bassins 53
9.3.1 Bassin du Hasenrain 53
9.3.2 Bassin n°0 54
9.3.3 Bassin n°4 55
9.4 Ouvrages d'art 56
9.4.1 OA1 56
9.4.2 OA1-bis 57
9.4.3 OA1-ter 59
9.4.4 OA2 60
9.4.5 OA3 62
9.4.6 OA4 64
9.4.7 OA5 66
9.4.8 OA6 67
9.4.9 OH1 69
9.4.10 OH2 70
9.4.11 OH3 72
9.4.12 OH4 73
9.4.13 OH4-bis 74
9.4.14 OE1 76

9.4.15 OE2 77
9.4.16 OE3 79
9.4.17 OE4 80
9.4.18 Ecran RD35 81
9.4.19 Ecran VdV 84

10 APPRECIATION DU RISQUE GEOLOGIQUE ET/OU GEOTECHNIQUE RESIDUEL 86

Annexe 1 Missions géotechniques normalisées 88

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : extrait de la carte topographique IGN au 1/25 000ème 7
Figure 2 : localisation des différentes parties du projet 8
Figure 3 : extrait de la carte géologique au 1/50 000ème, feuille de SELESTAT 18
Figure 4 : extrait de la carte APRONA au 1/50 000ème, feuille de SELESTAT 21
Figure 5 : modification du cours du Giessen (secteur des profils B26 à B48) 22
Figure 6 : modification du cours du Giessen (secteur des profils B130 à B137) 22
Figure 7 : carte de l'aléa retrait gonflement des argiles 24
Figure 8 : implantation des sondages et définition des « sous-stocks » (GINGER) 30

1 MISSION REALISEE

Le Groupement ARCADIS-IMSRN a réalisé une étude géotechnique de conception phase projet concernant :

La déviation de la RN59 à Châtenois (67)

Les investigations géotechniques in-situ se sont déroulées de septembre à décembre 2016.

Le rapport d'étude géotechnique de conception phase projet est composé de la manière suivante :

- La présente partie 1 « synthèse des investigations réalisées » (16-001364-G2-PRO-00001-RPT-A01) qui fait la synthèse du contexte général de l'étude et des investigations réalisées,
- La partie 2 « conception du projet de terrassement » (16-001364-G2-PRO-00002-RPT-A01) qui fournit la justification du dimensionnement des ouvrages géotechniques associés aux terrassements et détaille les dispositions constructives à retenir au stade de la conception,
- La partie 3 « conception du projet d'ouvrages d'art » (16-001364-G2-PRO-00003-RPT-A01) qui fournit la justification du dimensionnement des ouvrages géotechniques associés aux ouvrages d'art et détaille les dispositions constructives à retenir au stade de la conception.

Ce rapport est indissociable des documents suivants :

- Le compte-rendu des investigations géotechniques in-situ menées par IMSRN (16-001364-G2-PRO-00010-CRI-A01),
- Le plan d'implantation des sondages (16-001364-G2-PRO-00020-PLA-A01),
- Le profil en long géologique de la section courante (16-001364-G2-PRO-00040-PLA-A01).

La mission fait suite à la notification du marché public n 2016.1700 058 826 en date du 24 août 2016 ; elle consiste, selon la définition des missions géotechniques normalisées de l'USG (norme NF P 94.500 du 5 juin 2000 révision de 2006) donnée en Annexe 1, en :

- mission G2 phase PRO : étude géotechnique de conception phase projet.

2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET MORPHOLOGIQUE

Le projet de déviation de la RN59 à Châtenois, d'une longueur de 5 085 mètres, se situe entièrement sur le territoire de la commune de Châtenois, dans le département du Bas-Rhin (67).

Le projet s'inscrit, d'Ouest en Est, dans la vallée du Giessen et de ses affluents (la Liepvrette et le Muehlbach) et son débouché dans la plaine alluviale rhénane.

La topographie est relativement régulière, le tracé étant globalement parallèle au Giessen. Elle décroît d'Ouest en Est, de +221 IGN à +184 IGN (dénivelé maximal de l'ordre de 37 mètres sur 4 915 m, soit une pente moyenne inférieure à 1%).

D'Ouest en Est, le tracé parcoure :

- Sur le premiers tiers : des champs et des prés jusqu'au fond de vallon du Giessen. Elle croise la voie ferrée 116 000 de Sélestat à Lesseux-Frapelle, le Muehlbach et la RD424,
- Sur le deuxième tiers : le fond de vallon du Giessen et du Muehlbach, longeant et traversant localement la ripisylve. Elle croise le Mittelmaehlweg et la RD35,
- Sur le troisième tiers : des vignobles. Elle croise le Muehlbach, une nouvelle fois la voie ferrée, la RN59 actuelle et le Schlettsweg.

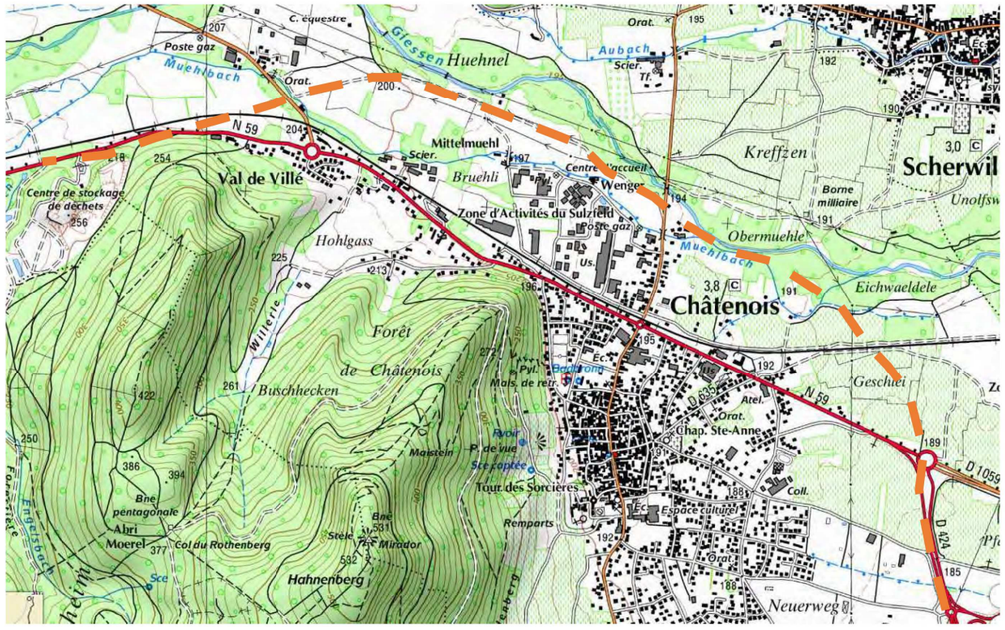


Figure 1 : extrait de la carte topographique IGN au 1/25 000ème

3 DECOUPAGE DU PROJET EN OUVRAGES ELEMENTAIRES

3.1 Ouvrages en terre

Pour l'étude de ce projet, nous distinguerons :

- La section courante d'une longueur de 4 915 mètres environ,
- Le rétablissement de la RD424 d'une longueur de 440 mètres environ,
- Le rétablissement de la RD35 d'une longueur de 595 mètres environ,
- Le rétablissement du Schlettsweg d'une longueur de 460 mètres environ.

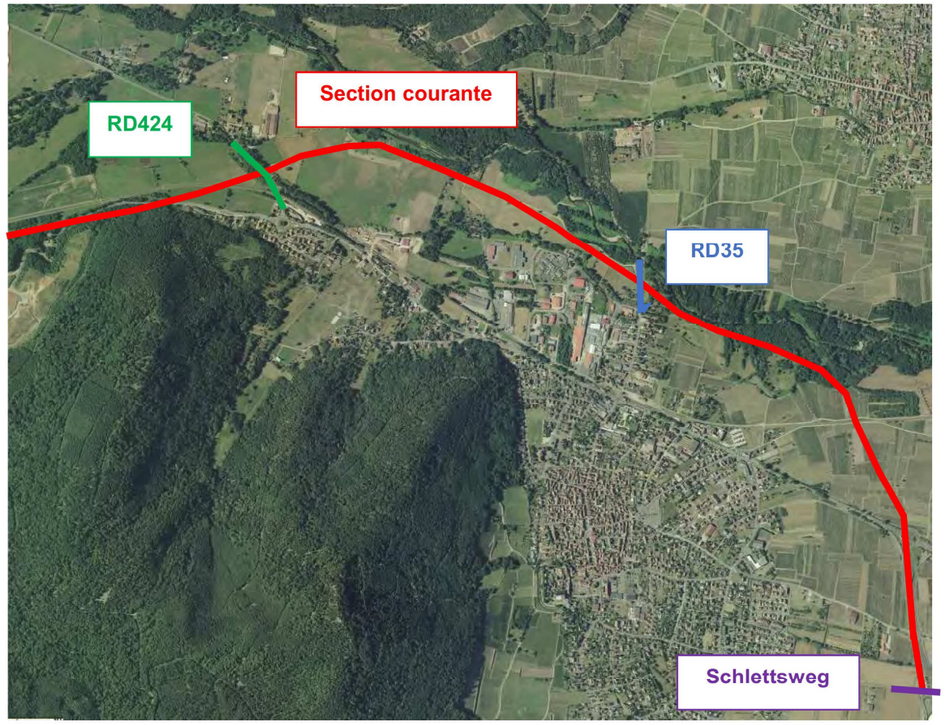


Figure 2 : localisation des différentes parties du projet

3.1.1 Section courante

La section courante qui est principalement en remblai se compose des ouvrages élémentaires suivants :

Nom de l'ouvrage	Profil début	Profil fin	Longueur
PRS1-SC	A1	A13	240 m
DBT1-SC	A13	A27	280 m
RBT1-SC	A27	A49	375 m
RBT2-SC	A49	B30	580 m
RBT3-SC	B30	B89	1180 m
RBT4SC	B89	B129	800 m
RBT5-SC	B129	B171	840 m
PRS2-SC	C1	C33	620 m
TOTAL	**A1**	**C33**	**4 915 m**

Les profils sont numérotés dans le sens Ouest – Est.

Les ouvrages en terre présentent les caractéristiques suivantes :

Ouvrage	Hauteur max remblai*	Profondeur max déblai*	Remarque
PRS1-SC	0,14 m	1,58 m	Le tracé suit globalement la route existante
DBT1-SC	0,79 m	4,98 m	Déblai essentiellement côté Sud en pied de versant du Rotenberg
RBT1-SC	7,53 m	-	Franchissement de la voie ferrée côté Ouest (OA1)
RBT2-SC	6,25 m	-	Giratoire RD424 et franchissement du Muehlbach (OA1ter)
RBT3-SC	4,97 m	-	Franchissement du Mittelmaehlweg (OA2)
RBT4-SC	2,89 m	-	-
RBT5-SC	7,21 m	0,08 m	Franchissement de la voie ferrée (OA5)
PRS2-SC	2,59 m	0,02 m	Le tracé suit globalement la route existante

* : valeurs à l'axe selon le profil en long, entre la ligne rouge et le TN

3.1.2 Rétablissement de la RD424

Le rétablissement de la RD424 est principalement en remblai et se compose de l'ouvrage élémentaire suivant :

Nom de l'ouvrage	Profil début	Profil fin	Longueur
RBT1-RD424	D1	D26	441 m
TOTAL	**D1**	**D26**	**441 m**

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

Ouvrage	Hauteur max remblai*	Profondeur max déblai*	Remarque
RBT1-RD424	6,25 m	0,02 m	Franchissement du Muehlbach (OA1bis)

* : valeurs à l'axe selon le profil en long, entre la ligne rouge et le TN

3.1.3 Rétablissement de la RD35

Le rétablissement de la RD35 est principalement en remblai et se compose de l'ouvrage élémentaire suivant :

Nom de l'ouvrage	Profil début	Profil fin	Longueur
RBT1-RD35	E1	E37	593 m
TOTAL	**E1**	**E37**	**593 m**

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

Ouvrage	Hauteur max remblai*	Profondeur max déblai*	Remarque
RBT1-RD35	6,46 m	0,05 m	Franchissement du Giessen par l'OA3 et de la RN59 par l'OA4

* : valeurs à l'axe selon le profil en long, entre la ligne rouge et le TN

3.1.4 Rétablissement du Schlettsweg

Le rétablissement du Schlettsweg est principalement en déblai et se compose de l'ouvrage élémentaire suivant :

Nom de l'ouvrage	Profil début	Profil fin	Longueur
DBT1-Schlett	S1	S25	458 m
TOTAL	**S1**	**S25**	**458 m**

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

Ouvrage	Hauteur max remblai*	Profondeur max déblai*	Remarque
DBT1-Schlett	-	4,78 m	-

* : valeurs à l'axe selon le profil en long, entre la ligne rouge et le TN

3.2 Bassins

On étudie les 3 bassins d'infiltration des eaux pluviales suivants, situés hors zone inondable :

- **Bassin d'infiltration du Hasenrain**, situé à l'Ouest de la section courante, au niveau de l'actuelle aire de stockage des matériaux issus des travaux du tunnel Maurice Lemaire,
- **Bassin d'infiltration n°0**, situé entre la section courante et la voie ferrée, à l'Ouest de l'OA1,
- **Bassin d'infiltration n°4**, situé au Sud du Schlettsweg, à proximité de l'OA6.

Les caractéristiques dimensionnelles de ces ouvrages ne sont pas précisées à ce stade des études.

3.3 Ouvrages d'art

Les ouvrages d'art étudiés sont les suivants :

Nom	Voie franchie	Ouvrage(s) en terre associé(s)
OA1	Voie ferrée 160 000	RBT1-SC
OA1bis	Muehlbach	RBT1-RD424
OA1ter	Muehlbach	RBT2-SC
OA2	Mittelmaehlweg	RBT3-SC
OA3	Giessen	RBT1-RD35
OA4	Déviation RN59	RBT1-RD35, RBT3-SC
OA5	Voie ferrée 160 000	RBT5-SC
OA6	Schlettsweg	PRS2-SC, DBT1-Schlett
OH1	Muehlbach	RBT1-RD35
OH2	Muehlbach	RBT4-SC
OH3	Muehlbach	RBT5-SC
OH4	Muehlbach	-
OH4b	Muehlbach	-
OE1	-	RBT3-SC
OE2	-	RBT4-SC
OE3	-	RBT4-SC
OE4	-	RBT5-SC

D'autre part il est prévu de réaliser des écrans anti-bruit :

Nom	Longueur	Ouvrage(s) en terre associé(s)
Ecran RD35	900 m	RBT3-SC, RBT4-SC
Ecran VdV	275 m	RBT2-SC

Les ouvrages d'art présentent les caractéristiques suivantes :

Nom	Type de passage	Voie franchie	Voie portée	Type d'ouvrage	Longueur	Appuis
OA1	PI	SNCF	RN59	Portique ouvert	50 m	C0-C1
OA1bis	PI	Muehlbach et piste piétons/cycles/cavaliers	RD424	Portique ouvert	15 m	C0-C1
OA1ter	PI	Muehlbach et piste piétons/cycles/cavaliers	RN59	Portique ouvert	30 m	C0-C1
OA2	PI	Mittelmaehlweg	RN59	Cadre fermé	25 m	Radier
OA3	PI	Giessen	RD35	Ouvrage mixte	30 m	C0-C1
OA4	PS	RN59	RD35	Portique ouvert double	30 m	C0-P1-C2
OA5	PI	SNCF	RN59	Portique ouvert	15 m	C0-C1
OA6	PI	Schlettsweg	RN59	Portique ouvert	30 m	C0-C1
OH1	PI	Muehlbach	RD35	Portique ouvert	27 m	C0-C1
OH2	PI	Muehlbach	RN59	Portique ouvert	34 m	C0-C1
OH3	PI	Muehlbach	RN59	*Non défini*	*Non défini*	*Non défini*
OH4	PI	Muehlbach	RN59	*Non défini*	*Non défini*	*Non défini*
OH4b	PI	Muehlbach	RN59	*Non défini*	*Non défini*	*Non défini*
OE1	PI	-	RN59	Cadre fermé		Radier
OE2	PI	-	RN59	Cadre fermé		Radier
OE3	PI	-	RN59	Cadre fermé		Radier
OE4	PI	-	RN59	8 x Cadres fermés		8 x Radiers

4 ORIGINE DES DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES

Les données qui ont permis de caractériser le site du point de vue géologique et géotechnique proviennent :

- De la carte géologique au 1/50 000ème, feuille de SELESTAT,
- Des données disponibles dans la Banque de Données du Sous-Sol (BSS),
- Des résultats des investigations géotechniques in-situ menées par le CETE de l'Est dans le cadre de l'étude APSM des ouvrages d'art (voir le rapport n°2007-72-045 du CETE de l'Est en date du 07/10/2008),
- Des résultats des investigations géotechniques in-situ et en laboratoire menées par le CEBTP dans le cadre d'une étude G2-AVP (voir le rapport n°EST2.F.093 du CEBTP en date du 04/12/2015),
- Des résultats des investigations géotechniques in-situ menées par le cotraitant IMSRN dans le cadre de la présente étude G2-PRO (voir le compte-rendu n°16-001364-G2-PRO-00010-CRI).

L'ensemble des investigations géotechniques in-situ réalisées est reporté sur le plan n°16-001364-G2-PRO-00020-PLA.

4.1 Reconnaissances géotechniques in-situ

4.1.1 CETE de l'Est (2008)

Les investigations menées par le CETE de l'Est ont consisté en la réalisation de :

- 6 forages pressiométriques, notés SP1, SP1bis, SP1ter, SP2, SP5 et SP6, arrêtés à 10 mètres de profondeur,
- 2 forages pressiométriques, notés SP3 et SP4, arrêtés à 15 m de profondeur.

Ces investigations ne concernaient que les ouvrages d'art.

Notons que :

- **Les pressions de fluage n'ont pas été mesurées pour ces essais,**
- **Le nivellement de l'ensemble des sondages est aberrant (décalage de plusieurs mètres par rapport au terrain naturel actuel). De ce fait, ces sondages n'ont pas pu être intégrés au profil géologique,**
- **Le sondage SP1 est situé à plus de 150 mètres de la position actuellement projetée pour l'OA1, ce qui ne permet pas de l'utiliser pour l'étude de cet ouvrage,**
- **Le sondage SP4 est plus proche de l'OA3 que de l'OA4. Il a donc été utilisé pour l'étude de l'OA3.**

4.1.2 CEBTP (2015)

Les investigations menées par le CEBTP ont consisté en la réalisation de :

- 4 forages pressiométriques, notés SP1/OE1, SP2/OH1, SP3/OH2 et SP4/OH3, arrêtés à 15 mètres de profondeur,
- 2 forages destructifs, notés T1 et T2, arrêtés à 7 m de profondeur. Ils ont été équipés en piézomètres, notés Pz1 et Pz2,
- 10 puits de reconnaissance à la pelle mécanique, notés PM1 à PM10, arrêtés entre 2,0 et 4,0 m de profondeur,
- 7 sondages au pénétromètre dynamique type B, notés PD1 à PD7, menés jusqu'au refus qui a été obtenu à une profondeur comprise entre 1,75 et 4,4 m,
- 11 sondages carottés sur chaussées existantes, notés C1 à C10 et C12.

Par ailleurs 10 sondages à la pelle mécanique ont permis de prélever des échantillons sur le stock de matériaux du Hasenrain (matériaux issus du creusement du tunnel Maurice Lemaire).

Des essais en laboratoire ont été réalisés sur des échantillons prélevés dans les sondages à la pelle mécanique.

Notons que les sondages réalisés par le CEBTP n'ont pas été nivelés, ce qui n'a pas permis de les intégrer au profil géologique.

4.1.3 IMSRN (2016)

Les investigations menées par le cotraitant IMSRN ont consisté en la réalisation de :

- 87 forages pressiométriques arrêtés entre 5 et 15 m de profondeur, dont 18 ont été équipés en piézomètres,
- 4 essais d'infiltration de type Matsuo par déversement dans une fouille réalisée à la pelle mécanique.

La répartition des forages pressiométriques, par ouvrages, est la suivante :

Ouvrage	Nombre de forages	Noms des forages	Profondeur	Piézomètres
OA1	4	SPOA1-1 à SPOA1-4	10 m	SPOA1-1
OA1-bis	4	SPOA1bis-1 à SPOA1bis-4	15 m	SPOA1bis-1
OA1-ter	4	SPOA1ter-1 à SPOA1ter-4	25 m	SPOA1ter-4
OA2	4	SPOA2-1 à SPOA2-4	15 m	SPOA2-1
OA3	2	SPOA3-1 et SPOA3-2	15 m	SPOA3-1
OA4	3	SPOA4-1 à SPOA4-3	15 m	SPOA4-1
OA5	2	SPOA5-1 et SPOA5-2	10 m	SPOA5-1
OA6	4	SPOA6-1 à SPOA6-4	15 m	SPOA6-1 et SPOA6-2
OH1	4	SPOH1-1 à SPOH1-4	15 m	SPOH1-4
OH2	4	SPOH2-1 à SPOH2-4	15 m	SPOH2-3
OH3	5	SPOH3-1 à SPOH3-5	15 m	SPOH3-3
OH4	2	SPOH4-1 et SPOH4-2	15 m	SPOH4-1
OH4b	2	SPOH4b-1 et SPOH4b-2	15 m	SPOH4b-1
OE1	4	SPOE1-1 à SPOE1-4	15 m	SPOE1-3
OE2	4	SPOE2-1 à SPOE2-4	15 m	SPOE2-3
OE3	4	SPOE3-1 à SPOE3-4	15 m	SPOE3-1
OE4	6	SPOE4-1 à SPOE4-6	15 m	SPOE4-4
Ecrans VdV	2	SP1-VDV et SP2-VDV	5 m	-
Ecrans RD35	23	SP1-RD35 à SP23-RD35	5 m	-

La répartition des essais Matsuo réalisés est la suivante :

Ouvrage	Nom de l'essai	Profondeur de la fouille
Bassin du Hasenrain	Mat1	2,6 m
Bassin n°0	Mat2	2,5 m
Bassin n°4	Mat3	1,7 m
OA6	Mat4	2,2 m

4.1.4 Synthèse

Pour l'ensemble des campagnes réalisées, les investigations in-situ comprennent :

Sondages	Quantité	Mètres linéaires cumulés
Forages pressiométriques	97	1215 ml
Sondages destructifs	2	14 ml
Sondages au pénétromètre dynamique	7	22 ml
Piézomètres	20	-
Puits de reconnaissances à la pelle mécanique	10	32 ml
Essais Matsuo	4	-

4.2 Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire menés par le CEBTP ont consisté en la réalisation de :

- **Sur les matériaux naturels**

Essai	Quantité réalisée
Teneur en eau	7
Analyse granulométrique par tamisage	7
Valeur au Bleu de Méthylène (VBS)	7
IPI	2

- **Sur les matériaux du stock du Hasenrain**

Essai	Quantité réalisée
Teneur en eau	8
Analyse granulométrique par tamisage	8
Valeur au Bleu de Méthylène (VBS)	8
IPI	3
Los Angeles	3
Micro-Deval humide	3

DREAL Alsace - Champagne Ardenne - Lorraine
RN59-Châtenois : mission géotechnique G2-PRO
ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2-PRO
Partie 1 : Synthèse des investigations réalisées

5 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DU PROJET

5.1 Contexte géologique général

La partie Ouest du projet s'inscrit dans la plaine alluviale du Giessen ; la partie Est se trouve quant à elle sur le cône de déjection du Giessen, à sa jonction avec la plaine alluviale rhénane.

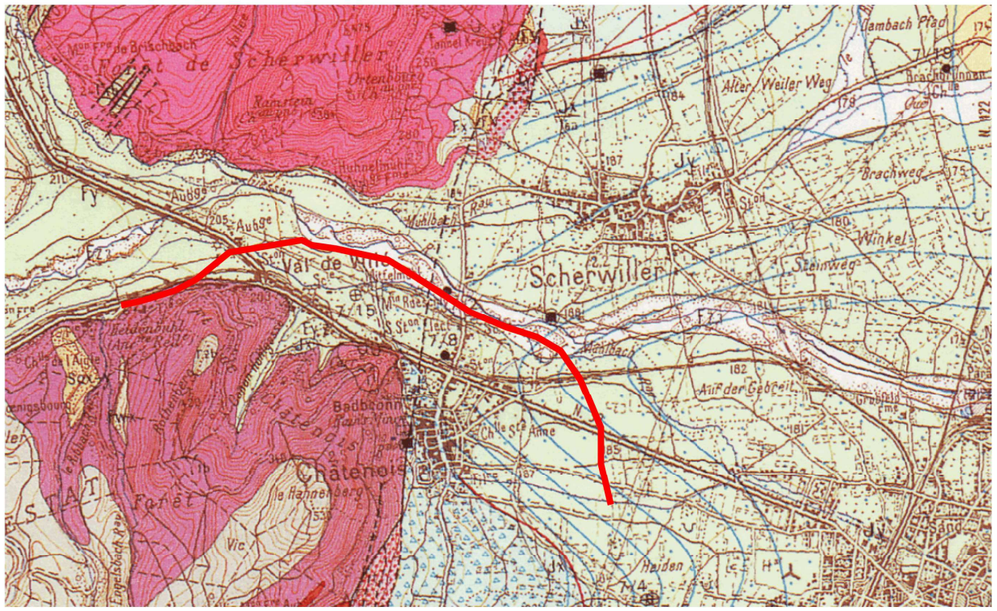


Figure 3 : extrait de la carte géologique au 1/50 000ème, feuille de SELESTAT

Selon la description de la carte géologique, on distingue des terrains suivants, du plus récent au plus âgé :

- **Dépôts sédimentaires quaternaires :**
  - **Alluvions actuelles du Ried (Fz3) :** il s'agit de dépôts sablo-limoneux non calcaires présents en fond de vallon du Giessen,
  - **Alluvions würmiennes du cône de déjection (Jy) :** dépôts d'accumulation forcée par rupture de charge à l'arrivée du Giessen dans la plaine alluviale. Elles sont généralement de nature sablo-graveleuses à sablo-caillouteuses ; du fait de leur mode de dépôt leur proportion en éléments grossiers peut être très variable. Leur épaisseur est supérieure à 3 m,
  - **Alluvions würmiennes d'accumulation fluviatiles (Fy) :** comblement alluvionnaire de la vallée du Giessen. Généralement sablo-caillouteuses, elles se sont déposées dans un régime de chenaux successifs.
- **SOCLE CRISTALLIN :**
  - **Granites porphyroblastique de Thannenkirch et de Kintzheim (γ1b) :** il s'agit de granites à très grands phénocristaux d'orthose et de microcline, parfois à amphibole. Ils sont liés au socle gneissique sous-jacent. Lorsqu'ils affleurent ils présentent une altération typique en boules et arènes granitiques.

En partie Ouest du projet, dans la vallée du Giessen, il peut être supposé que les dépôts alluvionnaires reposent sur le socle cristallin.

En partie Est du projet, les dépôts alluvionnaires reposent sur d'autres dépôts alluvionnaires très épais résultant du comblement du graben rhénan par le Rhin et l'Ill.

D'un point de vue structural, les parties Ouest et Est dont il est question plus haut sont globalement séparées par la faille vosgienne, de direction Nord-Sud, qui recoupe le tracé à hauteur de l'ouvrage en terre RBT3-SC. Cette faille sépare :

- A l'Ouest, le socle cristallin vosgien,
- A l'Est, la plaine alluviale rhénane.

5.2 Description générale des formations géologiques

5.2.1 Alluvions récentes (Fz3)

Il s'agit de limons plus ou moins sableux et graveleux généralement brun. Plus localement c'est un sable brun à gris.

5.2.2 Alluvions anciennes (Jy et Fy)

Il s'agit d'un mélange constitué en proportions variables de graviers et sable généralement brun, marron, gris à beige.

Elles sont ponctuellement recoupées par des lentilles essentiellement sableuses dont l'épaisseur est généralement de l'ordre de plusieurs décimètres à un mètre.

Localement, surtout à l'Est du tracé, à la jonction avec la plaine alluviale, elles incluent en tête une matrice limoneuse à argileuse plus ou moins abondante.

5.2.3 Socle cristallin (γ1b)

Le socle cristallin n'a été rencontré que par un unique sondage, le puits de reconnaissance à la pelle mécanique PM1 réalisé au stade de la G2-AVP. Ce sondage a été réalisé à l'Ouest du tracé, en pied de versant du Rotenberg. Il a mis en évidence la frange d'altération (sable et graviers rose) et a été arrêté au refus sur le substratum sain.

5.3 Contexte hydrogéologique général

A l'Est de la faille vosgienne, dans la plaine alluviale rhénane, les dépôts alluvionnaires sont saturés par la nappe phréatique rhénane. Dans ce secteur, la nappe s'écoule vers l'Est en raison de l'apport des rivières vosgiennes, avec un gradient hydraulique de l'ordre de 5‰.

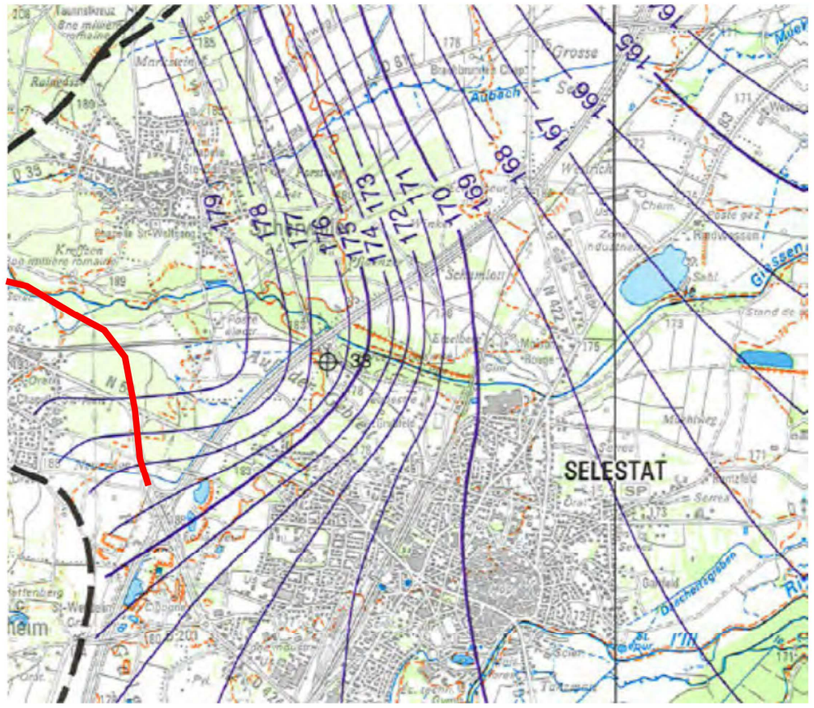


Figure 4 : extrait de la carte APRONA au 1/50 000ème, feuille de SELESTAT

Dans la vallée du Giessen, la nappe est moins étendue et moins épaisse. Il s'agit essentiellement d'une nappe d'accompagnement de rivière dont les niveaux sont en relation avec ceux des eaux superficielles, selon l'importance du colmatage des cours d'eau.

Les nappes phréatiques sont sujettes à fluctuations saisonnières.

5.4 Aspects historiques

Il convient de noter que le cours du Giessen a fait l'objet de travaux de rectifications, a priori dans les années 1950 et 1960. Cela est particulièrement visible dans deux secteurs, en comparant la photographie aérienne actuelle et celle de la période 1950-1965 :

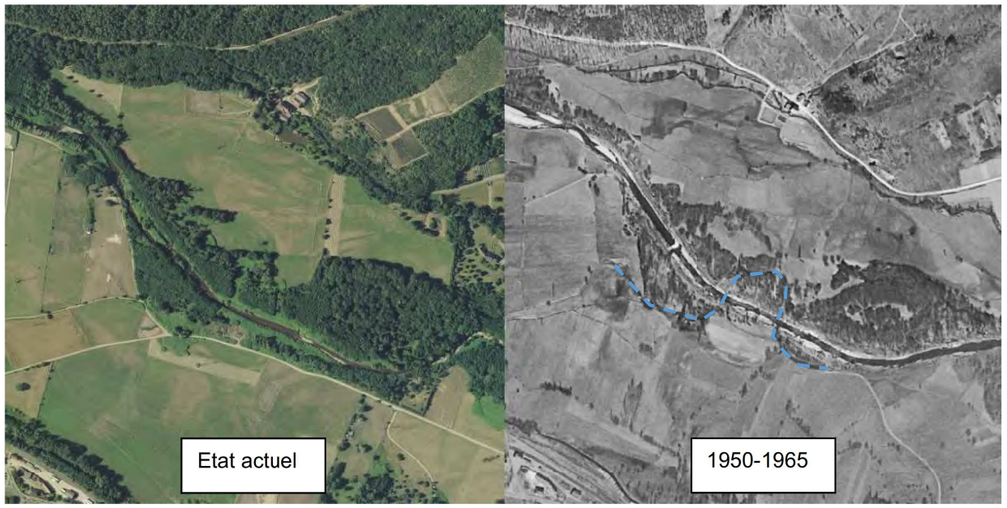


Figure 5 : modification du cours du Giessen (secteur des profils B26 à B48)

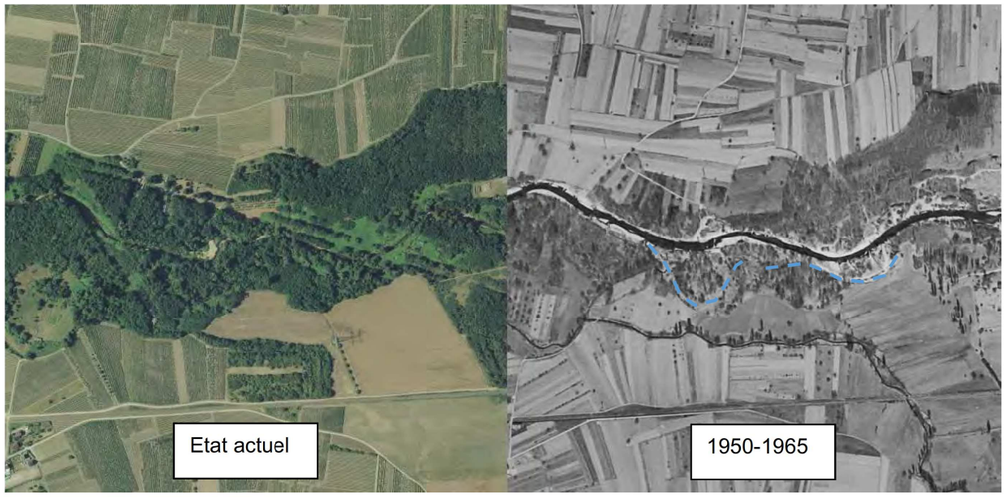


Figure 6 : modification du cours du Giessen (secteur des profils B130 à B137)

Les chenaux abandonnés ont été comblés, probablement au moyen de remblais divers ou de déchets, comme cela était d'usage à cette époque.

6 RISQUES NATURELS

6.1 Inondations

De nombreux évènements liés à des inondations sont recensés sur la commune de Châtenois. Les plus récents sont les suivants :

		Dommages sur le territoire national		
Date de l'évènement (Date début / Date Fin)	Type d'inondation	Approximation du nombre de victimes	Approximation dommages matériels (€)	Pour plus de détail
07-08-2007 / 10-08-2007	Crue pluviale lente (temps montée tm > 6 heures)	inconnu	inconnu	Voir BDHI
20-02-1999 / 12-06-1999	Crue pluviale (temps montée indéterminé),Crue nivale,rupture d'ouvrage de défense	aucun_blesses	inconnu	Voir BDHI
22-10-1998 / 31-10-1998	Ecoulement sur route,Ruissellement rural,Lave torrentielle, coulée de boue, lahar,Crue pluviale lente (temps montée tm > 6 heures)	aucun_blesses	inconnu	Voir BDHI
30-11-1993 / 27-01-1994	Nappe affleurante,rupture d'ouvrage de défense,Crue pluviale (temps montée indéterminé)	de 10 à 99 morts ou disparus	inconnu	Voir BDHI
07-04-1983 / 12-04-1983	Crue pluviale (temps montée indéterminé),Crue nivale,Nappe affleurante,Ruissellement rural,rupture d'ouvrage de défense,Barrage	de 1 à 9 morts ou disparus	inconnu	Voir BDHI
04-04-1983 / 27-05-1983	Ecoulement sur route,Crue nivale,Nappe affleurante,Crue pluviale (temps montée indéterminé)	de 1 à 9 morts ou disparus	inconnu	Voir BDHI
31-12-1981 / 27-01-1982	non précisé,Crue nivale,Crue pluviale (temps montée indéterminé),Ecoulement sur route	aucun_blesses	inconnu	Voir BDHI
09-01-1955 / 30-01-1955	Crue pluviale lente (temps montée tm > 6 heures),Nappe affleurante	de 1 à 9 morts ou disparus	30M-300M	Voir BDHI
27-12-1947 / 16-01-1948	Crue nivale,rupture d'ouvrage de défense,Crue pluviale lente (temps montée tm > 6 heures)	de 10 à 99 morts ou disparus	+3G	Voir BDHI
24-12-1919 / 28-01-1920	Crue nivale,Crue pluviale (temps montée indéterminé)	de 1 à 9 morts ou disparus	inconnu	Voir BDHI

Un PPRI est en cours d'élaboration pour le bassin versant du Giessen et de la Liepvrette en amont de Sélestat.

6.2 Cavités souterraines

Aucune cavité souterraine, naturelle ou anthropique, n'est recensée sur la commune.

6.3 Mouvement de terrain

Aucun mouvement de terrain n'est recensé sur la commune.

6.4 Retrait gonflement des argiles

Le tracé se trouve en zone d'aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait gonflement des argiles.

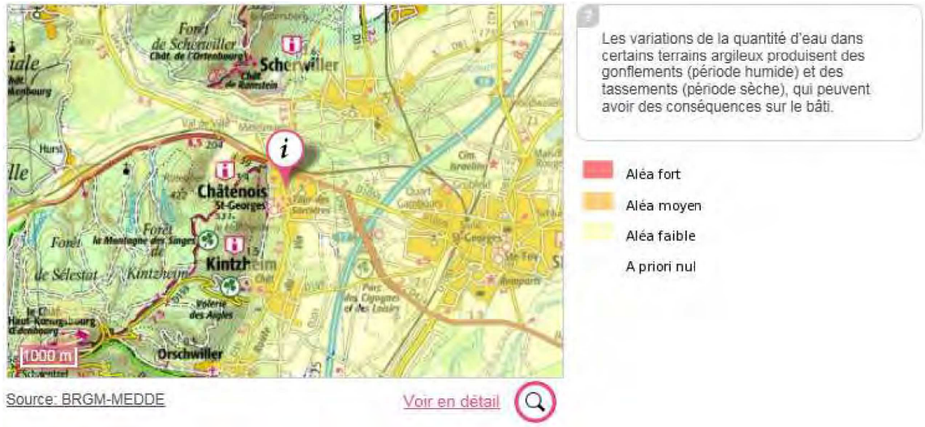


Figure 7 : carte de l'aléa retrait gonflement des argiles

6.5 Séisme

Selon le nouveau zonage sismique de la France (décret du 22 octobre 2010), la commune de Châtenois se situe en zone de sismicité modérée, dite zone 3.

7 METEOROLOGIE DU SECTEUR

L'influence de la météorologie sur les terrassements est prépondérante pour les sols fins meubles dont les variations de comportement dépendent essentiellement de leur état hydrique et donc, entre autres, des conditions climatiques.

Pour les sols rocheux, la sensibilité est moindre, sous réserve que les techniques d'extraction retenues limitent la production de fines.

La région est soumise à un climat de type semi-continental avec des hivers froids et des étés chauds. Concernant la pluviométrie, la station météorologique de Strasbourg-Entzheim a relevé les niveaux « normaux » suivants, sur la période 1961-1990 :

Période	Hiver	Printemps	Eté	Automne
1961-1990	107 mm	159 mm	199 mm	145 mm

Tableau 1 : niveaux de précipitation saisonniers à Strasbourg-Entzheim (source : Météo France)

On remarque que l'hiver est la saison durant laquelle le minimum de précipitation est relevé. A l'inverse, c'est durant l'été que les précipitations maximales sont rencontrées.

8 CARACTERISATION DES SOLS

8.1 Principe de classification

La classification et les conditions de réutilisation des différents matériaux se basent sur :

- La norme NF P11-300,
- Le Guide des Terrassements Routiers élaboré par le LCPC et le SETRA (GTR),
- Le Guide Technique pour le traitement des sols élaboré par le LCPC et le SETRA (GTS).

Les caractéristiques de sols retenues sont issues de l'ensemble des investigations réalisées (cf. §4).

8.2 Définition des familles de sols

Chaque famille de sols fait l'objet d'une fiche descriptive présentée au §8.3.

Trois familles de sols ont été recensées au droit du projet :

- Les alluvions récentes,
- Les alluvions anciennes,
- Le socle cristallin.

On considère également le stock de matériaux issus du creusement du tunnel Maurice Lemaire se trouvant au Hasenrain, dont la réutilisation est envisagée.

8.3 Fiches terrassement par formations

8.3.1 Alluvions récentes

8.3.1.1 Géologie

Il s'agit de limons plus ou moins sableux et graveleux généralement brun. Plus localement c'est un sable brun à gris.

Leur épaisseur est variable. Elle est généralement faible voire nulle en dehors du lit majeur des cours d'eau, mais peut atteindre plusieurs mètres dans le lit majeur, à proximité des cours d'eau actuels ou d'ancien bras comblés.

8.3.1.2 Hydrogéologie

Cette formation peut être atteinte par la nappe phréatique, particulièrement en période de crue. La perméabilité de ces sols, au regard de leur nature reste toutefois limitée.

8.3.1.3 Géotechnique

Cette formation n'a pas fait l'objet d'identification GTR. Selon notre expérience, les matériaux sont à classer en :

- Ai pour les faciès les plus limoneux,
- Bi pour les faciès les plus sableux.

Ces sols sont sensibles aux variations de teneur en eau.

8.3.1.4 Traficabilité

Sur ces sols sensibles aux variations de teneur en eau, la traficabilité dépendra de leur état hydrique et des conditions climatiques au moment des travaux. Une très mauvaise traficabilité peut être attendue en fond de vallon et en cas de conditions climatiques défavorables.

8.3.2 Alluvions anciennes

8.3.2.1 Géologie

Il s'agit d'un mélange constitué en proportions variables de graviers et sable généralement brun, marron, gris à beige.

Elles sont ponctuellement recoupées par des lentilles essentiellement sableuses dont l'épaisseur est généralement de l'ordre de plusieurs décimètres à un mètre.

Localement, surtout à l'Est du tracé à la jonction avec la plaine alluviale, elles incluent en tête une matrice limoneuse à argileuse plus ou moins abondante.

8.3.2.2 Hydrogéologie

C'est dans ces alluvions que circulent les nappes d'accompagnement des cours d'eau en partie Ouest du tracé et la nappe alluviale rhénane en partie Est du tracé.

8.3.2.3 Perméabilité

Quatre essais d'infiltration de type Matsuo ont été réalisés le long du tracé. Les résultats obtenus sont les suivants :

Essai	Ouvrage concerné	Profondeur	Nature du sol en fond de fouille	Perméabilité
Mat1	Bassin Hasenrain	2,6 m	Sables et graviers	**$1{,}6.10^{-5}$ m/s**
Mat2	Bassin n°0	2,5 m	Sables et graviers	**$1{,}1.10^{-4}$ m/s**
Mat3	Bassin n°4	1,7 m	Sables et graviers argileux	**$2{,}0.10^{-5}$ m/s**
Mat4	OA6	2,2 m	Sables et graviers argileux	**$6{,}2.10^{-4}$ m/s**
			Moyenne géométrique	**$8{,}6.10^{-5}$ m/s**

Les essais réalisés montrent que la perméabilité des alluvions anciennes est assez variable. Elle dépend notamment de la granulométrie des différents éléments qui les composent et de la présence au non d'une matrice limoneuse et/ou argileuse.

Pour le dimensionnement des ouvrages, il est recommandé de prendre en compte une valeur moyenne prudente de la perméabilité :

$$K \approx 1.10^{-5} \text{ m/s}$$

8.3.2.4 Géotechnique

6 échantillons ont été prélevés au sein de cette formation, dans les puits de reconnaissance à la pelle mécanique réalisés au stade de la G2-AVP.

Les essais d'identification ont donné les résultats suivants :

Paramètre	Nb de mesures	Moyenne	Valeur Min	Valeur Max
Wn (%)	6	6,9%	3,3%	14,1%
Passant à 80µm (%)	6	8,0%	3,3%	21,1%
VBS	6	0,20	0,10	0,48

La répartition des classifications GTR des échantillons testés est la suivante :

Classe GTR	Nombre d'échantillons	Description
C1B3	4	Graves silteuses
D3	1	Graves alluvionnaires propres
C1B5	1	Graves très silteuses

Ces sols sont donc généralement insensibles aux variations de teneur en eau (C1B3 et D3). Des faciès très silteux peuvent toutefois être rencontrés localement et les alluvions anciennes peuvent alors être sensibles aux variations de teneur en eau.

8.3.2.5 Traficabilité

Une mesure d'IPI a été réalisée sur ces matériaux (classe C1B3) et donne une valeur de 54, ce qui caractérise une bonne traficabilité.

Sur ces sols généralement insensibles aux variations de teneur en eau, la traficabilité sera donc bonne. Une dégradation locale de la traficabilité n'est toutefois pas à exclure au niveau de faciès plus silteux.

8.3.3 Socle cristallin

8.3.3.1 Géologie

Le socle cristallin n'a été rencontré que par un unique sondage, le puits de reconnaissance à la pelle mécanique PM1 réalisé au stade de la G2-AVP. Ce sondage a été réalisé à l'Ouest du tracé, en pied de versant du Rotenberg. Il a mis en évidence la frange d'altération (sable et graviers roses) et a été arrêté au refus sur le substratum sain.

8.3.3.2 Hydrogéologie

Dans la frange d'altération, le développement de circulations d'eau erratiques voire d'une petite nappe perchée en provenance du versant n'est pas à exclure.

8.3.3.3 Géotechnique

Cette formation n'a pas fait l'objet d'identification GTR. Pour la frange d'altération, les matériaux extraits seront probablement de classe GTR Bi, plus ou moins sensibles aux variations de teneur en eau.

Pour le substratum sain, il pourrait s'agit de roches R6 dont la dureté reste à préciser et dont l'extraction conduira à la production de sols granulaires de classe prévisible Bi à Di.

8.3.3.4 Traficabilité

La traficabilité pourrait être moyenne sur la frange d'altération. Sur le substratum sain elle devrait être bonne.

8.3.4 Stock de matériaux du Hasenrain

8.3.4.1 Caractérisation

Pour la réalisation des travaux, il est envisagé de réutiliser le stock de matériaux du Hasenrain issu des travaux du tunnel Maurice Lemaire. Le stock peut être divisé en trois « sous-stocks » notés C (centre), G (gauche) et D (droite). Des sondages à la pelle mécanique ont été réalisés sur ce stock dans le cadre de la reconnaissance G2-AVP aux fins d'y prélever des échantillons :

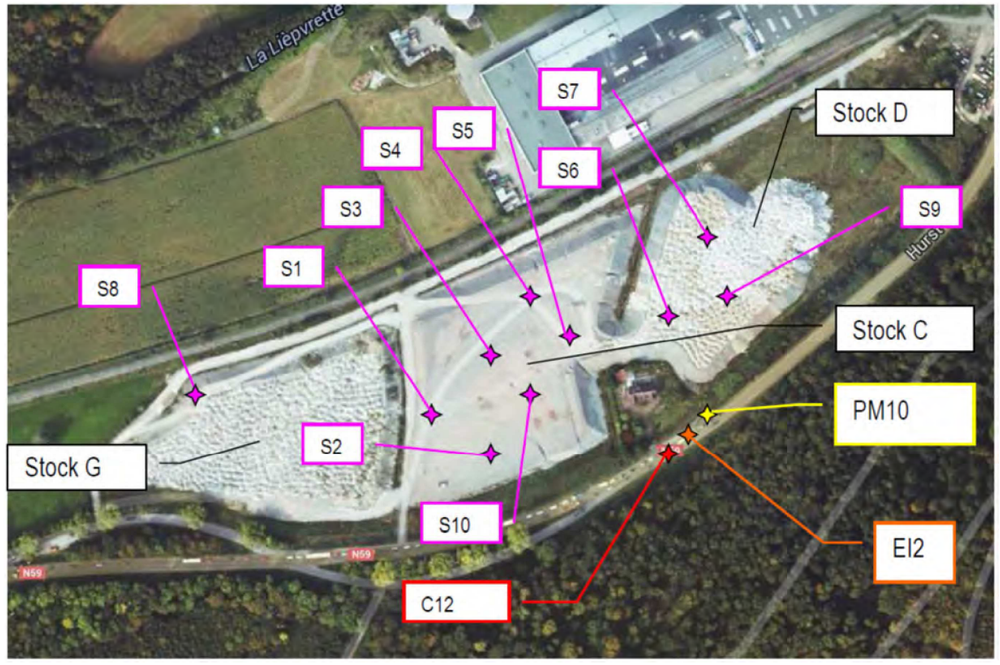


Figure 8 : implantation des sondages et définition des « sous-stocks » (GINGER)

Les résultats des identifications réalisées sur les échantillons prélevés sur le stock sont les suivants :

Sondage	Sous-stock	Description	W_{nat}	VBS	IPI	Tamisat <80 µm	Classe GTR
S1	C	Grave granitique	5,0%	0,08	-	4,6%	D3
S2	C	Grave granitique	4,1%	0,12	55	11,7%	C1B3
S3	C	Grave granitique	5,9%	0,13	45	12,8%	C1B5
S4	C	Grave granitique	4,7%	0,10	-	15,0%	C1B5
S5	C	Grave granitique	7,2%	0,16	50	13,9%	C1B5
S7	D	Grave granitique	5,3%	0,20	-	12,3%	C1B5
S8	G	Grave granitique	4,6%	0,09	-	6,9%	D3
S9	D	Grave granitique	6,7%	0,22	-	14,0%	C1B5

Du point de vue de leur nature, les matériaux issus du stock du Hasenrain semblent donc homogènes. Il s'agit de grave granitique, généralement de classe C1B5 (graves très silteuses), plus rarement de classe C1B3 (graves peu silteuses) à D3 (grave alluvionnaire propre).

La moyenne des valeurs de VBS mesurées est de 0,13, tandis que celles des tamisats à 80µm est de 11,4%. Lors des prélèvements dans le stock, le mélange des matériaux conduira vraisemblablement à des matériaux de classe C1B5 (graves très silteuses) sensibles aux variations de teneur en eau.

Les mesures d'IPI réalisées caractérisent un état hydrique moyen « m » à très sec « ts ».

Les essais Los Angeles et MDE réalisés montrent par ailleurs que les matériaux du stock possèdent une résistance mécanique importante (sous classe C1B51, C1B31 et D31).

La différence entre les « sous-stocks » concerne la granulométrie des plus gros éléments :

- D_{max} est de l'ordre de 63 à 80 mm pour le stock C,
- D_{max} est de l'ordre de 500 mm pour le stock G,
- D_{max} est de l'ordre de 53 à 80 mm pour le stock D.

8.3.4.2 Condition de réutilisation en corps de remblai

Les matériaux, de classe GTR probable C1B51 suite à l'extraction, seront réutilisables en corps de remblai. Toutefois il convient de rappeler que :

- Ces matériaux sont sensibles aux variations de teneur en eau et qu'ils se trouvent actuellement dans un état hydrique moyen « m » à très sec « ts »,
- Ces matériaux sont localement très grossiers (au moins sur le stock G où D_{max} atteint 500 mm).

Il convient donc de prévoir les traitements suivants :

- Un arrosage des matériaux pour les ramener à un état hydrique acceptable le cas échéant. Les modalités de ce traitement seront définies sur la base d'une planche d'essai au démarrage du chantier,
- Un criblage / concassage des matériaux les plus grossiers afin de ramener D_{max} à une valeur compatible avec l'épaisseur des couches successives qui seront mises en œuvre ($D_{max} \leq 80$ mm pour des moyens de compactage habituels).

8.3.4.3 Condition de réutilisation en couche de forme

Compte-tenu de leurs caractéristiques mécaniques élevées, les matériaux, de classe GTR probable C1B51 suite à l'extraction, seront réutilisables en couche de forme. Toutefois il convient de rappeler que :

- Ces matériaux sont, en l'état, sensibles aux variations de teneur en eau ce qui n'est pas acceptable pour un matériau de couche de forme,
- Ces matériaux sont localement très grossiers (au moins sur le stock G où D_{max} atteint 500 mm).

Concernant la sensibilité à l'eau, une solution consisterait à traiter les matériaux au liant hydraulique. Toutefois, compte-tenu de leur faible argilosité, du diamètre des plus gros éléments (sols caillouteux) et de leur état hydrique actuel moyen « m » à très sec « ts », des difficultés de malaxage et de prise du liant sont prévisibles. On s'orientera donc plutôt vers un traitement par lavage / criblage qui permettra d'éliminer la fraction 0/d renfermant les éléments sensibles à l'eau.

Concernant la présence d'éléments très grossiers, de même que pour une réutilisation en corps de remblai, il convient de prévoir un criblage / concassage des matériaux permettant de ramener D_{max} à une valeur compatible avec l'épaisseur des couches successives qui seront mises en œuvre ($D_{max} \leq 80$ mm pour des moyens de compactage habituels).

8.3.4.4 Remarques

Compte-tenu du volume important du stock de matériaux, des hétérogénéités non mises en évidence par les sondages ponctuels réalisés pourraient être rencontrées lors des travaux. Il conviendra donc de prévoir, à fréquence régulière tout au long des travaux, un suivi de la qualité des matériaux du stock par réalisation d'identification GTR complètes.

Les méthodes de traitement permettant de réutiliser les matériaux devront être affinées et validées par la réalisation de planches d'essai au démarrage des travaux.

9 CARACTERISATION DES SOLS POUR LES OUVRAGES ETUDIES

9.1 Méthodes de détermination des caractéristiques

L'étude statistique des paramètres géomécaniques consiste en une analyse des valeurs moyennes (moyennes arithmétiques) de la pression limite nette (Pl*), de la pression de fluage nette (Pf*) et du module pressiométrique (E_M) mesurés au pressiomètre.

En l'absence d'essais en laboratoire de cisaillement (essais triaxiaux ou de cisaillement rectiligne), les caractéristiques de cisaillement des sols sont déduites par corrélation avec les essais pressiométriques :

- Formule de Ménard : $Pl^* = 0{,}25 \times 2^{(\varphi'-24)/4}$
- Formules d'Amar et Jézequel :
  - pour Pl* < 0,3 MPa Cu = Pl*/5,5 (en kPa)
  - pour 0,3 < Pl* < 1 MPa Cu = Pl*/10 + 25 (en kPa)

La cohésion à long terme est systématiquement considérée comme nulle, compte-tenu de la nature des sols.

En l'absence d'essais de compressibilité (essais œdométriques), les modules de déformation des sols sont déterminés par corrélation avec les essais pressiométriques :

- $E_{oed} = \frac{E_M}{\alpha} \frac{1-\nu}{(1+\nu).(1-2\nu)}$

9.2 Principaux ouvrages en terre

9.2.1 RBT1-SC

9.2.1.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT1-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	5	SPOA1-1 à SPOA1-4 SP1
Sondage au pénétromètre dynamique	1	PD1

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**

Piézomètre	1	SPOA1-1

9.2.1.2 Géologie

Le remblai RBT1-SC parcoure un paysage de champs et de prés, depuis le pied de versant du versant du Rotenberg à l'Ouest, jusqu'au Muehlbach à l'Est.

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée. L'épaisseur totale des alluvions croît vraisemblablement d'Ouest en Est.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux et sables (S) dont l'épaisseur atteint 4,5 m au droit de l'ouvrage OA1,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable, recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 10 m en SP1.

9.2.1.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA1-1
29/12/2016	-5,5 m +200,8 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen.

9.2.1.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	3	0,50	1,46	0,88	0,40	0,87	0,64	5,1	12,1	7,6
S	12	1,62	6,18	4,28	1,34	4,46	3,03	15,2	61,4	39,1
SG	31	0,97	6,81	4,11	0,75	4,27	3,06	10,0	127,7	54,3

Le sondage au pénétromètre dynamique PD1 a obtenu le refus à 1,75 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

9.2.1.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m^3)
L	0	28	19
S	0	30	19
SG	0	35	20

9.2.1.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 1,5 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	Pl* (MPa)	Cu (kPa)
L	0,85	110

Et :

Formation	E_M (MPa)	ν	α	E_{oed} (MPa)
L	7,0	0,3	1/2	19

9.2.2 RBT2-SC

9.2.2.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT2-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	9	SPOA1ter-1 à SPOA1ter-4 SPOH4-1 et SPOH4-2 SP1-VdV et SP2-VdV SP1ter
Sondage au pénétromètre dynamique	1	PD2

Sondage de reconnaissance lithologique		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Pelle mécanique	1	PM2

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	2	SPOA1ter-4, SPOH4-1

9.2.2.2 Géologie

Le remblai RBT2-SC parcoure un paysage de champs et de prés, depuis le Muehlbach à l'Ouest, jusqu'au Giessen à l'Est. Il franchit le Muehlbach (OA1ter).

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux dont l'épaisseur atteint 4,5 m à proximité du Muehlbach,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable, recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 20 m au droit du giratoire de la RD424.

9.2.2.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA1ter-4	Piézomètre posé en SPOH4-1
08/12/2016	-0,77 m +202,79 IGN	-
29/12/2016	-0,80 m +202,76 IGN	-0,90 m +202,43 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen.

9.2.2.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	14	0,06	0,91	0,40	0,02	0,52	0,22	0,3	8,7	2,7
SG	126	0,19	6,57	3,79	0,09	3,79	2,48	0,8	118,1	39,9

Le sondage au pénétromètre dynamique PD2 a obtenu le refus à 4,1 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

9.2.2.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m^3)
L	0	25	19
SG	0	35	20

9.2.2.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 4,5 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	Pl* (MPa)	Cu (kPa)
L	0,40	65

Et :

Formation	E_M (MPa)	ν	α	E_{oed} (MPa)
L	2,5	0,3	1/2	6,5

9.2.3 RBT3-SC

9.2.3.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT3-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	26	SPOA2-1 à SPOA2-4 SPOA4-1 à SPOA4-3 SPOE1-1 à SPOE1-4 SP1-RD35 à SP13-RD35 SP1/OE1 SP2
Sondage au pénétromètre dynamique	2	PD3, PD4

Sondage de reconnaissance lithologique		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Pelle mécanique	2	PM3, PM4

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	3	SPOA2-1, SPOA4-1, SPOE1-3

9.2.3.2 Géologie

Le remblai RBT3-SC parcoure un paysage de champs et de prés en longeant le Giessen en rive droite.

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux ou sable limoneux dont l'épaisseur atteint 3,0 m au maximum au droit des sondages réalisés,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OA2.

Localement, en PM3, des remblais de décharge ont été reconnus. Le sondage a été arrêté dans ces remblais à 2 m de profondeur sans l'avoir entièrement recoupée. Dans ce secteur, le cours du Giessen a été dévié (voir §5.4) et il semble que les anciens bras aient été comblés, au moins partiellement, par des remblais de décharge potentiellement compressibles et évolutifs.

9.2.3.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA2-1	Piézomètre posé en SPOE1-3	Piézomètre posé en SPOA4-1
02/11/2016	-	-	-3,73 +189,95 IGN
08/12/2016	-2,30 m +194,82 IGN	-1,34 m +190,18 IGN	-3,80 m +189,88 IGN
29/12/2016	-2,30 m +194,82 IGN	-1,40 m +190,12 IGN	-3,78 m +189,90 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen.

9.2.3.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	17	0,19	1,87	1,03	0,05	1,09	0,66	1,2	19,1	9,4
SG	205	0,01	7,43	4,07	0,01	4,81	2,77	0,3	169,0	57,2

Les sondages au pénétromètre dynamique PD3 et PD4 ont obtenu le refus à 4,4 et 3,55 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

9.2.3.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m^3)
L	0	28	19
SG	0	35	20

9.2.3.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 3,0 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	Pl* (MPa)	Cu (kPa)
L	1,00	125

Et :

Formation	E_M (MPa)	ν	α	E_{oed} (MPa)
L	9	0,3	1/2	24

9.2.4 RBT4-SC

9.2.4.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT4-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	23	SPOH2-1 à SPOH2-4 SPOE2-1 à SPOE2-4 SPOE3-1 à SPOE3-4 SP14-RD35 à SP23-RD35 SP3/OH2
Sondage au pénétromètre dynamique	2	PD5, PD6

Sondage de reconnaissance lithologique		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Pelle mécanique	3	PM5, PM6, PM7

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	3	SPOH2-3, SPOE2-3, SPOE3-1

9.2.4.2 Géologie

Le remblai RBT4-SC parcoure un paysage de champs, de prés et de bois en longeant le Giessen en rive droite. Il franchit le Muehlbach (OH2).

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux ou sable limoneux dont l'épaisseur atteint 3,8 m au maximum au droit des sondages réalisés,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OH2.

Dans le secteur des profils B130 à B137, le cours du Giessen a été dévié (voir §5.4) et les anciens bras ont pu être comblés aux moyens de matériaux compressibles et/ou évolutifs.

9.2.4.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOE2-3	Piézomètre posé en SPOE3-1	Piézomètre posé en SPOH2-3
02/11/2016	-3,13 m +187,26 IGN	-2,94 m +185,35 IGN	-2,98 m +185,12 IGN
08/12/2016	-3,21 m +187,18 IGN	-2,85 m +185,44 IGN	-3,04 m +185,06 IGN
29/12/2016	-3,25 m +187,14 IGN	-3,00 m +185,29 IGN	-3,30 m +184,80 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen et du Muehlbach.

9.2.4.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	26	0,07	2,30	1,01	0,03	1,20	0,65	1,0	26,2	11,1
SG	192	0,45	8,25	4,02	0,28	4,80	3,31	3,7	185,0	83,6

Les sondages au pénétromètre dynamique PD5 et PD6 ont obtenu le refus à 3,15 et 2,85 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

9.2.4.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m^3)
L	0	28	19
SG	0	35	20

9.2.4.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 3,8 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	Pl* (MPa)	Cu (kPa)
L	1,00	125

Et :

Formation	E_M (MPa)	ν	α	E_{oed} (MPa)
L	11	0,3	1/2	29

9.2.5 RBT5-SC

9.2.5.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT5-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	15	SPOA5-1 à SPOA5-2 SPOH3-1 à SPOH3-5 SPOE4-1 à SPOE4-6 SP5 SP4/OH3
Sondage au pénétromètre dynamique	1	PD7

Sondage de reconnaissance lithologique		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Pelle mécanique	1	PM8

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	3	SPOA5-1, SPOH3-3, SPOE4-4

9.2.5.2 Géologie

Le remblai RBT5-SC parcoure un paysage de vignoble entre le Muehlbach au Nord et la RN59 actuelle au Sud. Il franchit le Muehlbach (OH3).

Il reposera sur les alluvions du cône de déjection au débouché de la vallée du Giessen dans la plaine alluviale rhénane.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux ou sable limoneux pouvant inclure des graviers, dont l'épaisseur atteint 2,5 m au maximum au droit des sondages réalisés,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Elles incluent une matrice limoneuse à argileuse plus ou moins abondante. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OH3.

Des remblais ont été identifiés à proximité de la voie ferrée (secteur de l'ouvrage OA5). Il s'agit probablement de remblais liés à l'aménagement de la voie.

9.2.5.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH3-3	Piézomètre posé en SPOA5-1	Piézomètre posé en SPOE4-4
02/11/2016	-4,52 m +183,58 IGN	-4,67 m +182,67 IGN	-
08/12/2016	-4,51 m +183,59 IGN	-4,71 m +182,63 IGN	-
29/12/2016	-4,70 m +183,40 IGN	-4,90 m +182,44 IGN	-6,50 m +179,84 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen et du Muehlbach qui rejoint sous cet ouvrage la nappe alluviale rhénane.

9.2.5.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	6	0,48	4,46	2,22	0,28	3,00	1,45	3,8	71,3	25,1
SG	185	1,14	6,89	4,21	0,61	4,89	3,43	7,5	183,7	82,5

Le sondage au pénétromètre dynamique PD7 a obtenu le refus à 1,75 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

9.2.5.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m^3)
L	0	30	19
SG	0	35	20

9.2.5.6 Compressibilité

Au regard des compacités mesurées, aucune couche n'est considérée comme étant compressible au droit de cet ouvrage.

9.2.6 RBT1-RD424

9.2.6.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT1-RD424, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	7	SPOA1bis-1 à SPOA1bis-4 SPOH4b-1 et SPOH4b-2 SP1bis

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	3	SPOA1bis-1, SPOH4b-1, Pz2

9.2.6.2 Géologie

Le remblai RBT1-RD424 reprend globalement le tracé de la RD424 actuelle, le long du Muehlbach. Il franchit le Muehlbach (OAbis).

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux ou sable limoneux dont l'épaisseur atteint 4,2 m au maximum au droit des sondages réalisés,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 12,5 m.

9.2.6.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA1bis-1	Pz2	Piézomètre posé en SPOH4b-1
02/11/2016	-	-1,73 m +203,04 IGN	-
08/12/2016	-1,25 m +203,39 IGN	-1,69 m +203,08 IGN	-2,35 m +201,66 IGN
29/12/2016	-1,30 m +203,34 IGN	-1,70 m +203,07 IGN	-1,30 m +202,71 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen et du Muehlbach.

9.2.6.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	17	0,08	2,02	0,82	0,04	1,64	0,52	0,7	17,6	6,1
SG	76	1,50	6,77	4,20	1,19	5,72	3,05	11,1	84,7	48,7

9.2.6.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m^3)
L	0	26	19
SG	0	35	20

9.2.6.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 4,2 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	Pl* (MPa)	Cu (kPa)
L	0,80	105

Et :

Formation	E_M (MPa)	ν	α	E_{oed} (MPa)
L	6	0,3	1/2	16

9.2.7 RBT1-RD35

9.2.7.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT1-RD35, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	12	SPOA3-1 et SPOA3-2 SPOA4-1 à SPOA4-3 SPOH1-1 à SPOH1-4 SP3 et SP4 SP2/OH1

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	3	SPOA3-1, SPOA4-1, SPOH1-4

9.2.7.2 Géologie

Le remblai RBT1-RD35 est parallèle au tracé de l'actuelle RD35. Il franchit le Giessen (OA3) et le Muehlbach (OH1).

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux ou sable limoneux dont l'épaisseur atteint 3,8 m au maximum au droit des sondages réalisés,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OA4.

9.2.7.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH1-4	Piézomètre posé en SPOA4-1	Piézomètre posé en SPOA3-1
02/11/2016	-	-3,73 m +189,95 IGN	-3,53 m +189,56 IGN
08/12/2016	-	-3,80 m +189,88 IGN	-3,97 m +189,12 IGN
29/12/2016	-3,00 m +190,77 IGN	-3,78 m +189,90 IGN	-3,90 m +189,19 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen et du Muehlbach.

9.2.7.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	13	0,04	1,68	0,53	0,01	1,07	0,34	0,4	29,5	7,7
SG	145	0,33	6,65	4,32	0,17	4,88	3,13	3,5	226,5	83,5

9.2.7.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m^3)
L	0	25	19
SG	0	35	20

9.2.7.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 3,8 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	Pl* (MPa)	Cu (kPa)
L	0,50	75

Et :

Formation	E_M (MPa)	ν	α	E_{oed} (MPa)
L	7	0,3	½	19

9.2.8 DBT1-Schlett

9.2.8.1 Investigations réalisées

Au droit du déblai DBT1-Schlett, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	5	SPOA6-1 à SPOA6-4 SP6

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	3	SPOA6-1, SPOA6-2, Pz1
Essai d'infiltration	1	Mat4

9.2.8.2 Géologie

Le déblai DBT6-Schlett est implanté de part et d'autre de l'actuelle RD424, dans un paysage de vignobles.

Il sera excavé dans les alluvions du cône de déjection, au débouché de la vallée du Giessen dans la plaine alluviale rhénane.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les remblais (R), probablement liés aux aménagements de l'actuelle RD424. Ils ont été recoupés sur une épaisseur maximale de 2,5 m au droit des sondages réalisés,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable. Elles incluent une matrice limoneuse à argileuse plus ou moins abondante. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OA6.

9.2.8.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA6-1	Piézomètre posé en SPOA6-2	Pz1
02/11/2016	-	-7,60 m +176,46 IGN	-7,35 m +176,99 IGN
08/12/2016	-	-7,67 m +176,39 IGN	-7,42 m +176,92 IGN
29/12/2016	-4,20 m +180,79 IGN	-	-7,50 m +176,84 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe alluviale rhénane.

9.2.8.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
R	4	1,08	1,35	1,00	0,18	0,79	0,54	4,4	7,5	5,1
SG	60	1,10	7,68	4,38	1,17	4,76	3,32	13,0	162,0	81,5

9.2.8.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m^3)
R	0	28	19
SG	0	35	20

9.2.8.6 Capacités d'infiltration

L'essai Mat4 réalisé sur toute sa hauteur au sein d'alluvions sablo-graveleuses (SG) à matrice argileuse donne une perméabilité de : K = 6,2.10^{-4} m/s.

Sur la base de l'ensemble des valeurs mesurées, il est recommandé de retenir une valeur prudente de la perméabilité :

K ≈ 1.10^{-5} m/s

9.3 Bassins

9.3.1 Bassin du Hasenrain

9.3.1.1 Investigations réalisées

Au droit du bassin du Hasenrain, les investigations suivantes ont été réalisées :

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	Pz1-Hasenrain
Essai d'infiltration	1	Mat1

9.3.1.2 Géologie

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les remblais (R), correspondant à d'anciennes maçonneries sur 1 m d'épaisseur,
- Les limons (L), correspondant à des limons sableux bruns, entre 1 et 1,5 m de profondeur,
- Les argiles (A), correspondant à une argile grise, entre 1,5 et 2,4 m de profondeur,
- Les alluvions sablo-graveleuses (SG), correspondant à une mélange constitué en proportion variable de galets, graviers et sable, entre 2,4 et 4,5 m de profondeur,
- Le substratum granitique altéré (Ga), correspondant à des blocs rocheux de taille métrique.

9.3.1.3 Hydrogéologie

Dans le piézomètre Pz1-Hasenrain, un niveau d'eau a été relevé à 2,5 m de profondeur, lors de la réalisation du sondage le 16/12/2016.

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement de la Liepvrette.

9.3.1.4 Capacité d'infiltration

L'essai Mat1 réalisé sur une hauteur de sols constituée successivement par les limons (L), l'argile (A) et les alluvions sablo-graveleuses (SG) donne une perméabilité de : $K = 1{,}6.10^{-5}$ m/s.

Sur la base de l'ensemble des valeurs mesurées, il est recommandé de retenir une valeur prudente de la perméabilité :

$$K \approx 1.10^{-5} \text{ m/s}$$

9.3.2 Bassin n°0

9.3.2.1 Investigations réalisées

Au droit du bassin n°0, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	1	SP1

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOA1-1
Essai d'infiltration	1	Mat2

9.3.2.2 Géologie

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les remblais (R), correspondant à des limons incluant des blocs, sur 1 m d'épaisseur,
- Les limons (L), correspondant à des limons sableux bruns, entre 1 et 1,3 m de profondeur,
- Les alluvions sablo-graveleuses (SG), correspondant à une mélange constitué en proportion variable de galets, graviers et sable, à partir de 1,3 m de profondeur. Leur épaisseur est supérieure à 9,9 m au droit du sondage SP1.

9.3.2.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre SPOA1-1, à proximité du futur bassin, sont les suivants :

Date	Profondeur de l'eau / TN	Cote IGN
29/12/2016	-5,5 m	+200,80

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach.

9.3.2.4 Capacité d'infiltration

L'essai Mat2 réalisé sur toute sa hauteur au sein d'alluvions sablo-graveleuses (SG) donne une perméabilité de : $K = 1{,}1.10^{-4}$ m/s.

Sur la base de l'ensemble des valeurs mesurées, il est recommandé de retenir une valeur prudente de la perméabilité :

$$K \approx 1.10^{-5} \text{ m/s}$$

9.3.3 Bassin n°4

9.3.3.1 Investigations réalisées

Au droit du bassin n°4, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	1	SPOA6-3

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOA6-2
Essai d'infiltration	1	Mat3

9.3.3.2 Géologie

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions sablo-graveleuses (SG), correspondant à une mélange constitué en proportion variable de graviers et sable au sein d'une matrice argileuse. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit du sondage SPOA6-3.

9.3.3.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre SPOA6-2, à proximité du bassin projeté, sont les suivants :

Date	Profondeur de l'eau / TN	Cote IGN
02/11/2016	-7,60 m	+176,46
08/12/2016	-7,67 m	+176,39

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rhénane.

9.3.3.4 Capacité d'infiltration

L'essai Mat3 réalisé sur toute sa hauteur au sein d'alluvions sablo-graveleuses (SG) donne une perméabilité de : $K = 2{,}0.10^{-5}$ m/s.

Sur la base de l'ensemble des valeurs mesurées, il est recommandé de retenir une valeur prudente de la perméabilité :

$$K \approx 1.10^{-5} \text{ m/s}$$

9.4 Ouvrages d'art

9.4.1 OA1

9.4.1.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA1, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	4	SPOA1-1, SPOA1-2, SPOA1-3, SPOA1-4
Sondage au pénétromètre dynamique	1	PD1

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOA1-1

9.4.1.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +206,3 et +205,55 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur une épaisseur comprise entre 0,5 et 1,5 m. Sous la terre végétale, il s'agit d'un limon sableux brun,
- **Sables (S) :** rencontrés à partir de 0,5 à 1,5 m de profondeur (cotes comprises entre +205,05 et +204,9 IGN) et sur une épaisseur comprise entre 2,7 et 3,0 m. Il s'agit d'un sable brun à gris,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 3,5 à 4,5 m de profondeur (cotes comprises entre +202,2 et +201,4 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 6,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable beige, brun à gris. Une lentille essentiellement sableuse grise, d'environ 1 m d'épaisseur, a été rencontrée localement en SPOA1-2, vers 6 m de profondeur.

9.4.1.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA1-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA1-1
29/12/2016	-5,5 m +200,8 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach.

9.4.1.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, moyennement dense à dense,
- **Sables (S) :** la compacité est régulièrement dense à très dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est généralement très dense. Elle est ponctuellement moindre, dense, au droit de lentilles essentiellement sableuse rencontrées vers 10 m de profondeur en SPOA1-2.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	2	0,68	1,46	1,07	0,40	0,87	0,64	5,6	12,1	8,9
S	12	1,62	6,18	4,28	1,34	4,46	3,03	15,2	61,4	39,1
SG	22	0,97	6,81	4,38	0,75	4,27	3,06	14,3	77,3	44,0

9.4.2 OA1-bis

9.4.2.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA1-bis, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	5	SPOA1bis-1, SPOA1bis-2, SPOA1bis-3, SPOA1bis-4, SP1bis

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	2	SPOA1bis-1, Pz2

9.4.2.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +205,0 et +204,0 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur une épaisseur comprise entre 2,5 et 3,5 m. Sous la terre végétale, il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux beige à brun incluant des graviers,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 2,5 m de profondeur (cotes +202,1 et +202,5 IGN) en SPOA1bis-1 et SPOA1bis-2 (culée côté Nord) et à partir de 3,5 m de profondeur (cotes +200,8 et +200,5 IGN) en SPOA1bis-3 et SPOA1bis-4 (culée côté Sud). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 12,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun au sein d'une matrice argileuse plus ou moins abondante.

9.4.2.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA1bis-1	Piézomètre posé en Pz2
02/11/2016	-	-1,73 m +203,04 IGN
08/12/2016	-1,25 m +203,39 IGN	-1,69 m +203,08 IGN
29/12/2016	-1,30 m +203,34 IGN	-1,70 m +203,07 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach.

9.4.2.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, très lâche à dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est généralement très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	11	0,08	2,02	0,77	0,04	1,64	0,56	0,7	17,6	6,2
SG	54	1,50	5,91	4,05	1,19	5,72	3,10	11,1	84,7	46,2

9.4.3 OA1-ter

9.4.3.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA1-ter, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	5	SPOA1ter-1, SPOA1ter-2, SPOA1ter-3, SPOA1ter-4, SP1ter

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOA1ter-4

9.4.3.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +204,0 et +203,5 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur une épaisseur comprise entre 2,5 et 4,5 m. Sous la terre végétale, il s'agit d'un limon sableux marron à brun incluant des graviers. Ils incluent localement des débris végétaux en SPOA1ter-4,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir d'une profondeur irrégulière comprise entre 2,3 et 4,5 m (cotes +201,7 et +199,1 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 22,7 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, marron à gris. Des lentilles essentiellement sableuses d'environ 1 mètre d'épaisseur ont été localement mises en évidence, en SPOA1ter-1 vers 4 et 6 m de profondeur et SPOA1ter-2 vers 4 m de profondeur.

9.4.3.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA1ter-4, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA1ter-4
08/12/2016	-0,77 m +202,79 IGN
29/12/2016	-0,80 m +202,76 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach.

9.4.3.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, très lâche à moyennement dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est irrégulière, lâche à très dense, en tête de la formation (hormis en SPOA1ter-4). Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG1. Plus bas, elle devient régulièrement dense à très dense. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG2.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	10	0,10	0,91	0,48	0,04	0,52	0,28	0,7	8,7	3,3
SG1	14	0,39	5,08	1,83	0,14	3,47	1,23	1,5	41,4	14,8
SG2	80	1,81	5,08	4,31	0,85	3,79	2,80	12,4	118,1	47,5

Les alluvions sablo-graveleuses régulièrement compactes à très compactes (SG2) sont atteintes au plus bas à la cote +196,5 IGN.

9.4.4 OA2

9.4.4.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA2, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	5	SPOA2-1, SPOA2-2, SPOA2-3, SPOA2-4, SP2

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOA2-1

9.4.4.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +197,1 et +196,9 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées sous la terre végétale. Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun à beige. Plusieurs lentilles essentiellement sableuses grises à beige ont été rencontrées ; elles sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Sondage	Toit	Mur	Epaisseur
SPOA2-1	-2,3 m (+194,8 IGN)	-3,5 m (+193,6 IGN)	1,2 m
SPOA2-1	-10,0 m (+187,1 IGN)	-12,0 m (+185,1 IGN)	2,0 m
SPOA2-2	-10,0 m (+187,0 IGN)	-12,0 m (+185,0 IGN)	2,0 m
SPOA2-4	-2,5 m (+194,4 IGN)	-4,2 m (+192,7 IGN)	1,7 m
SPOA2-4	-10,5 m (+186,4 IGN)	-12,0 m (+184,9 IGN)	1,5 m

Il semble donc exister deux niveaux plus sableux : entre 2,5 et 4,5 m de profondeur environ et entre 10 et 12 m de profondeur environ.

9.4.4.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA2-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA2-1
08/12/2016	-2,30 m +194,82 IGN
29/12/2016	-2,30 m +194,82 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Giessen et du Muehlbach.

9.4.4.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est irrégulière, lâche à dense, en tête de la formation (hormis en SPOA2-3), certainement en raison de la présence de lentilles essentiellement sableuses. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG1. Plus bas, elle devient généralement dense à très dense, hormis deux passages de moindre compacité, moyennement dense, relevés en SPOA2-2 à 9,0 et 11,0 m de profondeur. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG2.

Formation	Nombre d'essais	Pl^* (MPa)			Pf^* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
SG1	12	0,12	2,53	1,49	0,06	1,41	0,60	1,5	30,1	10,6
SG2	53	0,39	6,50	4,84	0,31	4,00	3,14	4,4	109,0	55,0

Les alluvions sablo-graveleuses généralement compactes à très compactes (SG2) sont atteintes au plus bas à la cote +191,9 IGN.

9.4.5 OA3

9.4.5.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA3, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	4	SPOA3-1, SPOA3-2, SP3, SP4

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOA3-1

9.4.5.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +194,05 et +193,1 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Remblais (R) :** rencontrés en SPOA3-1 (côté Nord) sur 3,5 m d'épaisseur. Sous la terre végétale, il s'agit d'un mélange de sable et de graviers,
- **Limons (L) :** rencontrés en SPOA3-2 (côté Sud) sur 3,8 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux beige,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 3,5 et 3,8 m de profondeur (cotes +189,6 et +190,25 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 11,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable gris à beige.

9.4.5.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA3-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA3-1
02/11/2016	-3,53 m +189,56 IGN
08/12/2016	-3,97 m +189,12 IGN
29/12/2016	-3,90 m +189,19 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Giessen.

9.4.5.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Remblais (R) :** la compacité est moyennement dense,
- **Limons (L) :** la compacité est lâche,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
R	2	0,41	0,83	0,62	0,22	0,47	0,35	3,4	6,8	5,1
L	4	0,04	0,30	0,15	0,01	0,06	0,04	0,8	6,6	2,5
SG	47	1,00	6,55	3,96	1,1	3,81	3,28	7,6	226,5	86,5

9.4.6 OA4

9.4.6.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA4, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	3	SPOA4-1, SPOA4-2, SPOA4-3

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOA4-1

9.4.6.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +193,7 et +193,0 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés en SPOA4-2 et SPOA4-3, sur 1,5 et 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux brun foncé à beige.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées dès la surface en SPOA4-1 (côté Nord) et à partir de 1,5 et 2,5 m de profondeur en SPOA4-2 et SPOA4-3 (cotes +192,15 et +190,5 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, marron, gris à beige. Le toit de cette formation semble en pente du Nord vers le Sud.

9.4.6.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA4-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA4-1
02/11/2016	-3,73 m +189,95 IGN
08/12/2016	-3,80 m +189,88 IGN
29/12/2016	-3,78 m +189,90 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Giessen et Muehlbach.

9.4.6.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, lâche à dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	3	0,32	1,22	0,81	0,32	0,89	0,57	2,6	13,1	8,4
SG	35	2,05	6,21	4,10	1,18	3,90	3,23	17,8	169,0	81,8

9.4.7 OA5

9.4.7.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA5, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	3	SPOA5-1, SPOA5-2, SP5

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOA5-1

9.4.7.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +187,3 et +187,1 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Remblais (R) :** rencontrés sur 1,5 et 2,3 m d'épaisseur. Il s'agit de tout-venant sablo-graveleux gris probablement en lien avec la voie ferrée,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 1,5 et 2,3 m de profondeur (cotes +185,8 et +184,8 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 8,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun à gris. Ce mélange est inclus dans une matrice argileuse en tête de la formation.

9.4.7.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA5-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA5-1
02/11/2016	-4,67 m +182,67 IGN
08/12/2016	-4,71 m +182,63 IGN
29/12/2016	-4,90 m +182,44 IGN

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rhénane.

9.4.7.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Remblais (R) :** la compacité est irrégulière, lâche à très dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
R	3	0,10	3,79	1,46	0,06	2,63	0,97	5,0	55,3	28,4
SG	25	1,60	6,82	4,01	1,46	4,61	3,61	19,5	183,7	78,5

9.4.8 OA6

9.4.8.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA6, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	5	SPOA6-1, SPOA6-2, SPOA6-3, SPOA6-4, SP6

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	3	SPOA6-1, SPOA6-2, Pz1

9.4.8.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +185,0 et +183,8 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Remblais (R) :** rencontrés sur 1,3 à 2,5 m d'épaisseur, hormis en SPOA6-3 où ils sont absents. Il s'agit de remblais sablo-graveleux ou limono-graveleux brun à beige, probablement en lien avec l'aménagement routier existant,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées sous la terre végétale en SPOA6-3 et à partir de 1,3 à 2,5 m de profondeur au droit des autres sondages (cotes comprise entre +182,8 et +182,35 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige à marron. Ce mélange est inclus dans une matrice argileuse en tête de la formation.

9.4.8.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA6-1	Piézomètre posé en SPOA6-2	Pz1
02/11/2016	-7,60 m +176,46 IGN	-	-7,35 m +176,99 IGN
08/12/2016	-7,67 m +176,39 IGN	-	-7,42 m +176,92 IGN
29/12/2016	Piézomètre bouché	-4,20 m +180,79 IGN	-7,50 m +176,84 IGN

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rhénane.

9.4.8.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Remblais (R) :** la compacité est dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
R	4	1,08	1,35	1,00	0,18	0,79	0,54	4,4	7,5	5,1
SG	60	1,10	7,68	4,38	1,17	4,76	3,32	13,0	162,0	81,5

9.4.9 OH1

9.4.9.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH1, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	5	SPOH1-1, SPOH1-2, SPOH1-3, SPOH1-4, SP2/OH1

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOH1-4

9.4.9.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +193,8 et +193,4 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 1,5 à 3,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux à argileux marron incluant des graviers. Là où ils sont les plus épais, en SPOH1-4, ils incluent en outre des débris végétaux,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 1,5 à 3,5 m de profondeur (cotes comprises entre +192,0 et +190,3 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 13,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige, gris à marron.

9.4.9.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH1-4, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH1-4
29/12/2016	-3,00 m +190,77 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach.

9.4.9.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, très lâche à dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est le plus souvent dense à très dense mais des passages de moindre compacité, lâche à moyennement dense, ont été rencontrés ponctuellement en SPOH1-1 à 2 m de profondeur et en SP2/OH1 à 4 m de profondeur.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	6	0,05	1,68	0,64	0,01	1,07	0,37	0,4	29,5	10,8
SG	62	0,33	6,65	4,73	0,17	4,88	3,02	3,5	188,0	82,2

9.4.10 OH2

9.4.10.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH2, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	5	SPOH2-1, SPOH2-2, SPOH2-3, SPOH2-4, SP3/OH2

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOH2-3

9.4.10.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +188,6 et +188,1 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées sous une couche de terre végétale. Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun gris à beige. Le mélange inclut localement une matrice légèrement argileuse en tête.

9.4.10.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH2-3, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH2-3
02/11/2016	-2,98 m +185,12 IGN
08/12/2016	-3,04 m +185,06 IGN
29/12/2016	-3,30 m +184,80 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach.

9.4.10.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est irrégulière, lâche à dense, en tête de la formation. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG1. Plus bas, elle devient généralement dense à très dense. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG2.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
SG1	14	0,45	2,09	1,47	0,30	1,78	1,18	4,7	31,0	17,0
SG2	56	3,25	8,25	4,88	2,14	4,80	4,29	31,9	185,0	118,9

Les alluvions sablo-graveleuses généralement compactes à très compactes (SG2) sont atteintes au plus bas à la cote +184,1 IGN.

9.4.11 OH3

9.4.11.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH3, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	6	SPOH3-1, SPOH3-2, SPOH3-3, SPOH3-4, SPOH3-5, SP4/OH3

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOH3-3

9.4.11.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +188,7 et +188,0 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés uniquement en SPOH3-3, sur 1,7 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux brun incluant des débris végétaux,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 1,7 m de profondeur (cote +187,0 IGN) en SPOH3-3 et sous une couche de terre végétale pour les autres sondages. Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun. Le mélange inclut une matrice argileuse plus ou moins abondante.

9.4.11.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH3-3, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH3-3
02/11/2016	-4,52 m +183,58 IGN
08/12/2016	-4,51 m +183,59 IGN
29/12/2016	-4,70 m +183,40 IGN

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rhénane.

9.4.11.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est moyennement dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	1	0,97	0,97	-	0,39	0,39	-	3,8	3,8	-
SG	83	1,14	6,78	4,05	0,61	4,89	3,46	7,5	165,0	67,5

9.4.12 OH4

9.4.12.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH4, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	2	SPOH4-1, SPOH4-2

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOH4-1

9.4.12.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +203,7 et +203,3 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 1,0 et 0,8 m d'épaisseur. Sous la terre végétale, il s'agit d'un limon sableux marron incluant des graviers.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 1,0 et 0,8 m de profondeur (cotes +202,3 et +202,9 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 14,2 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable marron à gris. Des lentilles sableuses ont été recoupées à profondeurs variables.

9.4.12.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH4-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH4-1
29/12/2016	-0,90 m +202,3 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach.

9.4.12.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est lâche à très lâche.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est globalement dense à très dense. Elle est ponctuellement moindre, lâche, en SPOH4-2 vers 6 m de profondeur.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	2	0,08	0,29	0,19	0,02	0,17	0,10	0,3	0,8	0,5
SG	26	0,19	6,34	3,41	0,09	3,68	2,23	0,8	90,6	34,0

9.4.13 OH4-bis

9.4.13.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH4-bis, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	2	SPOH4b-1, SPOH4b-2

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOH4b-1

9.4.13.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +204,1 et +203,8 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 4,2 et 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux marron incluant des graviers.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 4,2 et 2,5 m de profondeur (cotes +199,9 et +201,3 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 12,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun à gris. Des lentilles limoneuses ont été rencontrées ponctuellement vers 7 m de profondeur en SPOH4b-1.

9.4.13.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH4b-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH4b-1
08/12/2016	-2,35 m +201,66 IGN
29/12/2016	-1,30 m +202,71 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach.

9.4.13.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, lâche à dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	6	0,36	1,92	0,91	0,11	1,02	0,46	1,9	12,0	5,9
SG	22	1,68	6,77	4,58	1,30	3,84	2,96	15,7	83,5	54,7

9.4.14 OE1

9.4.14.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'équilibre OE1, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	5	SPOE1-1, SPOE1-2, SPOE1-3, SPOE1-4, SP1/OE1

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOE1-3

9.4.14.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +193,1 et +191,5 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 1,0 à 3,0 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux beige, marron à brun incluant des graviers et localement des débris végétaux,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 1,0 à 3,0 m de profondeur (cotes comprises entre +191,7 et +189,85 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 14,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, gris, marron à beige. Une lentille essentiellement sableuse a été reconnue en pied du sondage SPOE1-1, à partir de 13 m de profondeur.

9.4.14.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOE1-3, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOE1-3
08/12/2016	-1,34 m +190,18 IGN
29/12/2016	-1,40 m +190,12 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen.

9.4.14.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, lâche à dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	6	0,19	1,87	1,02	0,05	1,09	0,69	1,2	13,2	6,6
SG	61	1,69	7,43	4,63	0,95	4,81	3,10	13,9	154,0	71,8

9.4.15 OE2

9.4.15.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'équilibre OE2, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	4	SPOE2-1, SPOE2-2, SPOE2-3, SPOE2-4

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOE2-3

9.4.15.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +191,0 et +190,4 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 1,5 à 3,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux beige à gris incluant ponctuellement des graviers et galets,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 1,5 à 3,5 m de profondeur (cotes comprises entre +188,9 et +187,5 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 13,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, gris à beige. Elles incluent localement une matrice limoneuse en tête de la formation.

9.4.15.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOE2-3, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOE2-3
02/11/2016	-3,13 m +187,26 IGN
08/12/2016	-3,21 m +187,18 IGN
29/12/2016	-3,25 m +187,14 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen.

9.4.15.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, lâche à dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	8	0,38	1,42	0,90	0,26	0,73	0,58	2,0	16,6	10,4
SG	46	2,16	6,59	4,56	1,23	4,01	3,51	13,7	153,0	84,6

9.4.16 OE3

9.4.16.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'équilibre OE3, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	4	SPOE3-1, SPOE3-2, SPOE3-3, SPOE3-4

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOE3-1

9.4.16.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +188,6 et +188,2 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 1,5 à 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux beige à brun incluant ponctuellement des graviers et galets,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 1,5 à 2,5 m de profondeur (cotes comprises entre +186,8 et +186,1 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 13,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige à gris. Elles incluent une matrice limoneuse en tête de la formation.

9.4.16.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOE3-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOE3-1
02/11/2016	-2,94 m +185,35 IGN
08/12/2016	-2,85 m +185,44 IGN
29/12/2016	-3,00 m +185,29 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen.

9.4.16.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, très lâche à dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	5	0,07	1,04	0,73	0,03	0,83	0,48	1,0	15,1	8,5
SG	49	1,57	6,75	3,77	1,21	4,21	3,20	19,9	134,0	85,8

9.4.17 OE4

9.4.17.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'équilibre OE4, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	6	SPOE4-1, SPOE4-2, SPOE4-3, SPOE4-4, SPOE4-5, SPOE4-6

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	1	SPOE4-4

9.4.17.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +186,5 et +186,1 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 0,5 à 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux ou d'un sable limoneux brun à marron incluant ponctuellement des graviers,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 0,5 à 2,5 m de profondeur (cotes comprises entre +185,7 et +183,9 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 14,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige, gris, marron à rosâtre. Elles incluent à profondeur variable des lentilles essentiellement sableuses et des lentilles plus argileuses.

9.4.17.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOE4-4, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOE4-4
29/12/2016	-6,50 m +179,84 IGN

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rhénane, sujette à fluctuations saisonnières.

9.4.17.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, moyennement dense à très dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	5	0,48	4,46	2,47	0,28	3,00	1,66	5,9	71,3	29,4
SG	51	1,19	6,89	4,44	1,19	4,00	3,36	20,3	157,0	90,3

9.4.18 Ecran RD35

9.4.18.1 Investigations réalisées

Au droit de l'écran anti-bruit de la RD35, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	23	SP1-RD35 à SP23-RD35

Hydrogéologie		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Piézomètre	3	SPOE1-3, SPOA4-1, SPOE2-3,

9.4.18.2 Géologie

On distingue trois zones, selon l'épaisseur des alluvions récentes.

Zone 1 (sondages SP1-RD35 à SP6-RD35)

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote décroissant d'Ouest en Est de +194,7 à +193,9 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 0,8 à 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux brun, marron à beige incluant localement des graviers et des débris végétaux,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 0,8 à 2,5 m de profondeur (cotes comprises entre +193,55 et +191,4 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 4,2 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, gris à marron. Une lentille essentiellement sableuse grise a été reconnue par le sondage SP5-RD35 à partir de 3,5 m de profondeur. Ce sondage a été arrêté à 5 m de profondeur dans cette lentille sans l'avoir entièrement recoupée.

Zone 2 (sondages SP7-RD35 à SP17-RD35)

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote décroissant d'Ouest en Est de +193,8 à +191,95 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 0,5 à 1,5 m d'épaisseur. Ils sont localement absents en SP7-RD35 et SP8-RD35. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux marron incluant localement des graviers et des débris végétaux,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées dès la surface en SP7-RD35 et SP8-RD35 et à partir de 0,5 à 1,5 m de profondeur au droit des autres sondages (cotes comprises entre +192,9 et +191,4 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 5,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige, marron à gris. Elles incluent fréquemment une matrice limoneuse plus ou moins abondante, particulièrement en tête de la formation.

Zone 3 (sondages SP18-RD35 à SP23-RD35)

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote décroissant d'Ouest en Est de +191,6 à +189,7 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 1,5 à 3,8 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux à argileux ou d'un sable plus ou moins limoneux à argileux marron à beige, incluant localement des graviers et/ou des galets,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 1,5 à 3,8 m de profondeur (cotes comprises entre +189,2 et +187,2 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 3,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable gris, beige à brun.

9.4.18.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOE1-3	Piézomètre posé en SPOA4-1	Piézomètre posé en SPOE2-3
02/11/2016	-	-3,73 m +189,95 IGN	-3,13 m +187,26 IGN
08/12/2016	-1,34 m +190,18 IGN	-3,89 m +189,88 IGN	-3,21 m +187,18 IGN
29/12/2016	-1,40 m +190,12 IGN	-3,78 m +189,90 IIGN	-3,25 m +187,14 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen qui s'écoule d'Ouest en Est.

9.4.18.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est irrégulière, lâche à très dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est généralement dense à très dense. Des passages de compacité moindre, lâches, ont été mis en évidence ponctuellement (en pied du sondage SP5-RD35 au sein d'une lentille sableuse et en tête des sondages SP12-RD35 et SP14-RD35).

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	21	0,49	2,30	1,16	0,18	1,20	0,72	2,2	26,2	12,3
SG	71	0,01	6,50	3,07	0,01	3,86	2,05	0,3	123,0	34,0

9.4.19 Ecran VdV

9.4.19.1 Investigations réalisées

Au droit de l'écran anti-bruit du Val de Villé, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	**Nombre**	**Nom des sondages**
Forage pressiométrique	2	SP1-VdV, SP2-VdV

9.4.19.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à la cote +201,2 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L) :** rencontrés sur 2,5 et 0,7 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux ou d'un sable plus ou moins limoneux marron incluant des graviers et des débris végétaux,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** rencontrées à partir de 2,5 et 0,7 m de profondeur (cotes +198,7 et 200,5 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 4,3 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable marron. Une lentille essentiellement sableuse marron a été reconnue par le sondage SP2-VdV entre 3,5 et 4,3 m de profondeur.

9.4.19.3 Hydrogéologie

Aucun piézomètre n'a été posé dans ce secteur.

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen.

9.4.19.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L) :** la compacité est lâche.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG) :** la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			Pf* (MPa)			E_M (MPa)		
-	-	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	2	0,06	0,38	0,22	0,03	0,11	0,07	0,9	1,6	1,3
SG	6	2,09	4,30	3,07	1,07	2,51	1,87	15,7	32,8	23,5

10 APPRECIATION DU RISQUE GEOLOGIQUE ET/OU GEOTECHNIQUE RESIDUEL

L'étude de projet géotechnique des terrassements et des ouvrages d'art (mission de type G2 Phase projet selon la norme NF P 94-500 révisée en 2006) qui nous a été confiée a permis de préciser le contexte géotechnique du site, de définir les hypothèses de dimensionnement des ouvrages géotechniques et la méthodologie de leur réalisation compte tenu des connaissances acquises du sous-sol à partir des investigations ponctuelles réalisées.

Conformément à la norme, en phase d'exécution, les travaux géotechniques tels que les travaux de terrassement et les fondations d'ouvrages d'art envisagés nécessitent la réalisation :

- d'une mission G3 d'études et de suivi géotechnique d'exécution normalement à la charge de l'Entreprise,
- d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution normalement à la charge du Maître d'Ouvrage.

Ces deux missions géotechniques, réalisées distinctement et simultanément, permettront de lever les risques géotechniques résiduels lors de la réalisation des études d'exécution et tout au long de la réalisation des travaux.

Après interprétation des résultats des investigations ponctuelles réalisées, les principaux risques géotechniques résiduels concernent en particulier :

- les niveaux piézométriques qui seront effectivement rencontrés au moment des travaux compte-tenu de la période d'observation courte prise en compte dans notre étude. En conséquence, il est recommandé de poursuivre le suivi des piézomètres à une fréquence au moins mensuelle jusqu'à la réalisation des travaux,
- des variations du toit des alluvions sablo-graveleuses entre les sondages réalisés, en particulier à la faveur d'anciens bras comblés (naturellement ou de manière anthropique),
- des variations de compacité au sein des alluvions sablo-graveleuses, en particulier en cas de présence de lentilles essentiellement sableuses,
- la présence d'alluvions récentes compressibles au droit des cours d'eau actuels ou au droit d'anciens bras comblés. Si leur épaisseur et leur compressibilité est limitée au droit des sondages réalisés, il n'est pas exclu que soient rencontrés entre les sondages réalisés des surépaisseurs de terrains compressibles, voire des matériaux tourbeux ou vasards qui nécessiteraient des purges ponctuelles,
- l'hétérogénéité du stock du Hasenrain, ce qui nécessitera de contrôler à fréquence régulière les matériaux issus de ce stock qui seront réutilisés lors des travaux,

- la coupe géologique qui sera mise au jour par le déblai DBT1-SC, en particulier les variations d'épaisseur de la frange d'altération du substratum au sein de cet ouvrage, la rencontre d'un substratum rocheux très compact qui pourrait nécessiter des sujétions d'exécution particulières pour réaliser les terrassements, la nécessité de recourir à des dispositifs spécifiques contre les chutes de blocs en phase définitive.

Annexe 1 Missions géotechniques normalisées

Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 *(Chapitre 4.2)*

Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.
L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître d'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Tableau 1 — Schéma d'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : **Étude géotechnique préalable** (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : **Étude géotechnique de conception** (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : **Études géotechniques de réalisation** (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux

À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)
Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :
Phase Étude de Site (ES)
Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.
- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)
Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)
Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :
Phase Avant-projet (AVP)
Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)
Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT
Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.
- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)
Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :
Phase Étude
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi
- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)
Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :
Phase Supervision de l'étude d'exécution
- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

V7A

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

5 ETUDE D'INCIDENCE HYDRAULIQUE DE LA CONTOURNANTE DE CHATENOIS, RAPPORT INTERMEDIAIRE 40041 – SETEC HYDRATEC, NOVEMBRE 2017

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

DREAL GRAND EST

Etude d'incidence hydraulique de la contournante de Chatenois

Rapport intermédiaire

40041 | Novembre 2017 | v1



setec
hydratec

setec hydratec

1, rue de la Course

67000 Strasbourg

Email : hydratec.strasbourg@hydra.setec.fr

T : 03 88 75 54 36

Directeur d'affaire : TTT

Responsable d'affaire : MZO

N°affaire : 40041

Fichier : 40041_RAP_RN59_impact_v1.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	10/11/2017	MXT	MZO	17	Rapport de présentation des résultats de l'étude d'impact de la contournante de Châtenois sur les champs d'expansion des crues du Giessen

TABLE DES MATIERES

1 CONTEXTE DE L'ETUDE 8
1.1 Contexte et objectifs 8
1.2 Méthodologie 8
2 PRESENTATION DU MODELE 9
3 RESULTATS DE L'ETUDE 12
3.1 Données sources 12
3.2 Prise en compte du projet routier et de ses ouvrages 12
3.3 Résultats de modélisation 13
3.3.1 Résultat en crue décennale 13
3.3.2 Résultat en crue cinquantennale 14
3.3.3 Résultat en crue centennale 14
3.3.4 Résultats en crue millénale 15
3.4 Conclusion générale 16

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Situation du projet routier 8
Figure 2 : Zoom sur la partie du modèle concernée par l'étude 9
Figure 3 : Maillage du modèle et tracé du projet routier 12
Figure 4 : Zone la plus impactée en crue décennale. 13
Figure 5 : Principaux impacts en crue cinquantennale 14
Figure 6 : Principaux impacts en crue centennale 15
Figure 7 : Impacts principaux en crue millénale 16

Tableau 1 : valeurs de débits retenues pour le PPRi 10

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans le cadre du projet routier de contournement de Châtenois (voir tracé marron sur la Figure 1), setec hydratec a été mandaté par la DREAL Grand Est pour étudier l'impact hydraulique du futur aménagement sur les champs d'expansion des crues du Giessen. L'objectif de l'étude est de quantifier l'impact de l'ouvrage pour les crues décennale, cinquantennale, centennale et millénale du Giessen.

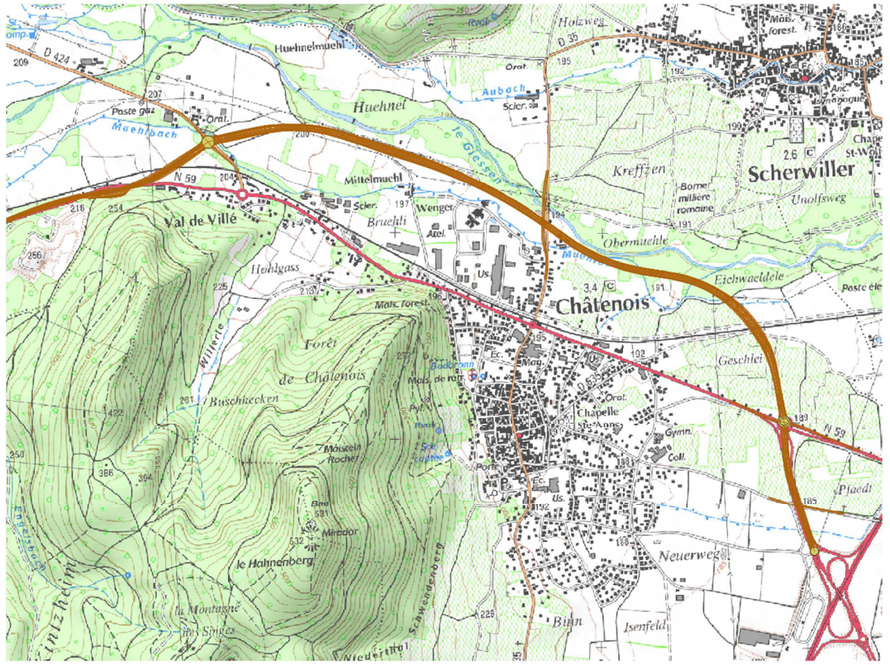


Figure 1 : Situation du projet routier

1.2 METHODOLOGIE

La méthodologie mise en œuvre pour réaliser cette étude est la suivante :

- Représentation de la contournante et de ses ouvrages hydrauliques dans le modèle numérique (setec hydratec possédait le modèle du Giessen, créé pour l'étude d'établissement du PPRi),
- Modélisation des Q10, Q50, Q100 et Q1000 de la situation projet,
- Mise en évidence des incidences de l'aménagement par comparaison des résultats de l'état initial avec les résultats de l'état aménagé,
- Cartographie de ces résultats.

2 PRESENTATION DU MODELE

Le modèle hydrodynamique utilisé pour réaliser cette étude est celui du PPRi du Giessen.

Le Giessen, affluent de l'Ill, a une longueur totale de 36 km et draine un bassin versant de 273 km². Il prend sa source dans le massif des Vosges à 650 m d'altitude au pied du Climont à Urbeis. Il se jette dans l'Ill à Ebersheim. Le Giessen traverse de nombreuses zones urbanisées : Villé, Chatenois, Sélestat…

Il possède deux grands affluents : le Giessen de Steige avec lequel il conflue à Villé et la Lièpvrette avec laquelle il conflue à Chatenois.

Le réseau secondaire de ces cours d'eau est relativement dense. Les principaux affluents sont :

- Le Breitenbach ;
- L'Erlenbach ;
- Le Luttenbach ;
- Le Kintzelgottbach ;
- Le ruisseau Robinot ;
- Le grand et le petit Rombach ;
- Le Rombach…

Jusqu'à Thanvillé, la pente est relativement forte, environ 1% voire plus et à partir de Chatenois la rivière devient un cours d'eau de plaine avec une pente relativement faible d'environ 3‰. A partir de Sélestat et jusqu'à sa confluence avec l'Ill, le Giessen est endigué.

Géologiquement, le Giessen prend sa source sur des formations de gneiss puis de granites, de grès et d'argiles. Ces couches sont peu perméables. Le ruissellement est donc favorisé au détriment de l'infiltration. Le cours d'eau conflue ensuite avec l'Ill dans des couches de sable perméables et est en contact avec la nappe alluviale d'Alsace.

Les crues du Giessen sont principalement des crues pluvio-nivales faisant intervenir des phénomènes complexes : topographie, précipitations, températures, neige et effet de Foehn…

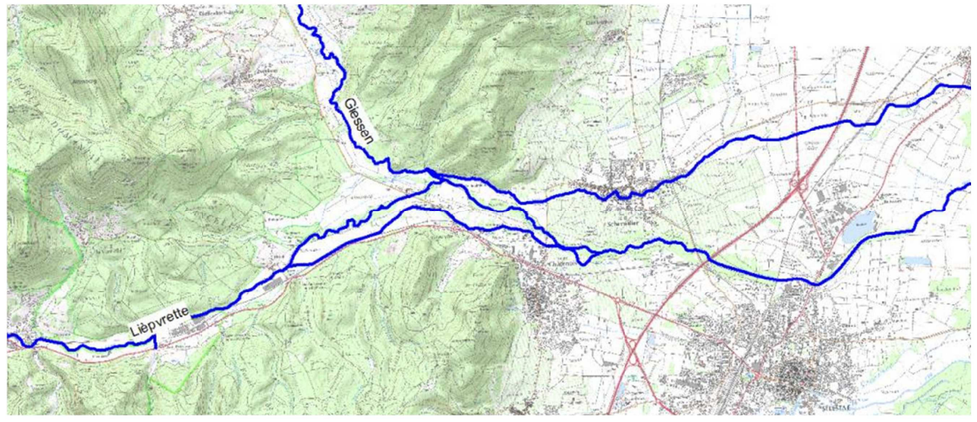


Figure 2 : Zoom sur la partie du modèle concernée par l'étude

L'emprise totale du modèle est présentée en annexe, la partie concernée par l'étude est présentée Figure 2. Le modèle complet concerne la totalité des communes concernées par le débordement des cours d'eau suivants :

- Le Breitenbach, de l'amont de Breitenbach à sa confluence avec le Giessen ;
- Le Giessen de Steige, depuis Haut de Steige jusqu'à sa confluence avec le Giessen d'Urbeis à Villé ;
- Le Giessen d'Urbeis depuis le Haut d'Urbeis jusqu'à sa confluence avec le Giessen de Steige à Villé ;
- Le Giessen depuis Villé jusqu'à l'autoroute A35 à Scherwiller ;
- La Lièpvrette, depuis Sainte-Marie-Aux-Mines (Echery, pont sous la tour de l'horloge) jusqu'à sa confluence avec le Giessen de Chatenois ;
- Le Rombach de l'amont de Rombach-le-Franc à sa confluence avec la Lièpvrette.

Les rencontres avec les trois communautés de communes du bassin versant ont permis d'identifier les grandes crues historiques du bassin versant :

- 1910 ;
- Décembre 1919, durant laquelle le centre-ville de Villé a été inondé ;
- 1933, durant laquelle la médiathèque de Sainte-Croix-Aux-Mines avait ses fondations à la limite du champ d'inondation et le ruisseau du Rombach a arraché la route qui le longe ;
- Janvier 1936 ;
- Janvier 1955 ;
- Février et mai 1983 ;
- Février 1990 ;
- Décembre 1991 ;
- Décembre 2001 ;
- 2002 ;
- Octobre 2006 ;
- 2010.

La crue de février 1990 est la crue la plus importante de ces dernières décennies. Elle a fait suite à une fonte rapide du manteau neigeux et à de fortes précipitations. Lors de cette crue, toutes les communes riveraines du Giessen et de la Lièpvrette ont été touchées.

L'étude hydrologique a mis en évidence un fort gradient pluviométrique sur le bassin versant lié au relief. En effet, la pluviométrie annuelle varie de 1 500 mm sur les crêtes vosgiens à 700 mm dans la plaine d'Alsace. La présence de la neige en altitude peut influencer l'hydrologie des cours d'eau.

L'étude hydrologique a permis d'identifier les débits de crue retenus dans le cadre du PPRi et réutilisés pour cette étude. Ces débits ont été déterminés à partir des méthodes de Gumbel et du Gradex.

Période de retour	Thanvillé	Sélestat	Lièpvre
10 ans	30	102	51
20 ans	39	128	63
50 ans	51	162	78
100 ans	60	188	95

Tableau 1 : valeurs de débits retenues pour le PPRi

Le modèle hydraulique concerne les cours d'eau précédemment cités. Le modèle hydraulique du bassin versant du Giessen combine modélisation filaire et modélisation bidimensionnelle.

Le lit mineur du Giessen est modélisé en filaire de Steige et d'Urbeis jusqu'à sa confluence avec l'Ill. De même, la Lièpvrette est modélisée depuis Sainte-Marie-Aux-Mines jusqu'à sa confluence avec le Giessen ;

Par ailleurs, au vue des profils de vallées, tous les affluents ont été modélisés en filaire.

La modélisation bidimensionnelle est couplée à la modélisation filaire précédemment citée. Afin de prendre en compte la topographie des différents secteurs et les possibles échanges entre les cours d'eau, les secteurs suivants ont été modélisés en 2D :

- Maisons Goutte ;
- Villé (de l'entrée dans la commune sur le Giessen de Steige et du camping sur le Giessen d'Urbeis jusqu'à la fin de la zone d'activités de Triembach-au-val) ;
- Thanvillé (confluence entre le Giessen et le Kientzelgottbach) ;
- Giessen de la passe à poissons à Neubois jusqu'à la confluence avec l'Ill ;
- Sainte Croix aux mines (centre-ville) ;
- Lièpvre (centre-ville) ;
- Secteur de Bois l'Abbesse ;
- Lièpvrette de la zone d'activités de Hurst jusqu'à la confluence avec le Giessen.

Dans les secteurs à enjeux (secteurs urbanisés, camping, zones d'activités), la taille des mailles est de 20 mètres. Leur cote moyenne a été calculée à partir du semis de point du LIDAR. Les mailles sont connectées entre elles et aux biefs filaires par des liaisons hydrauliques de frottement ou de surverse.

Enfin, des casiers sont modélisés dans les zones d'accumulation potentielles du lit majeur (zones enclavées derrière remblais ou routes) pour représenter les écoulements avec faibles vitesses. Les lois de remplissage des casiers ont également été déterminées à partir du LIDAR.

Les différents secteurs modélisés en 1D et en 2D sont représentés en annexe.

Le calage du modèle hydraulique est réalisé sur la crue de février 1990, crue la plus importante pour laquelle nous avons suffisamment de données.

Afin de bien représenter les échanges avec l'Ill, condition limite aval du modèle du Giessen, hydratec ayant également modélisé l'Ill dans le cadre du schéma de gestion, les deux modèles ont été couplés. L'étude hydrologique du PPRi a déterminé la concomitance des crues des deux cours d'eau et a conclu que des crues de même période de retour pouvaient être envisagées, au décalage temporel près.

3 RESULTATS DE L'ETUDE

3.1 DONNEES SOURCES

Du fait de l'utilisation du modèle du Giessen crée pour l'étude PPRi, cette étude n'a nécessité ni recherche bibliographique, ni levé de terrain. Toutes les données étaient à disposition. De même le calage du modèle est déjà validé.

Les seules données utilisées concernent la représentation de l'état projeté du modèle et notamment les ouvrages hydrauliques de passage sous la contournante. Ces données ont été collectées dans les documents suivants :

- « Etude hydraulique pour l'aménagement de la RN59 – Section Lièpvre / Châtenois » de juin 2016 réalisée par le bureau d'études BIEF – Cariçale
- Les plans projet de l'aménagement fournis par le bureau d'études SEGIC Ingénierie

3.2 PRISE EN COMPTE DU PROJET ROUTIER ET DE SES OUVRAGES

Le projet routier a été intégré au modèle de la manière suivante : les cotes des liaisons permettant la jonction entre les domaines 2D de part et d'autre de la route ont été calculées grâce aux données des plans projet fournis par SEGIC et les ouvrages ont été renseignés dans le domaine filaire ou dans le domaine 2D (en fonction de leur position) en tenant compte de leurs dimensions fournies dans les plans de SEGIC ou dans le rapport de BIEF. La Figure 3 représente l'intégration du projet dans le modèle.

Figure 3 : Maillage du modèle et tracé du projet routier

3.3 RESULTATS DE MODELISATION

L'objet de l'étude est de valider les aménagements prévus par la maîtrise d'œuvre du projet de contournement de Châtenois pour rendre l'ouvrage de contournement transparent aux crues du Giessen.

Nous avons ainsi comparé pour chaque crue caractéristique du Giessen (périodes de retour 10, 50, 100 et 1 000 ans) les hauteurs d'eau de la zone inondable du secteur d'étude en situation actuelle et en situation projet. Cette comparaison a été réalisée en soustrayant les résultats de hauteurs d'eau simulés en situation initiale aux hauteurs d'eau simulées en situation projet :

$$h_{situation\ projet} - h_{situation\ initiale} = impact$$

Ainsi dans les cartes d'impact présentées en accompagnement de ce document, les zones bleues (hauteurs négatives) correspondent aux zones où la cote d'eau est moins importante en situation projet qu'en situation initiale et les parties orange correspondent aux zones où la cote d'eau est plus importante en situation projet qu'en situation initiale.

3.3.1 Résultat en crue décennale

Pour le débit décennal l'aménagement ne provoque que très peu d'impact. La seule zone réellement impactée se trouve tout à l'ouest de l'aménagement (à l'amont de l'aménagement en considérant le sens d'écoulement du Giessen). Dans cette zone le remblai fait barrage à l'écoulement de la crue et provoque un abaissement de la ligne d'eau directement à son aval. Il s'agit de la zone entourée en rouge sur la Figure 4.

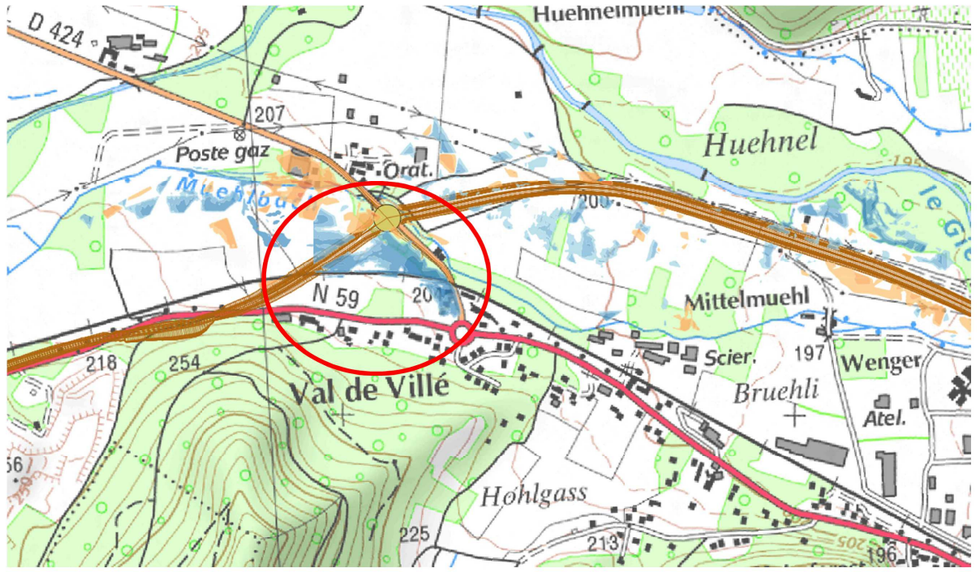


Figure 4 : Zone la plus impactée en crue décennale.

L'aménagement ne provoque pas d'élévation de la ligne d'eau de plus de 20 cm.

3.3.2 Résultat en crue cinquantennale

Pour le débit cinquantennal l'impact de l'aménagement reste minimal, l'élévation de la ligne d'eau est inférieure à 20 cm. Nous retrouvons la même zone d'abaissement du niveau d'eau en situation projet que celle présentée pour la crue décennale. Nous constatons également une élévation de la ligne d'eau à l'est de Châtenois, au niveau de la jonction entre le projet de contournement et l'actuelle RN59. Cette élévation est due au remblai du projet routier qui fait obstacle aux écoulements en rive droite du Giessen (voir Figure 5)

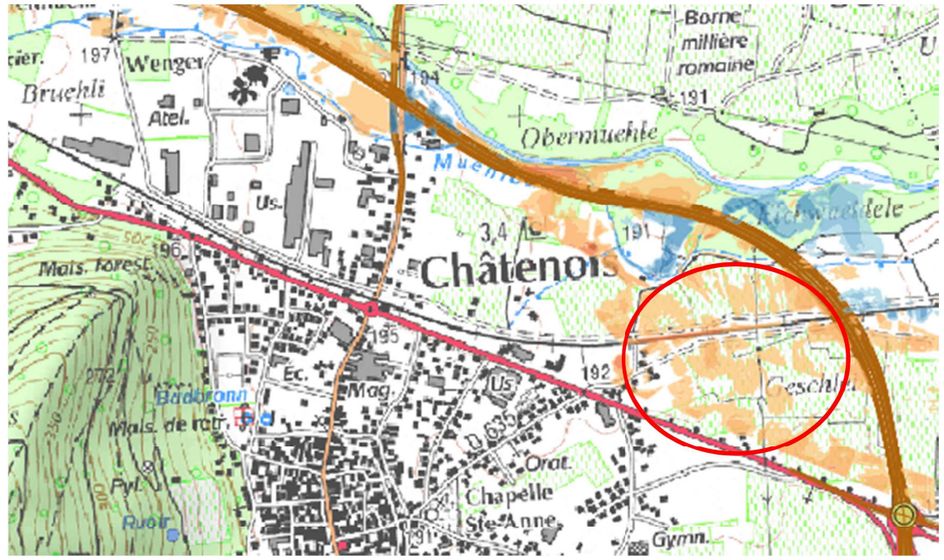


Figure 5 : Principaux impacts en crue cinquantennale

3.3.3 Résultat en crue centennale

Les impacts décrits pour les crues décennale et cinquantennale sont présents pour la crue centennale à des niveaux équivalents (surfaces des zones de même ordre de grandeur). Une zone supplémentaire d'impact positif (augmentation de la ligne d'eau en situation projet) est visible sur la carte d'impact en crue centennale. Il s'agit, au nord de Châtenois, de la partie où le projet de contournement est parallèle au Giessen. Le remblai routier est très proche du cours d'eau à cet endroit et empêche l'expansion de la crue en rive droite, ce qui provoque une surélévation du niveau d'eau (voir Figure 6).

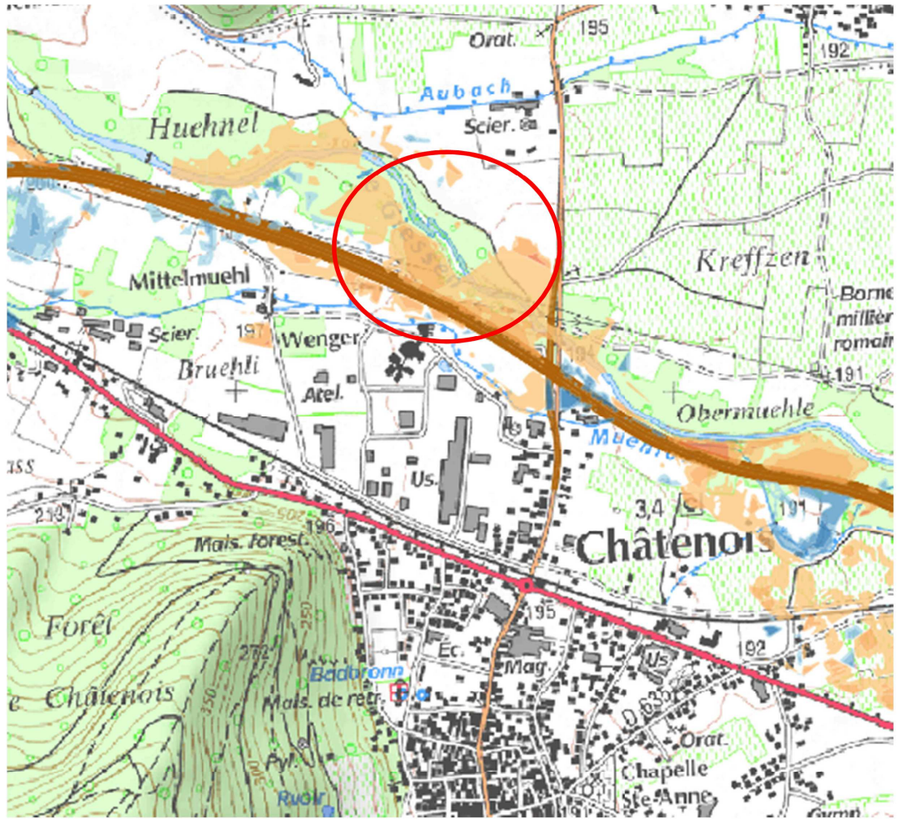


Figure 6 : Principaux impacts en crue centennale

3.3.4 Résultats en crue millénale

Les trois principales zones d'impact décrites se retrouvent de manière augmentée pour la crue millénale. Cela s'explique par le fait que les débits sont très importants et de ce fait les ouvrages hydrauliques de passage sous le projet routier sont des freins d'autant plus importants à l'écoulement. Ainsi toute la partie intérieure du projet routier (entre le projet et l'actuelle RN59) à l'ouest de Châtenois subit un abaissement du niveau d'eau en situation projetée car le projet routier fait obstacle à l'expansion des crues en rive droite. De même, toute cette partie intérieure à l'est de Châtenois subit une élévation du niveau d'eau car le remblai fait obstacle à la restitution au champ d'inondation à l'aval du projet. Enfin, au nord du projet, le niveau d'eau augmente également en situation projet car l'expansion de la crue en rive droite du Giessen est bloquée par le remblai du projet.

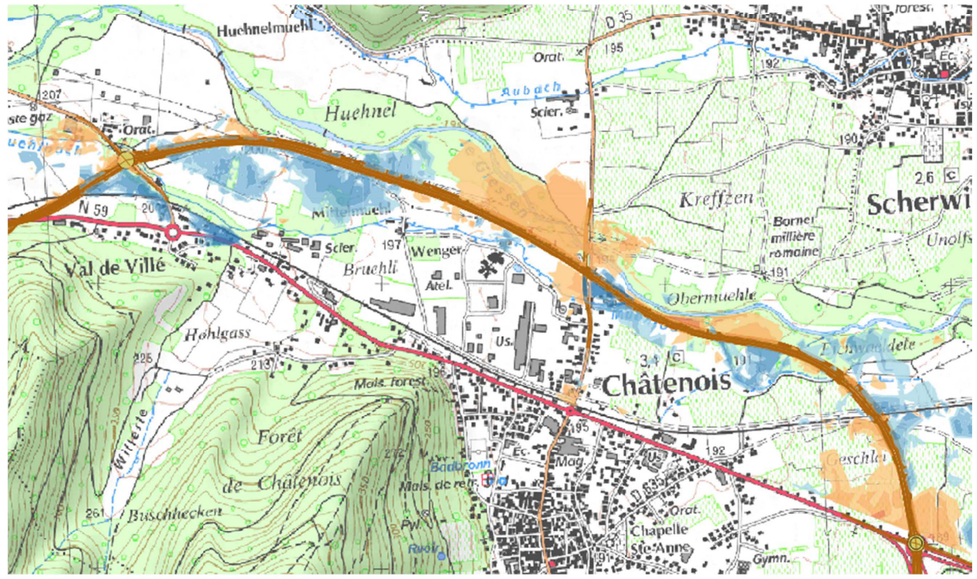


Figure 7 : Impacts principaux en crue millénale

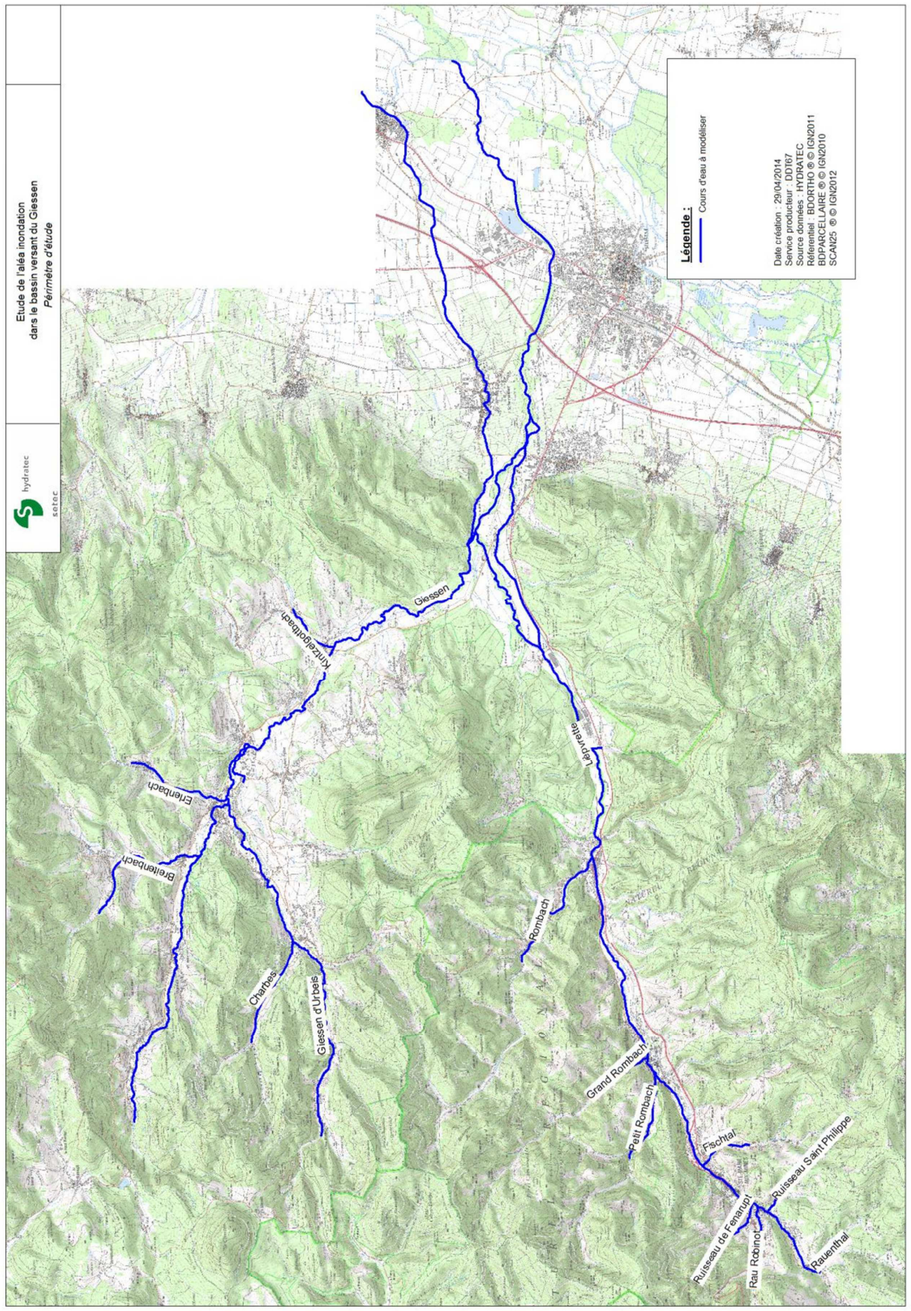
3.4 CONCLUSION GENERALE

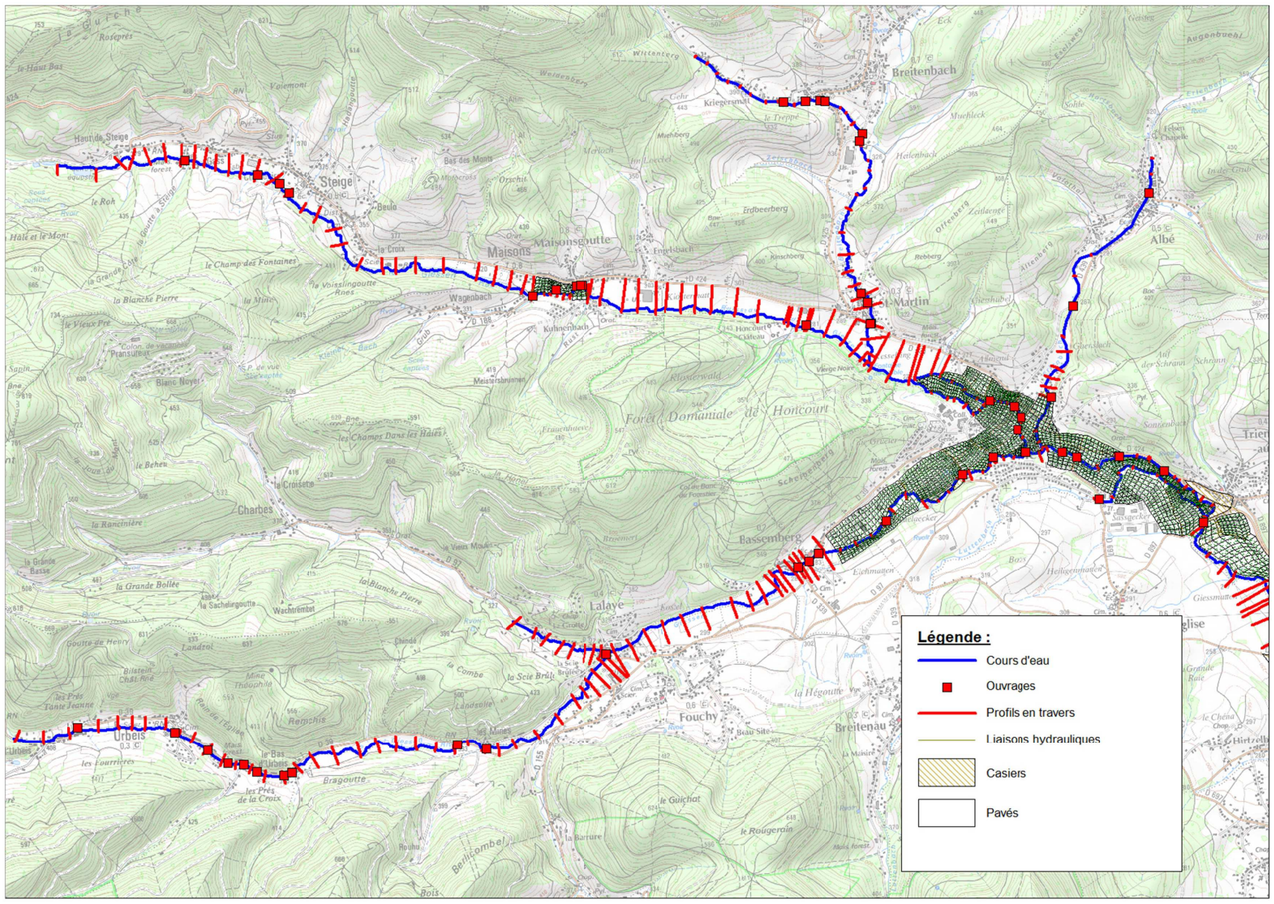
L'objet de l'étude était de quantifier l'impact du projet d'aménagement de la voie de contournement de Châtenois par rapport aux cartes du PPRi. Nous constatons que cet ouvrage a une incidence sur les champs d'expansion des crues décennale, cinquantennale, centennale et millénale mais que cet impact est inférieur à la limite fixée de 20 cm d'augmentation du niveau d'eau par la DDT.

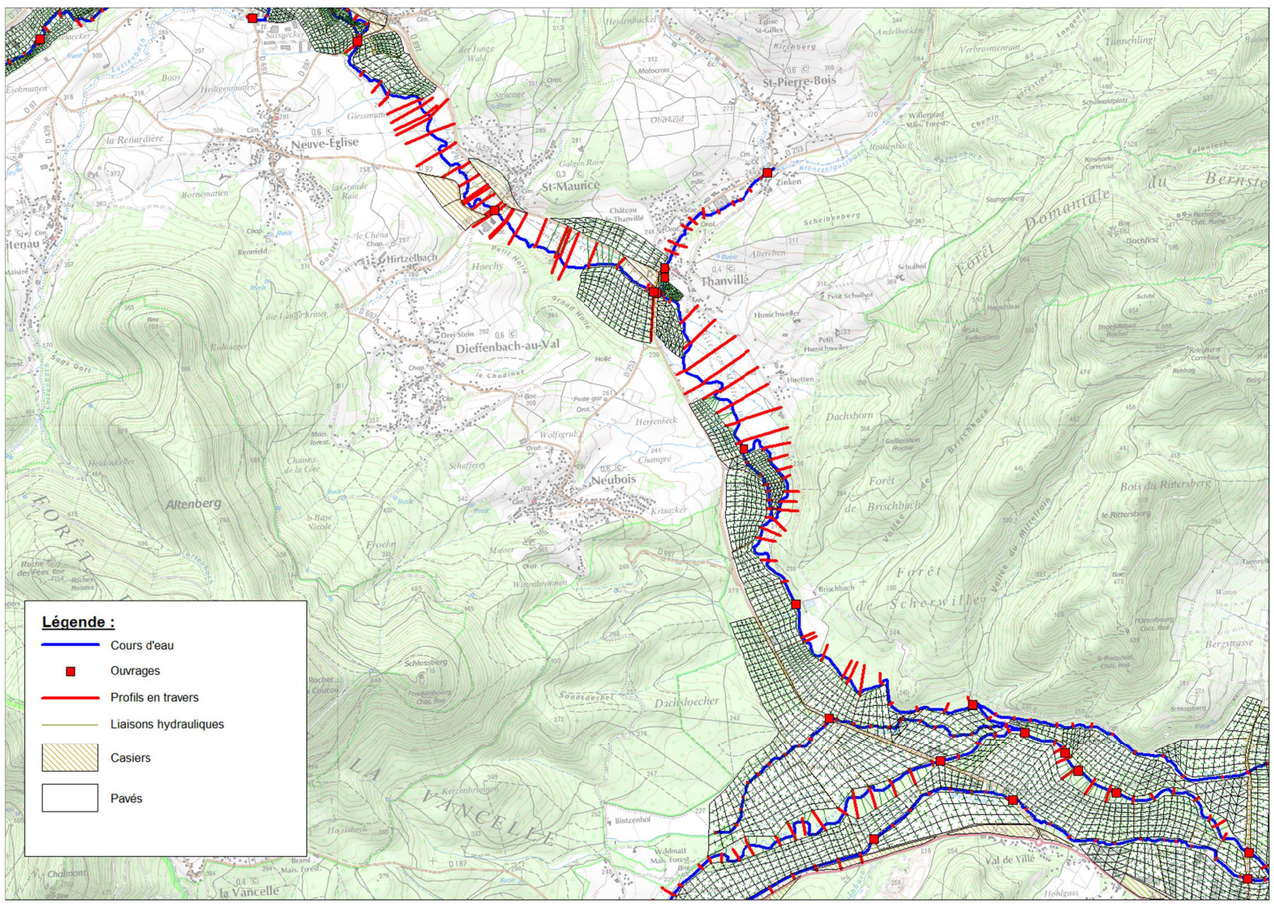
ANNEXES

ANNEXE 1

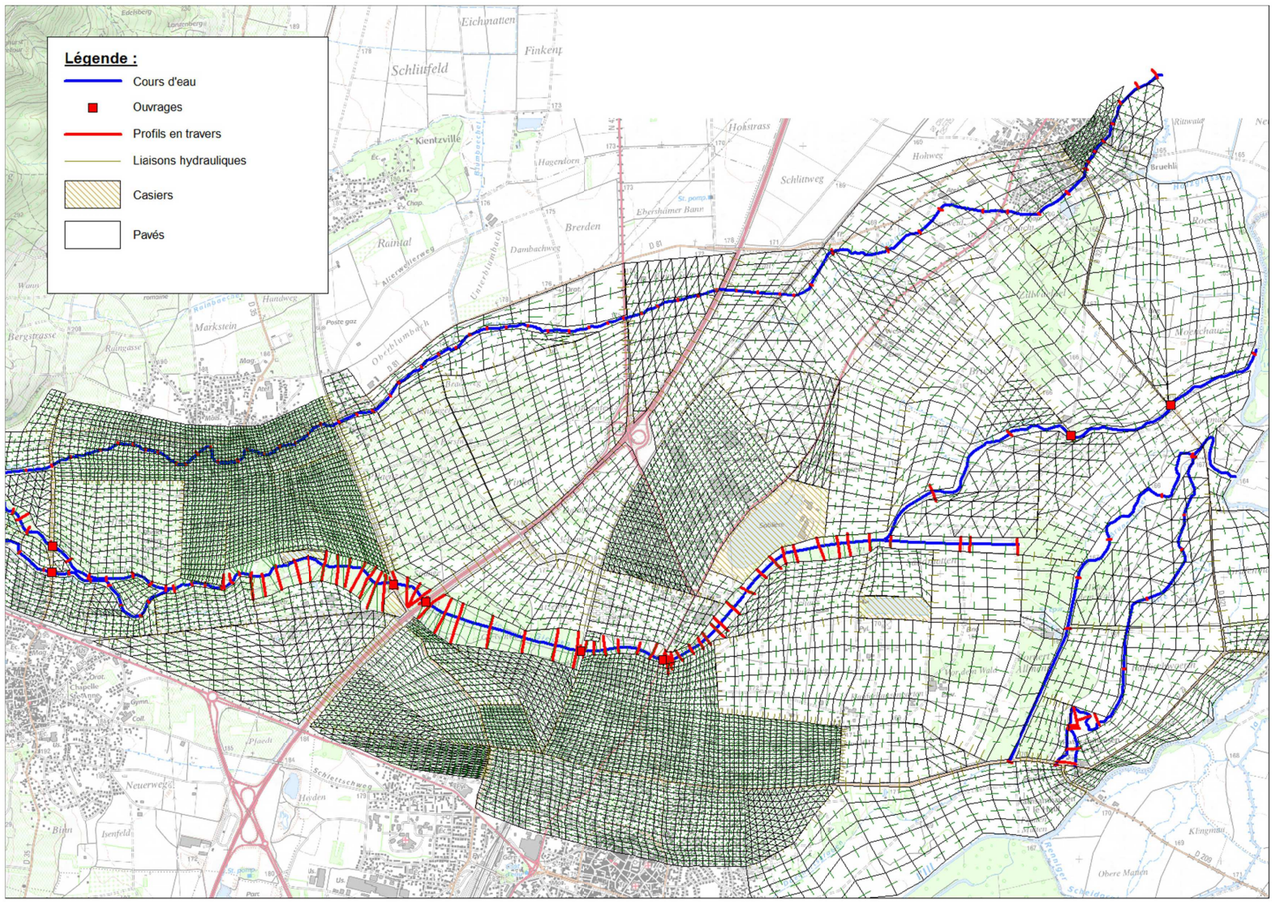
CARTES DE PRESENTATION DU MODELE

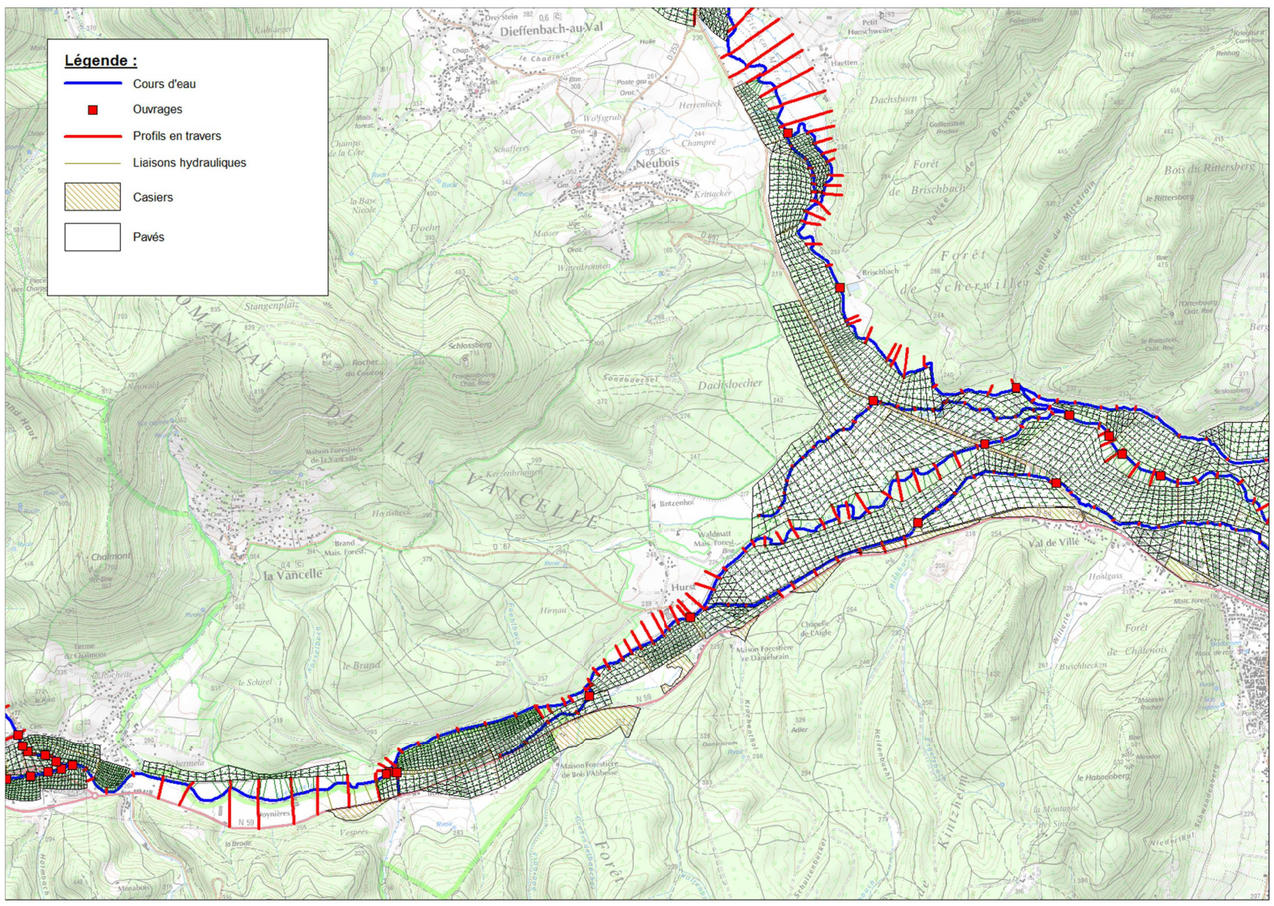


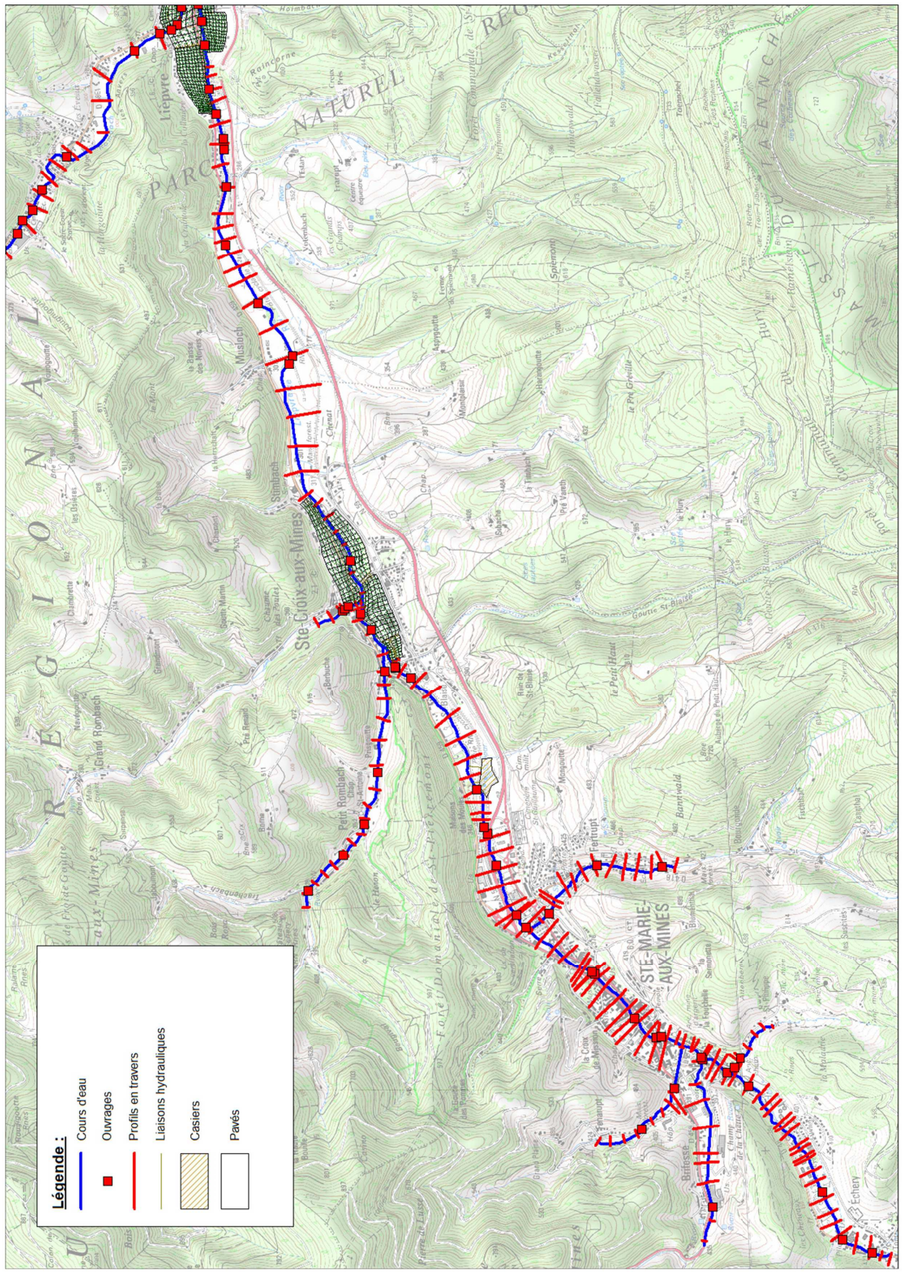




DREAL GRAND EST RN59 – étude d'impact
setec hydratec | 40041 | novembre 2017 - v1

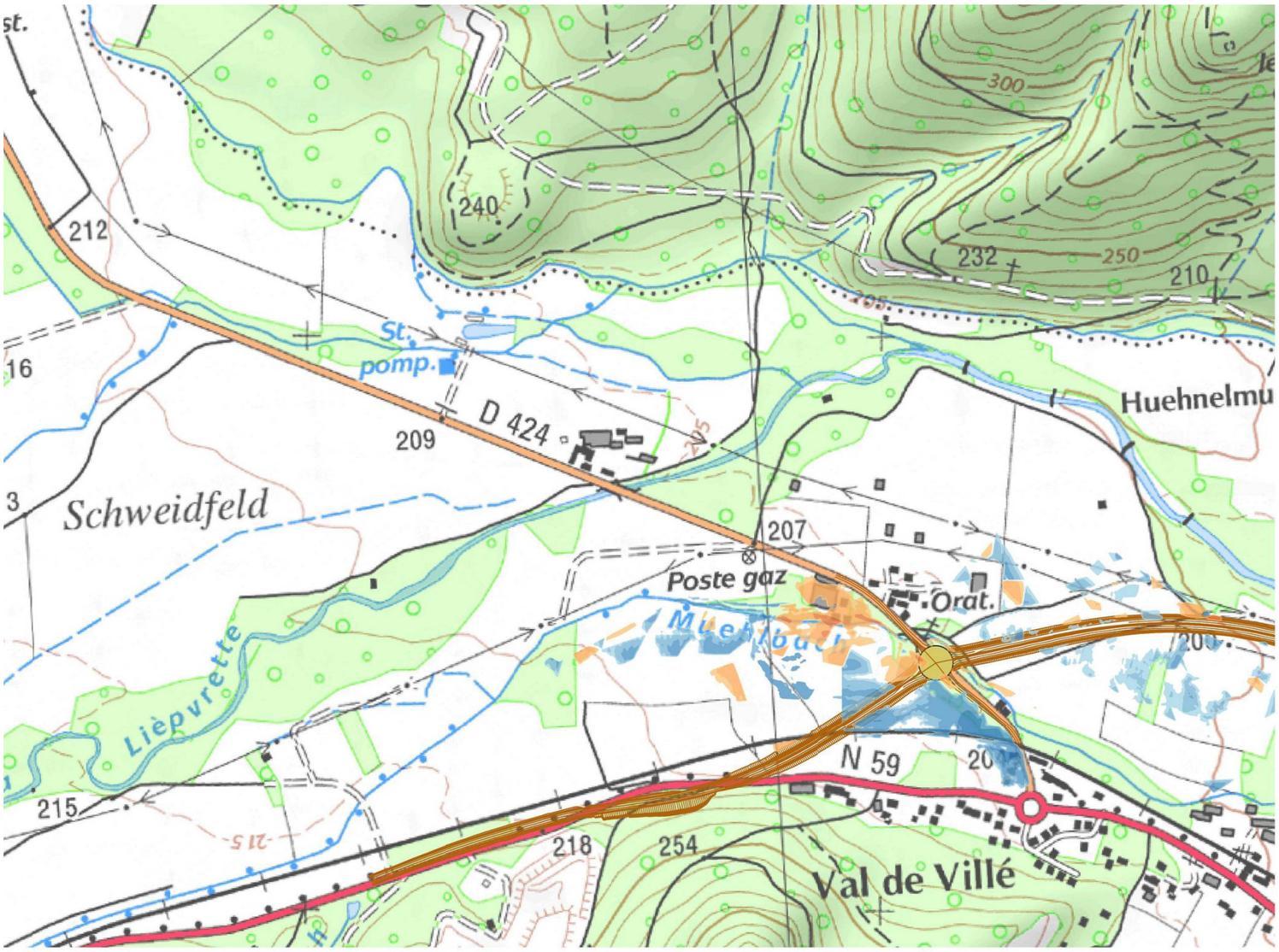

Légende :
Cours d'eau
Ouvrages
Profils en travers
Liaisons hydrauliques
Casiers
Pavés

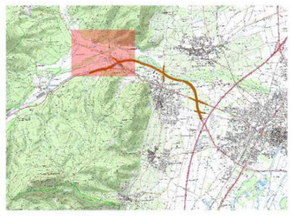

Légende :
Cours d'eau
Ouvrages
Profils en travers
Liaisons hydrauliques
Casiers
Pavés



ANNEXE 2

CARTES D'IMPACT





Légende

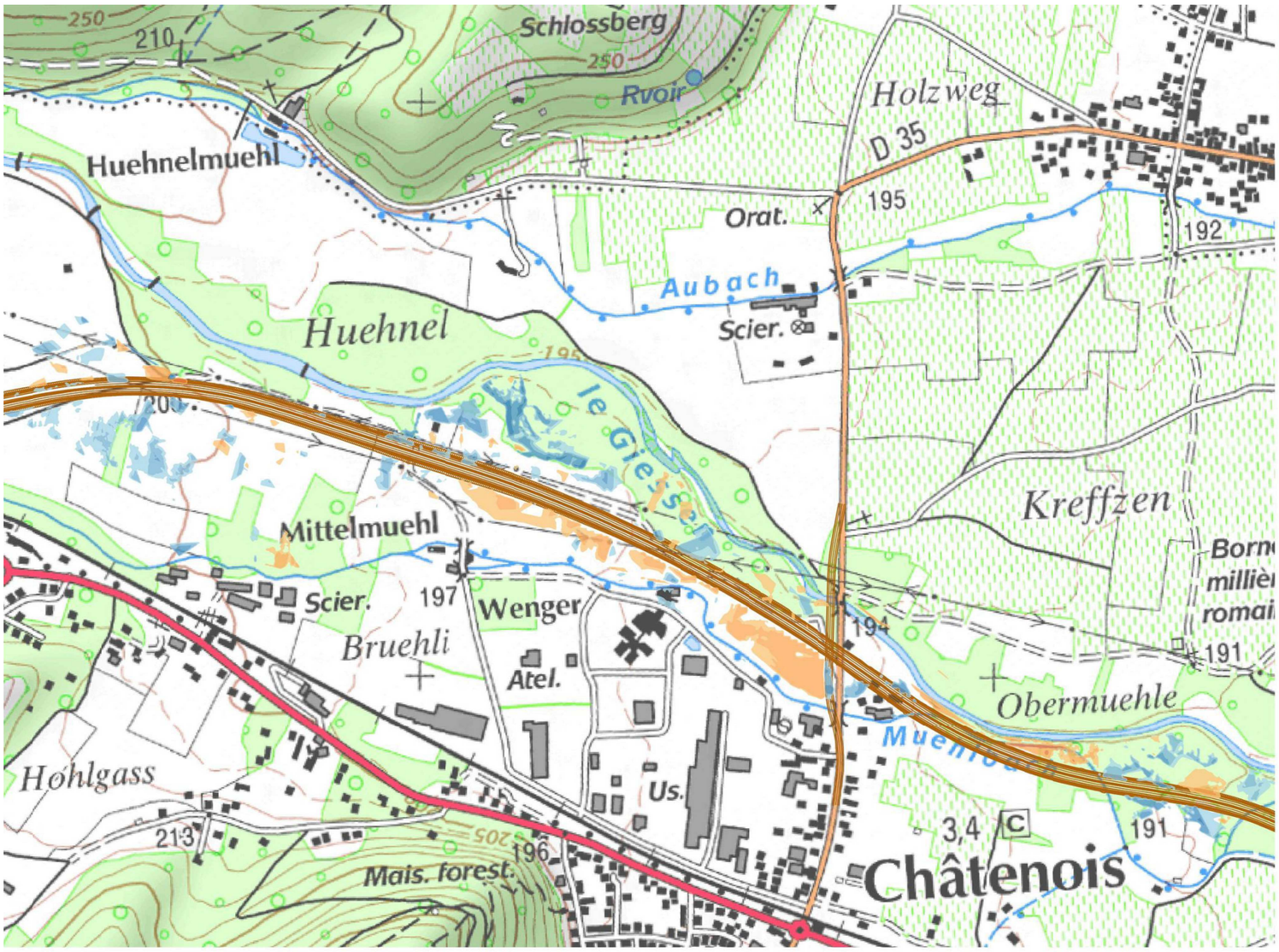
Impact

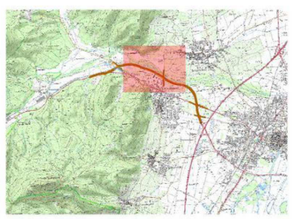
- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue décennale
Planche n° : 1

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

setec hydratec





Légende

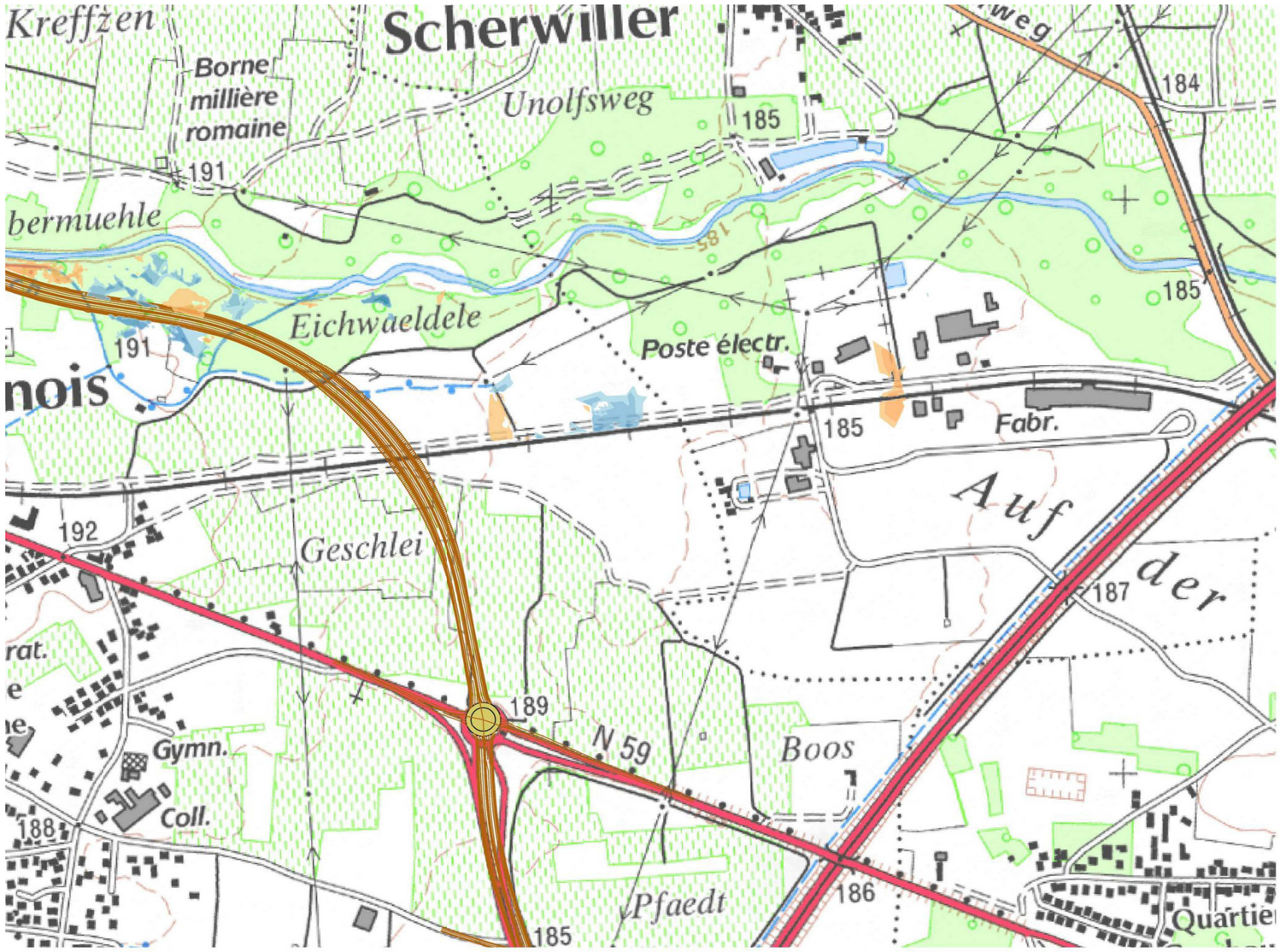
Impact

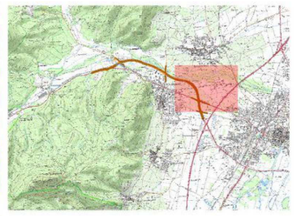
- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue décennale
Planche n° : 2

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

setec hydratec

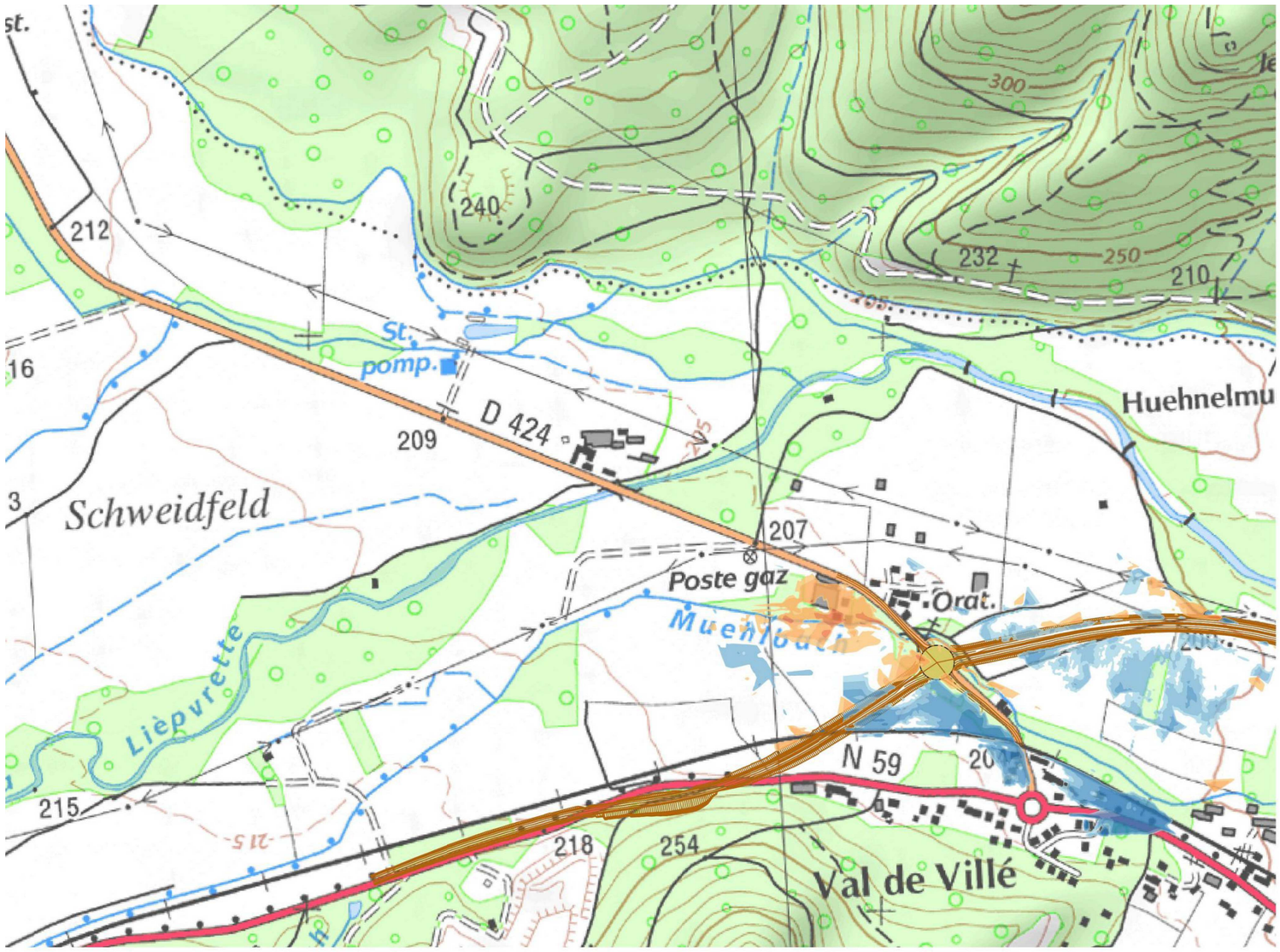


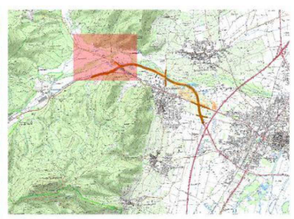


Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue décennale
Planche n° : 3

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

setec hydratec

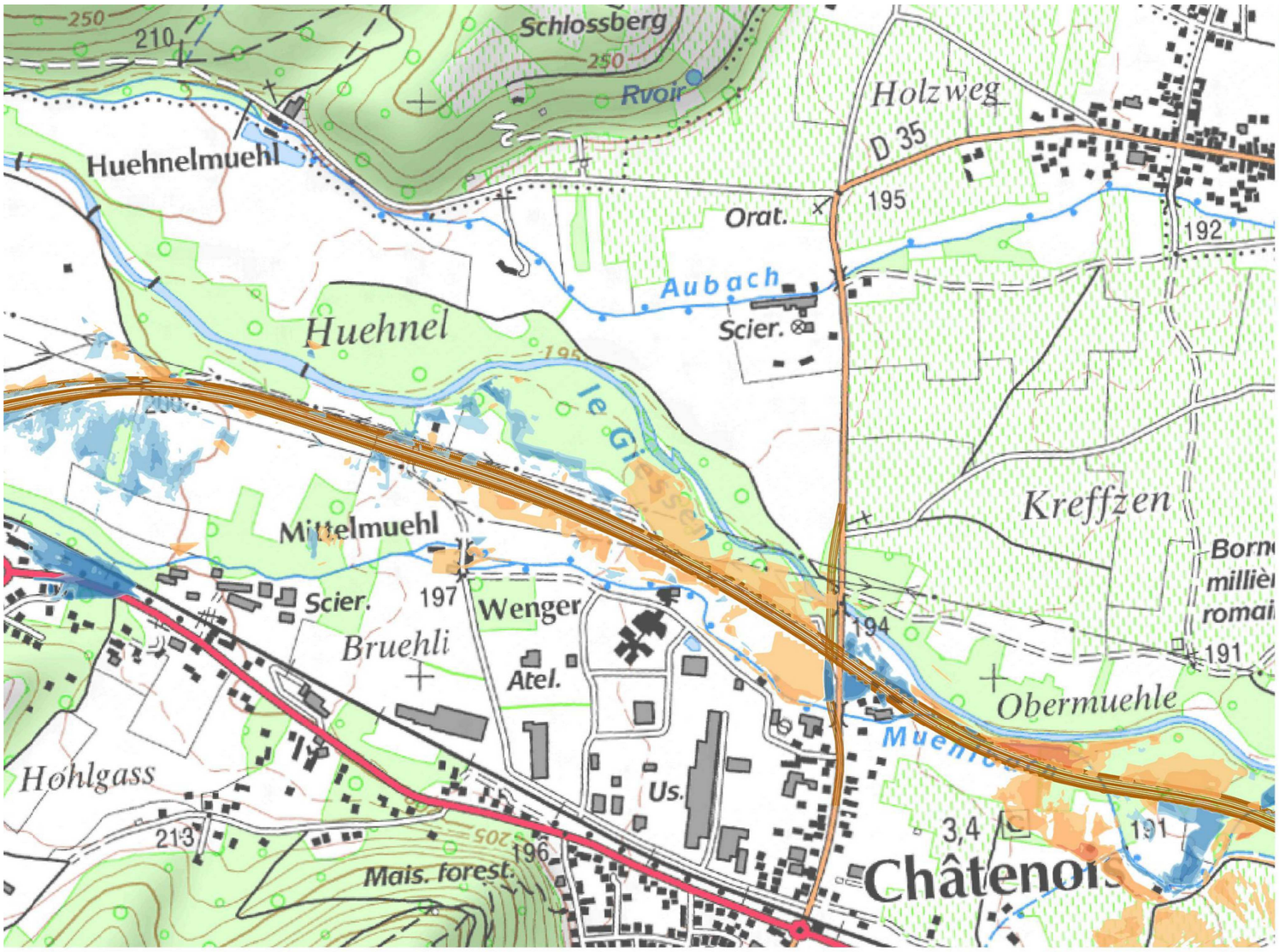


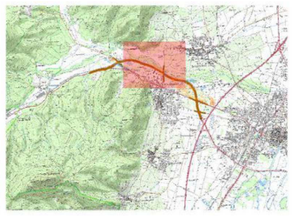


Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue cinquantennale
Planche n° : 1

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

setec hydratec





Légende

Impact

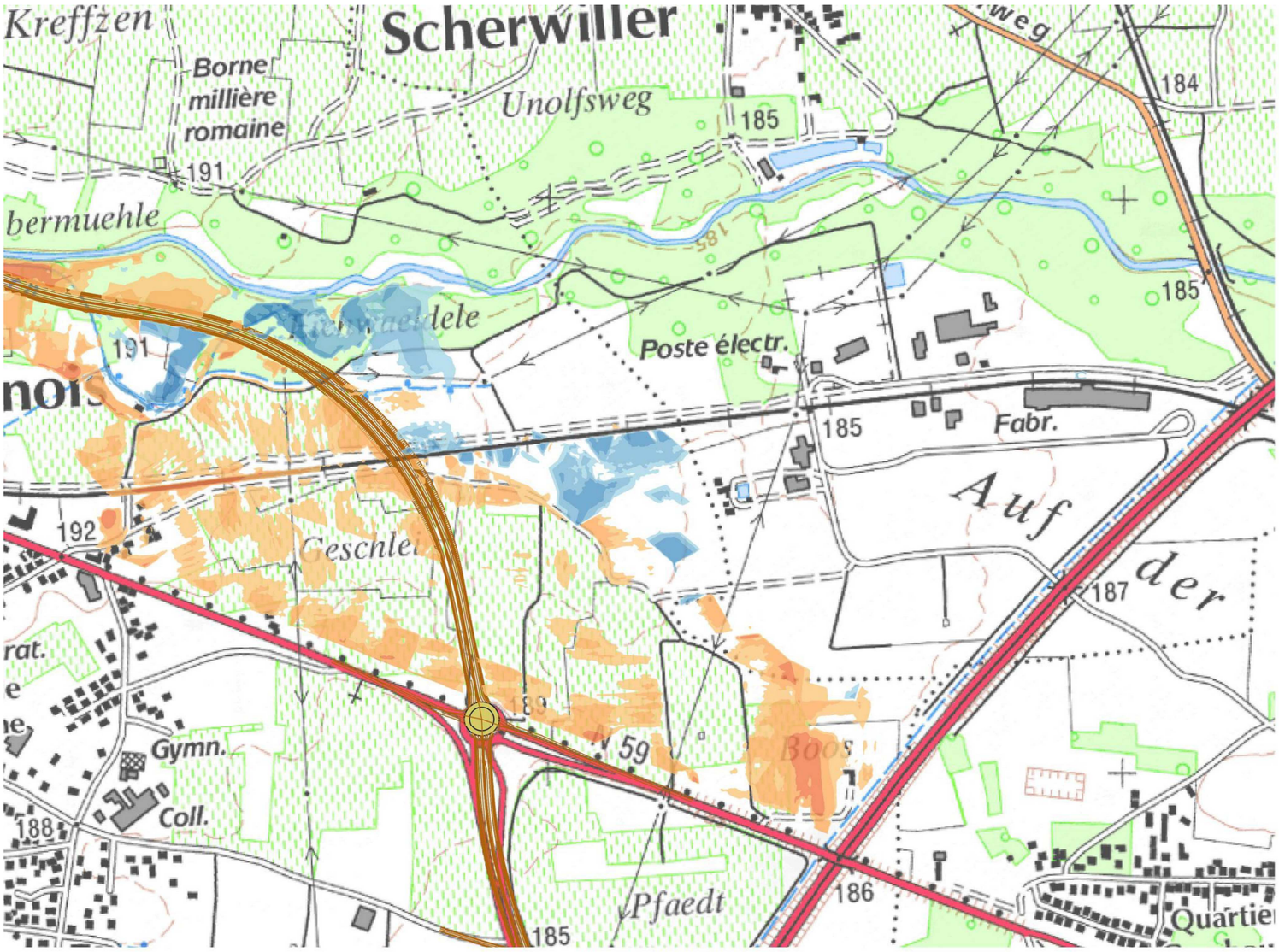
- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

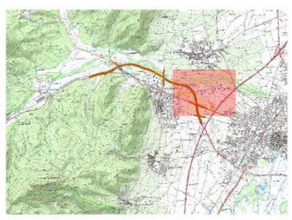
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue cinquantennale
Planche n° : 2

setec
hydratec





Légende

Impact

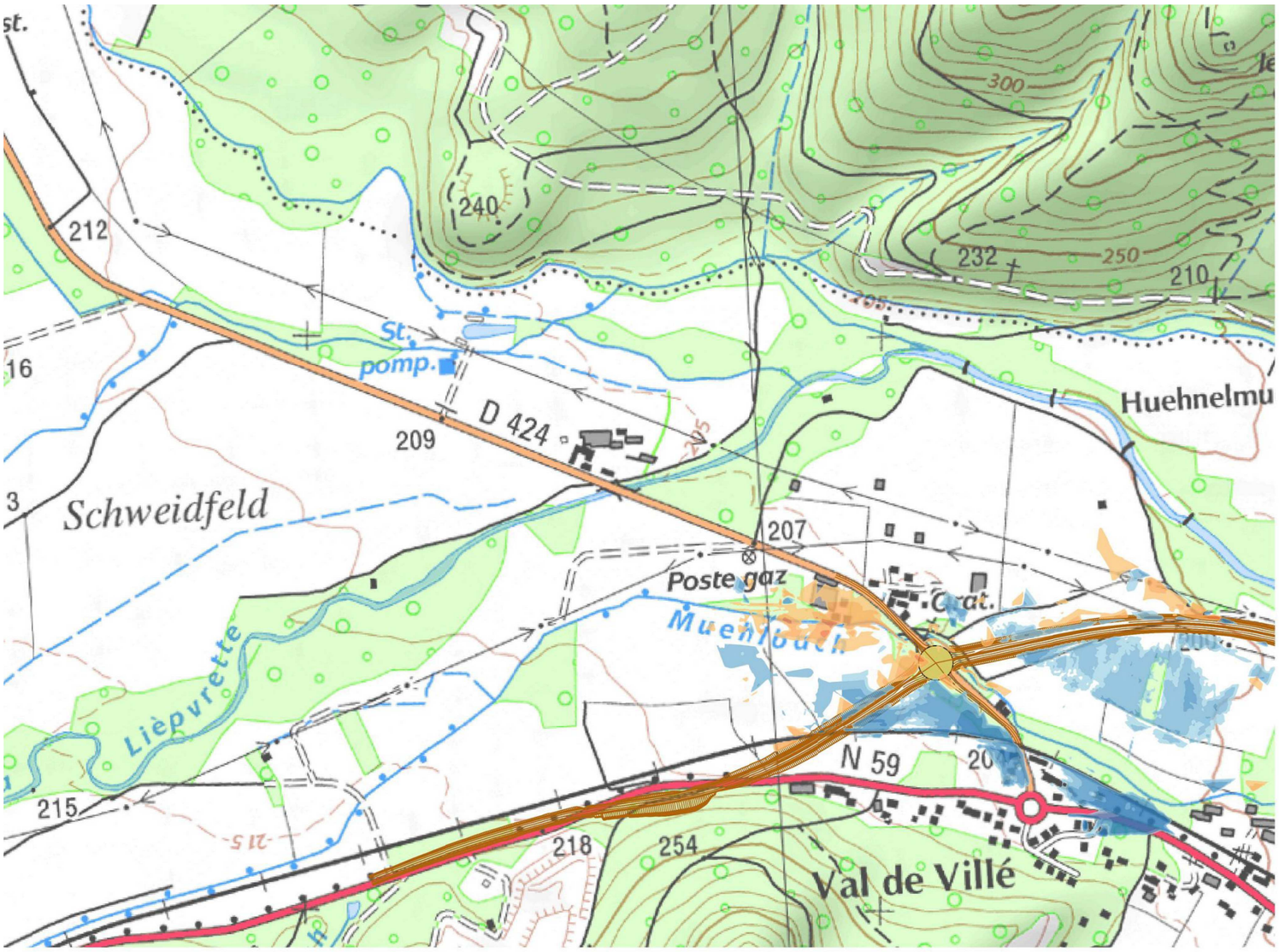
- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

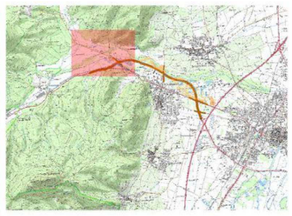
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue cinquantennale
Planche n° : 3

setec
hydratec





Légende

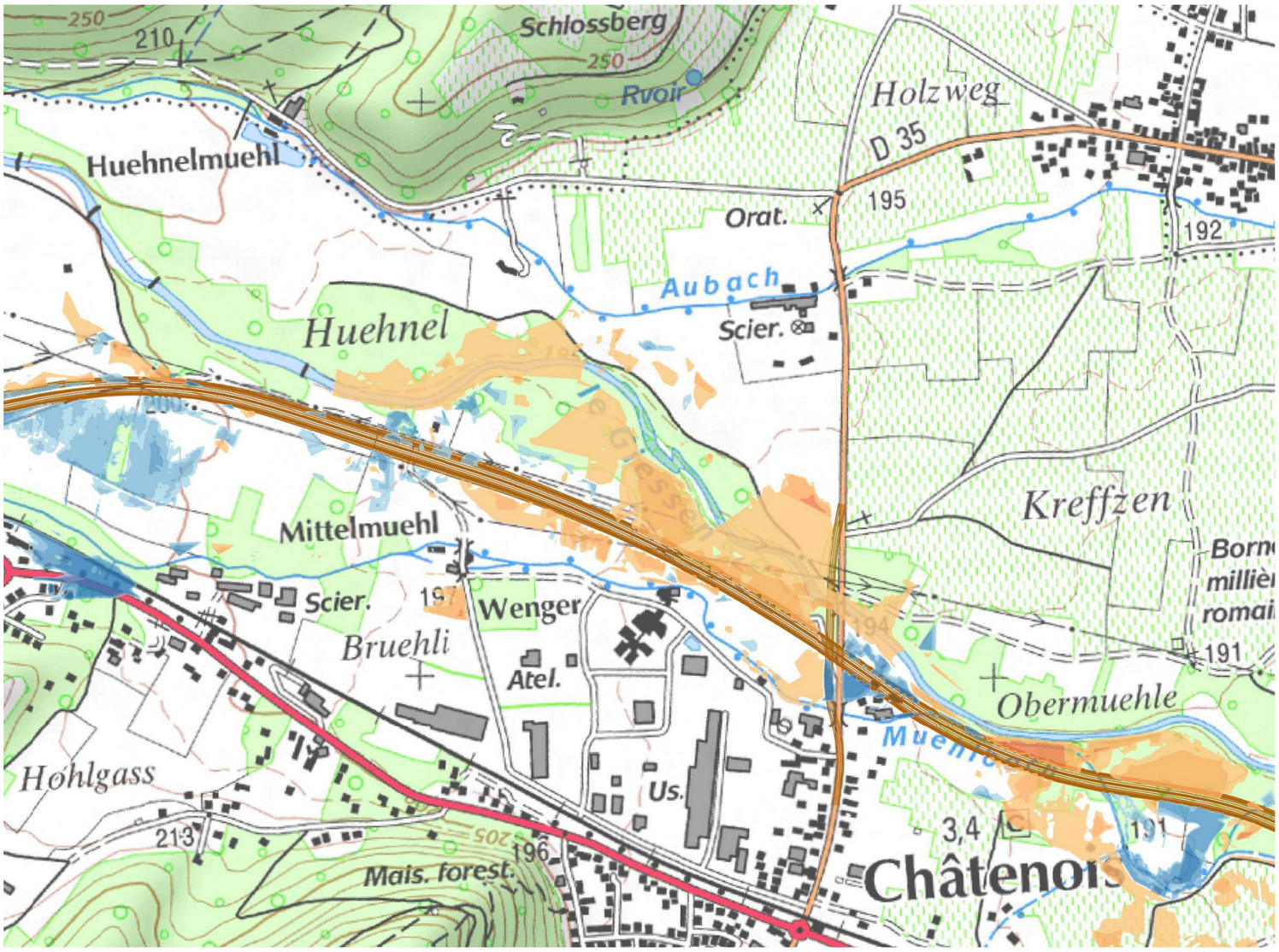
Impact

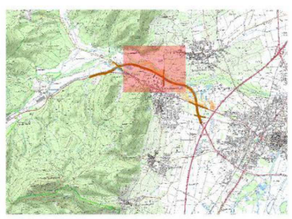
- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue centennale
Planche n° : 1

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

setec hydratec





Légende

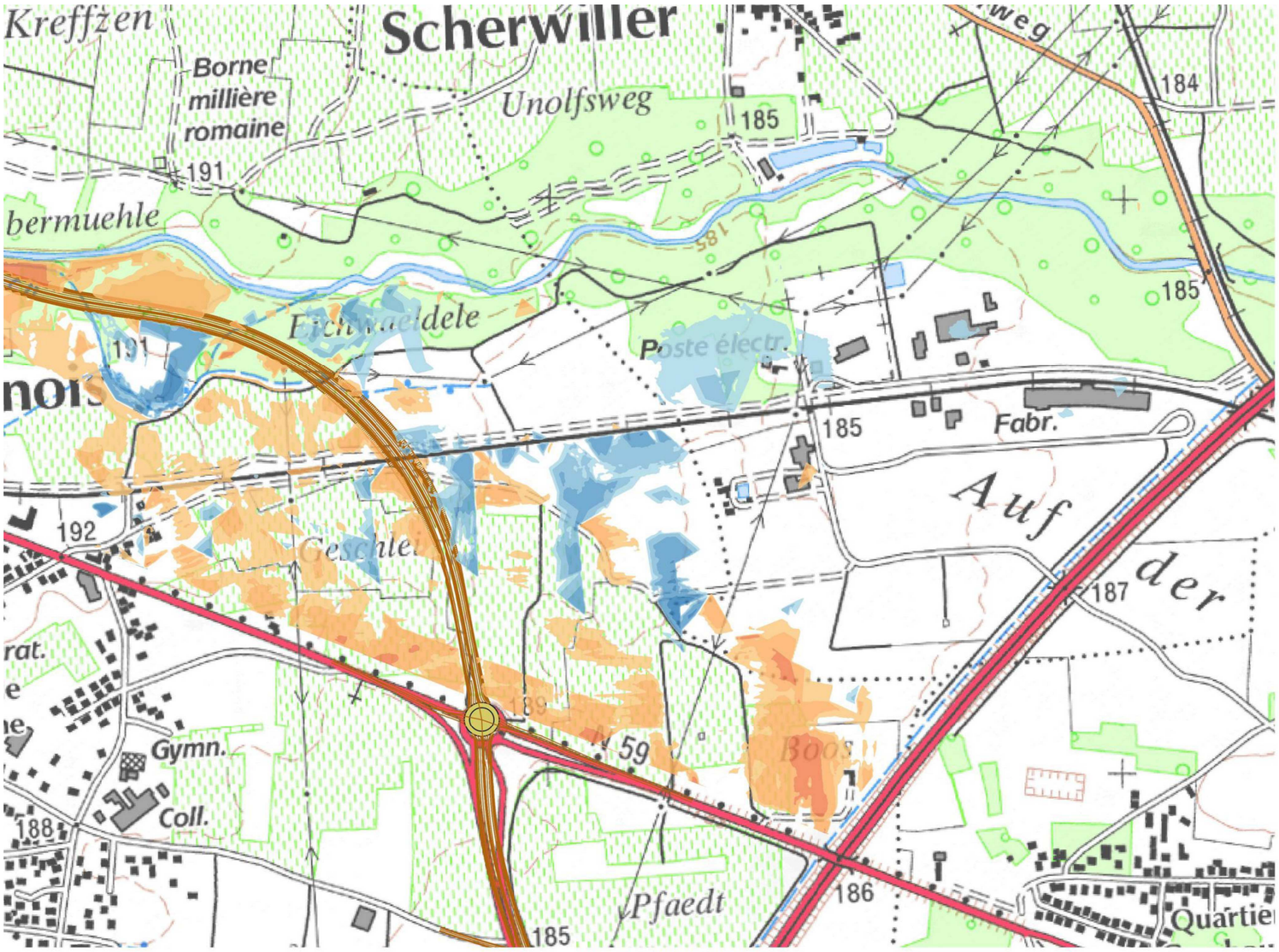
Impact

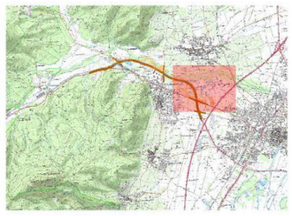
- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue centennale
Planche n° : 2

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

setec hydratec





Légende

Impact

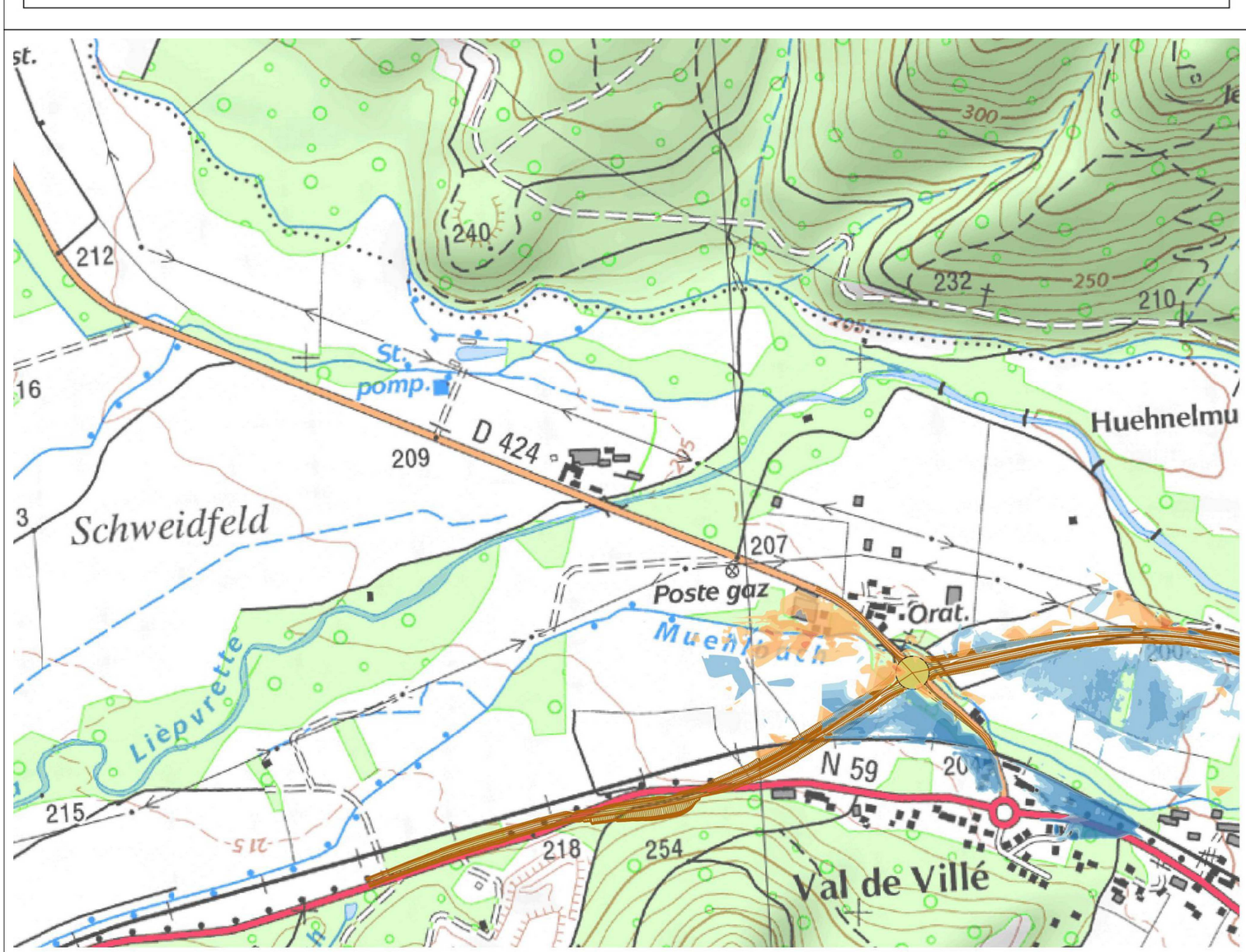
- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

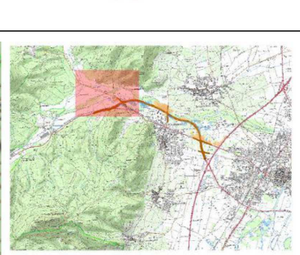
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue centennale
Planche n° : 3

setec hydratec





Légende

Impact

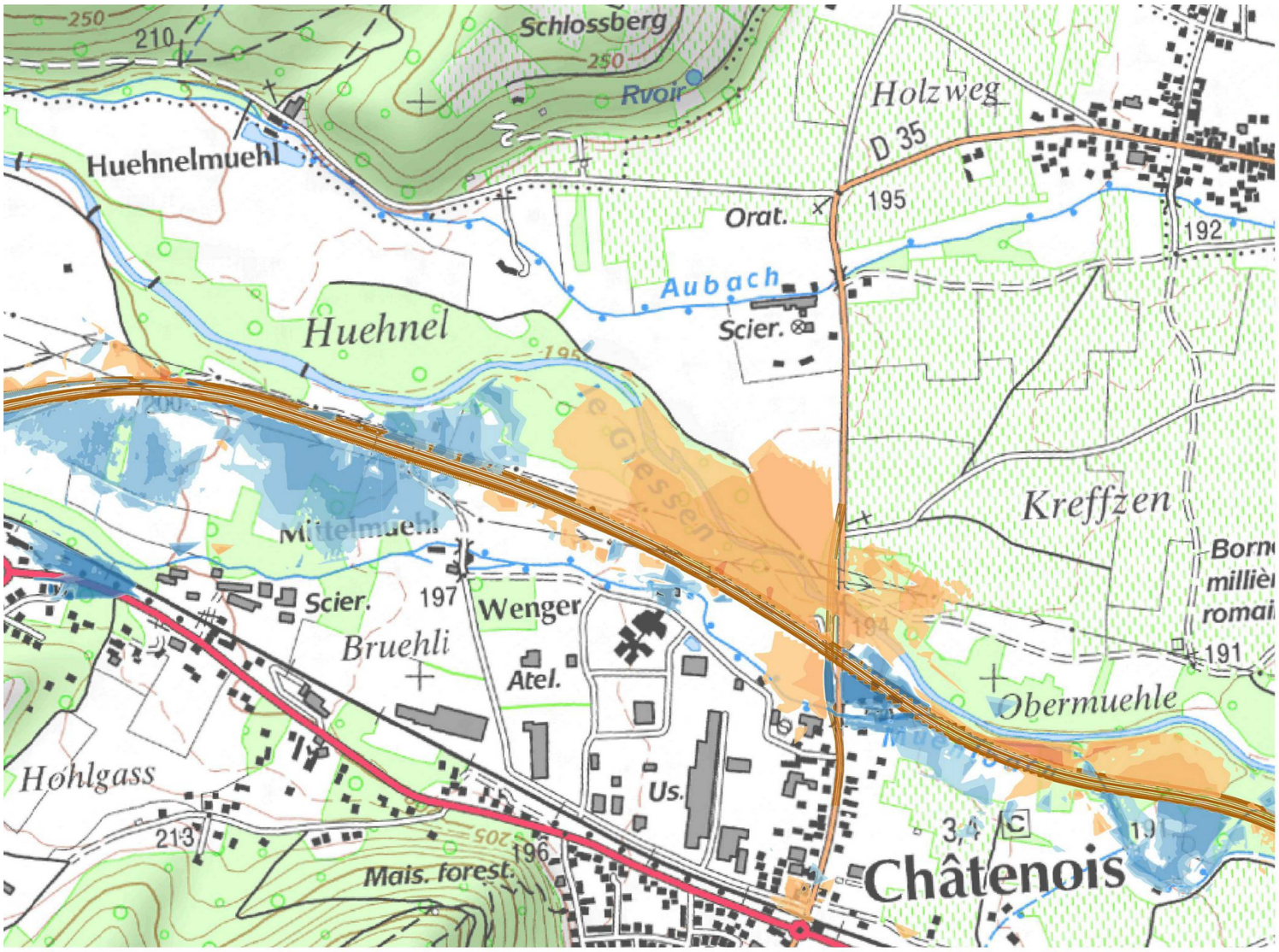
- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

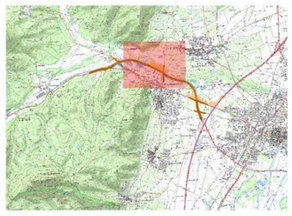
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue millennale
Planche n° : 1

setec hydratec





Légende

Impact

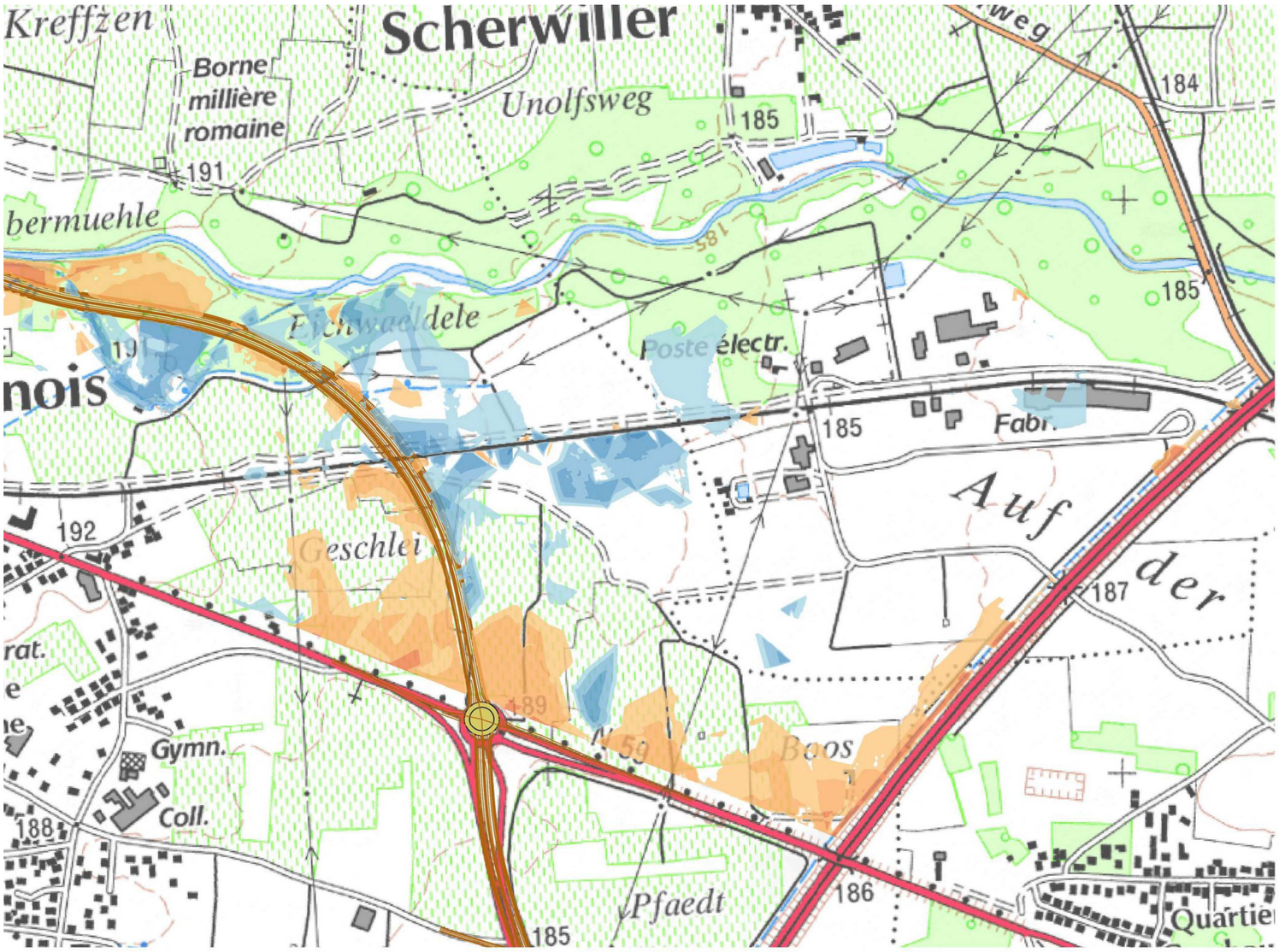
- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

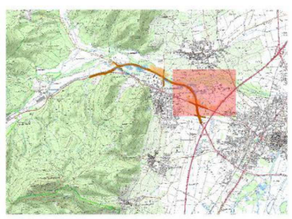
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec
hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue millennale
Planche n° : 2





Légende

Impact

- h<-5 m
- -5 m<h<-0.2 m
- -0.2 m<h<-0.1 m
- -0.1 m<h<-0.05 m
- 0.1 m<h<0.05 m
- 0.2 m<h<0.1 m
- 5 m<h<0.2 m
- h>5 m
- Contournante

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

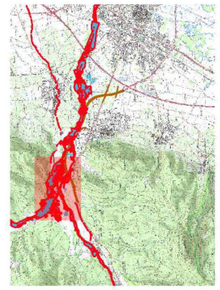
PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec
hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Carte impact pour la crue millennale
Planche n° : 3

ANNEXE 3

CARTES DE LIMITE DE ZONE INONDABLE



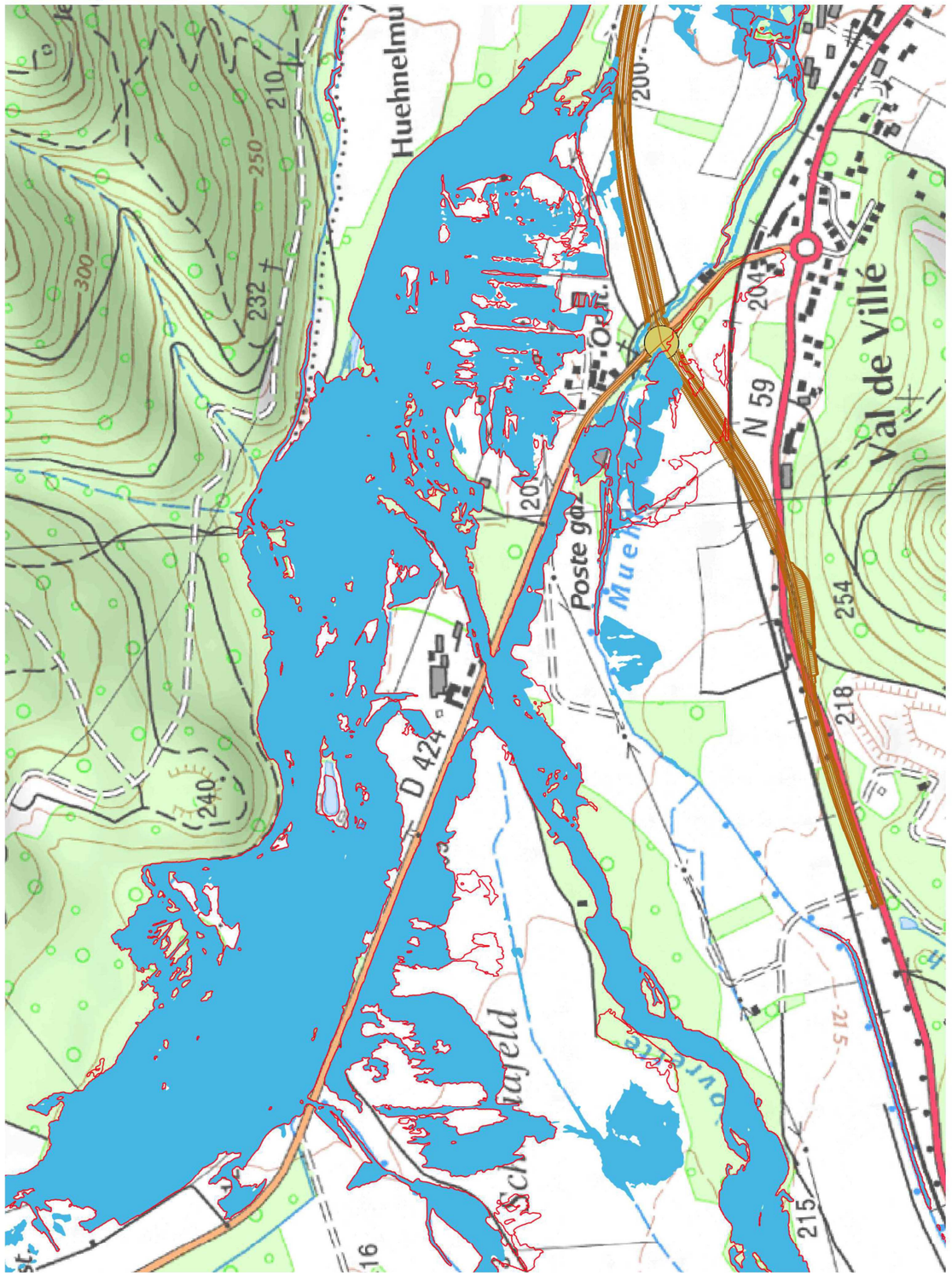
Légende

- Nouvelle zone inondable
- Zone inondable du PPRI
- Contournante

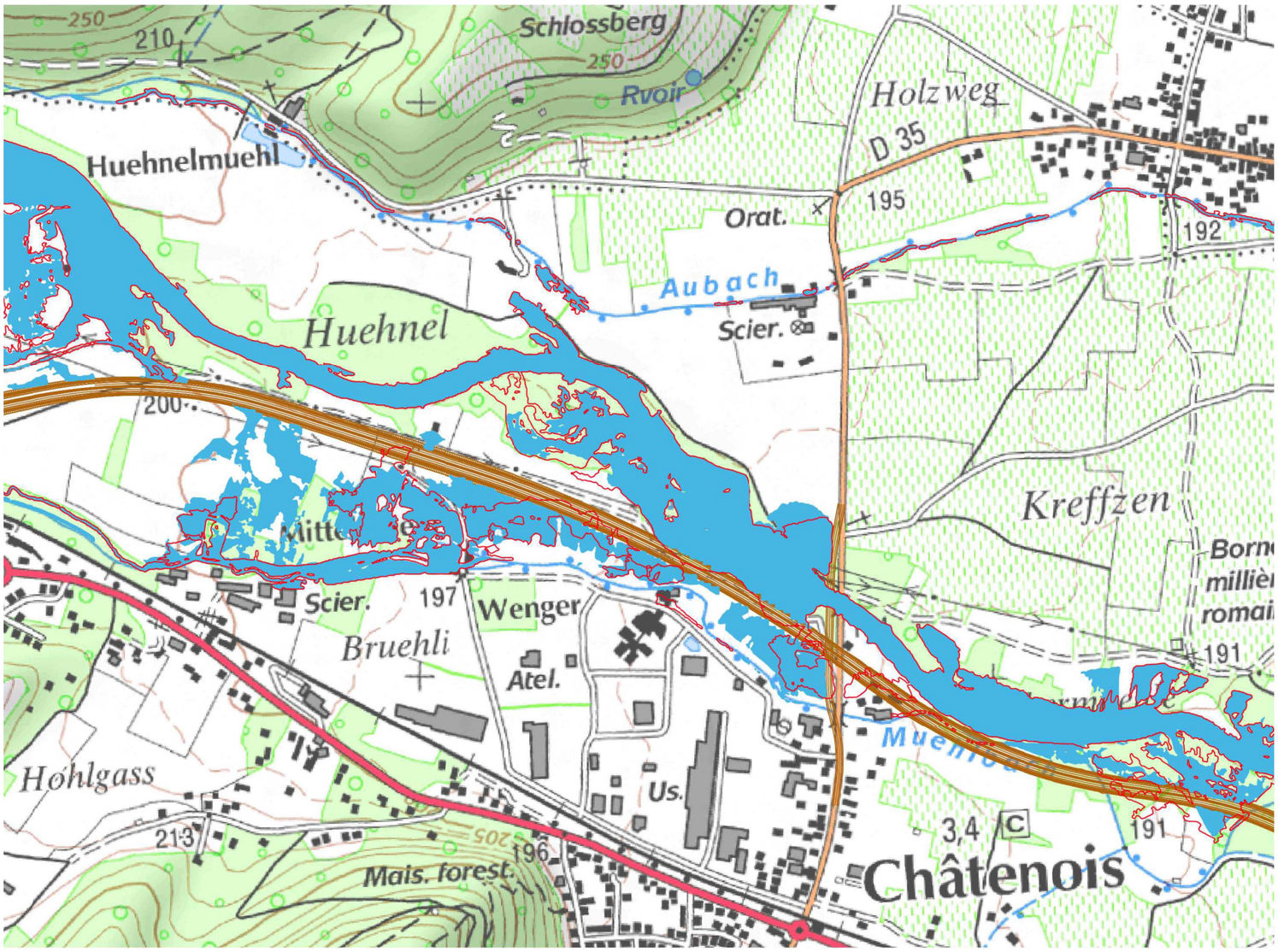
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

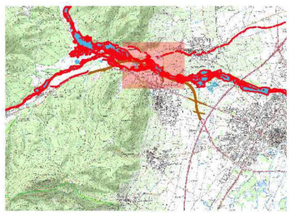
PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec hydratec



Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue décennale
Planche n° : 1

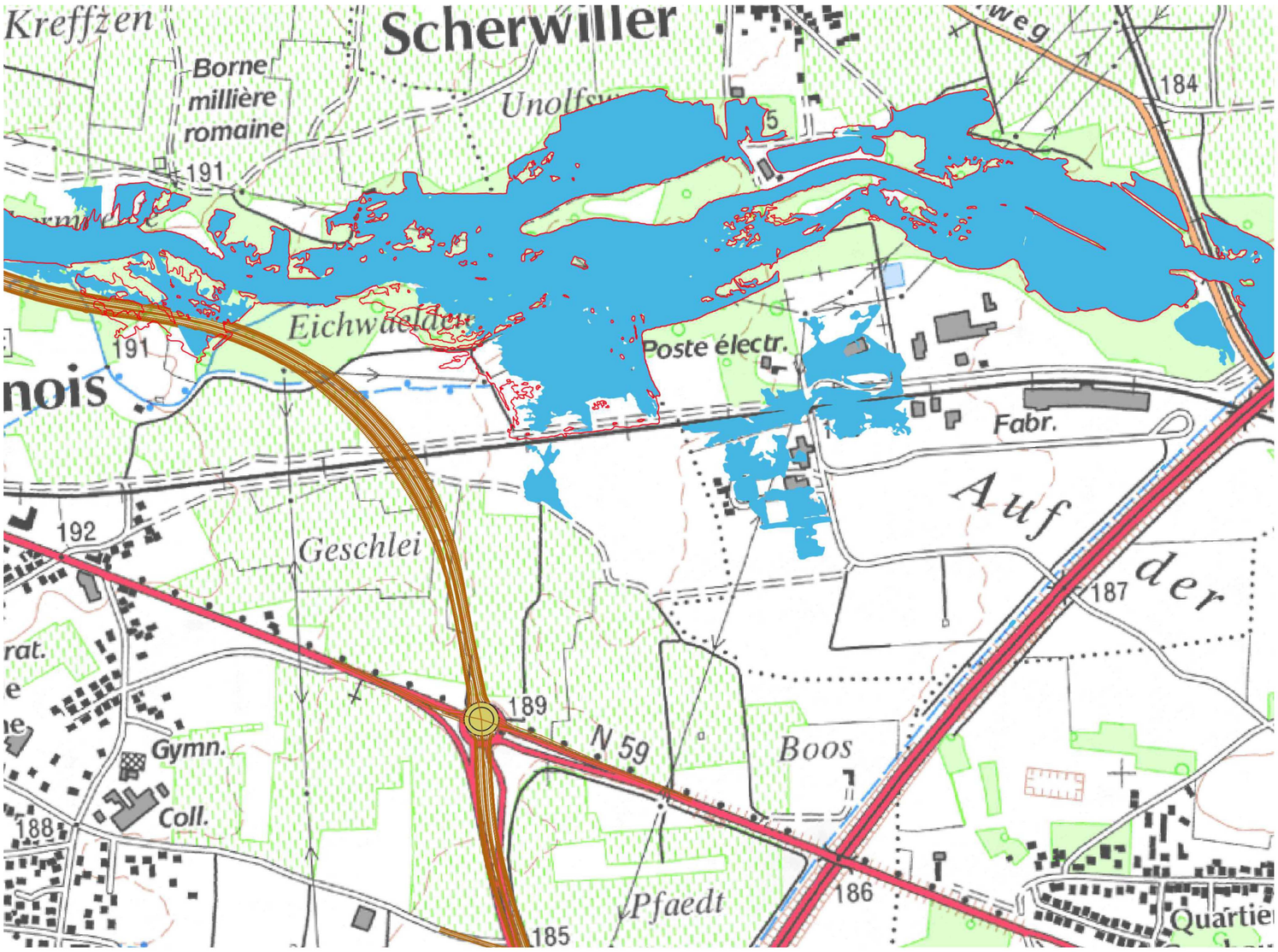


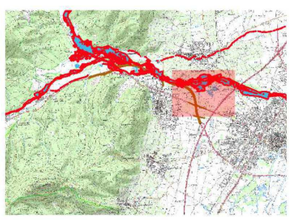


Légende

- Nouvelle zone inondable
- Zone inordable du PPRI
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue décennale
Planche n° : 2

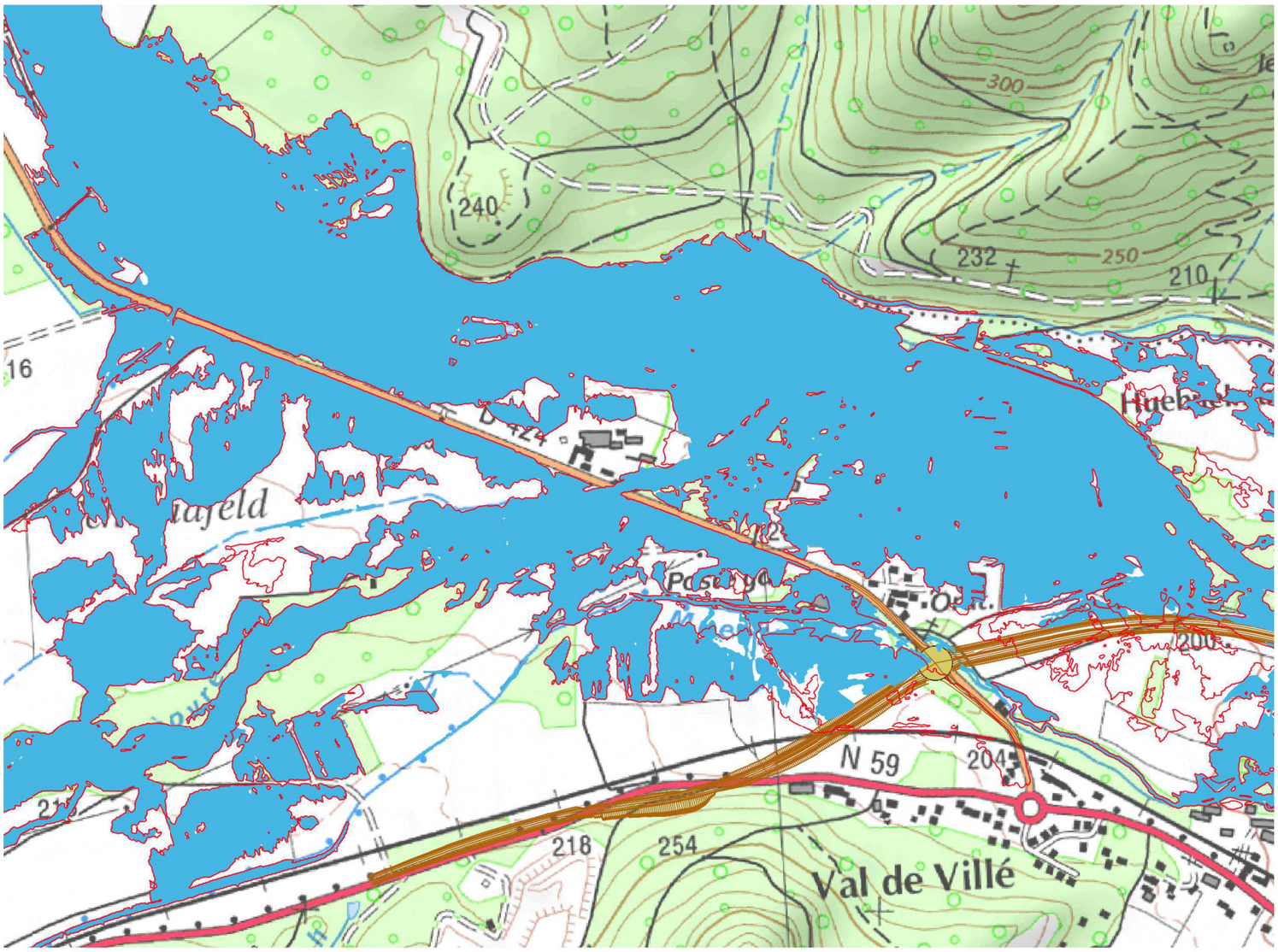


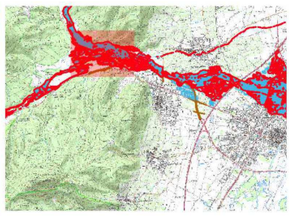


Légende

- Nouvelle zone inondable
- Zone inordable du PPRI
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue décennale
Planche n° : 3

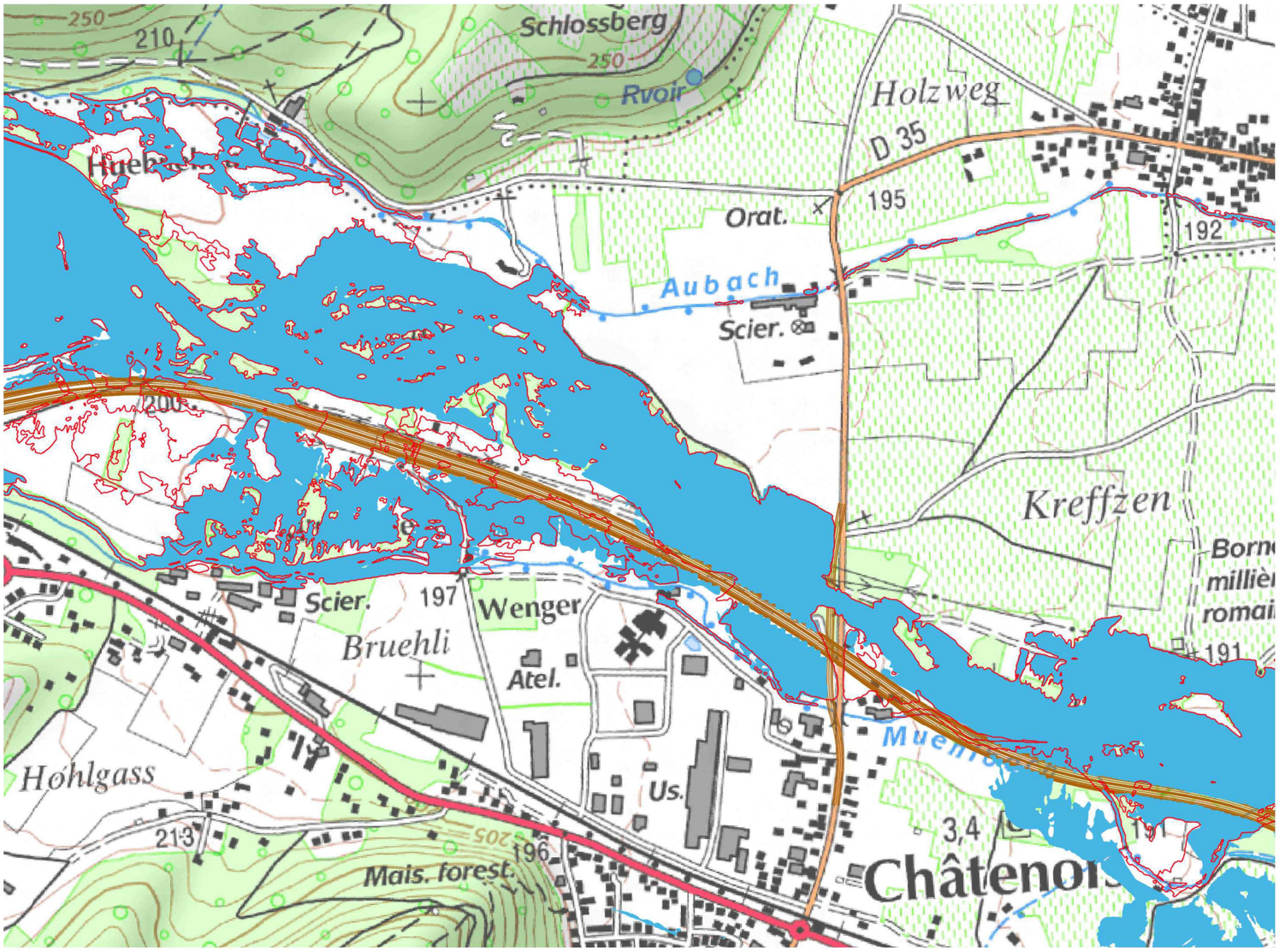


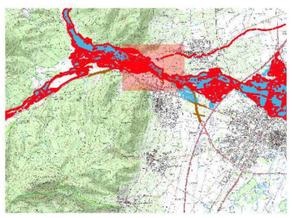


Légende

- Nouvelle zone inondable
- Zone inordable du PPRI
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue cinquantennale
Planche n° : 1

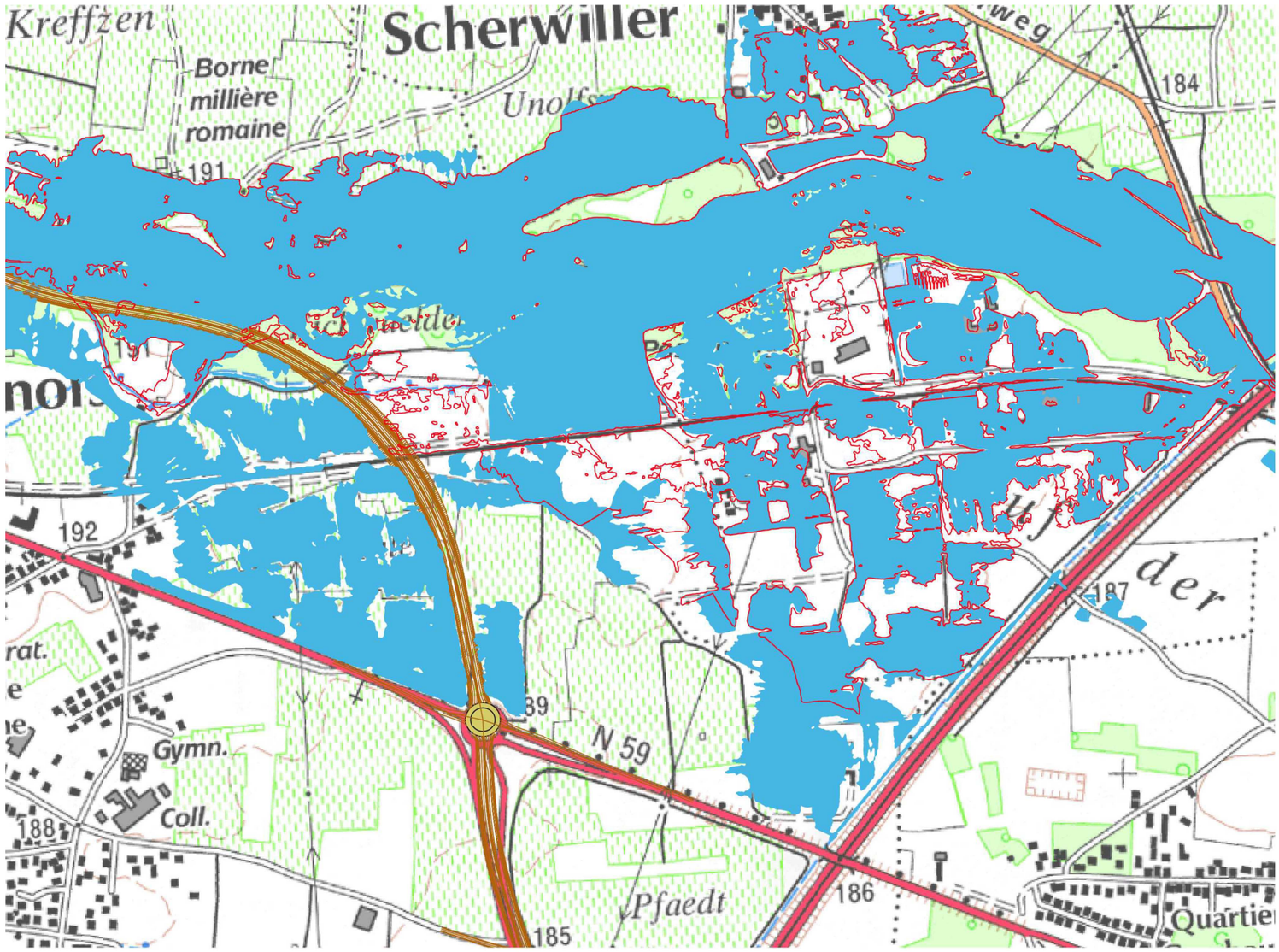


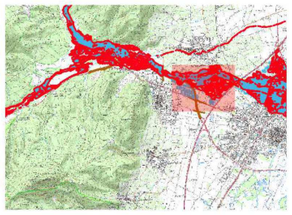


Légende

- Nouvelle zone inondable
- Zone inordable du PPRI
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue cinquantennale
Planche n° : 2





Légende

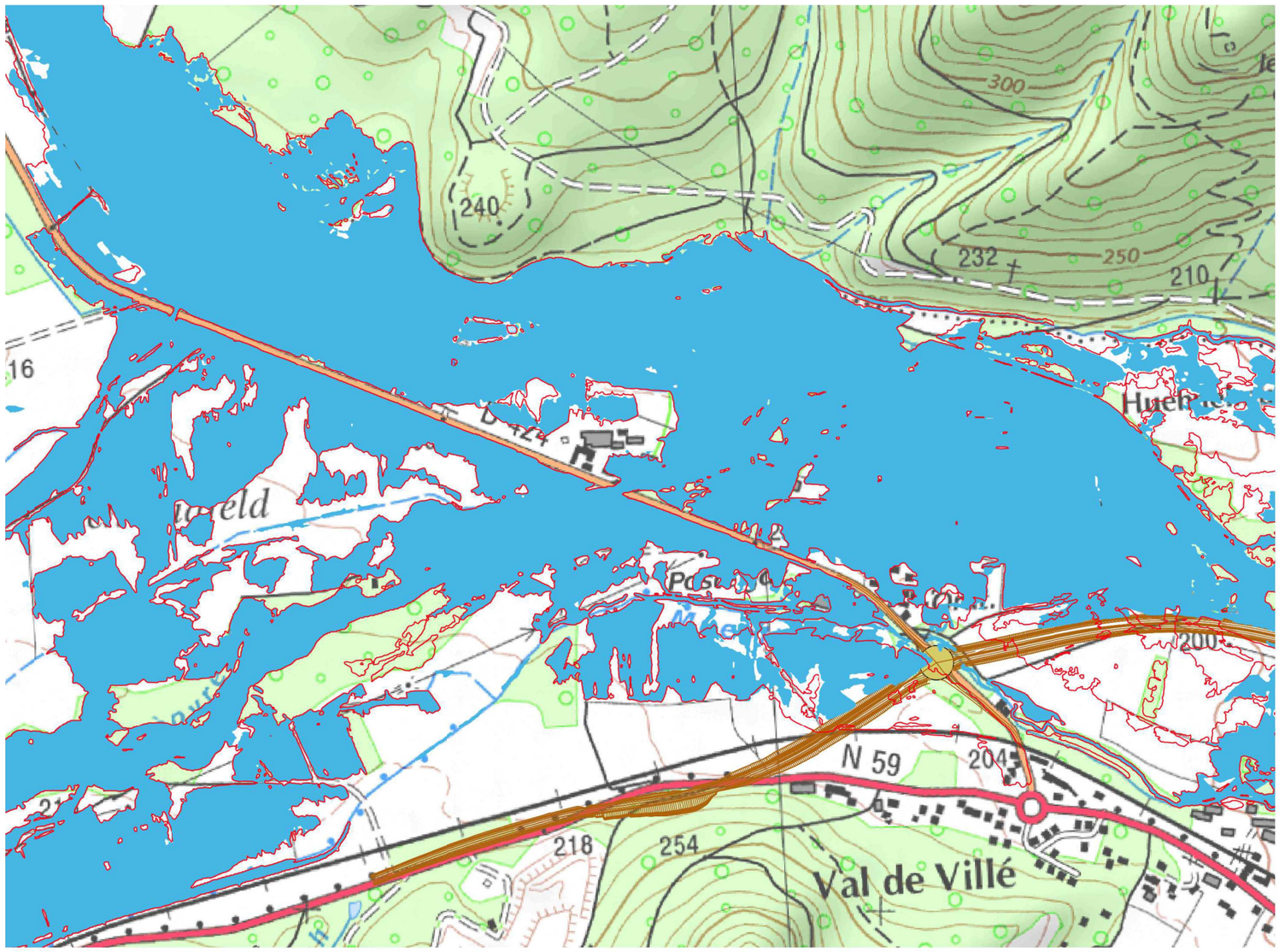
- Nouvelle zone inondable
- Zone inondable du PPRI
- Contournante

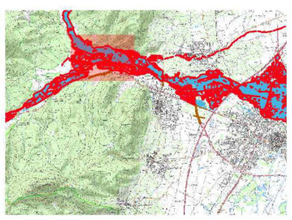
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté • Égalité • Fraternité

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue cinquantennale
Planche n° : 3





Légende

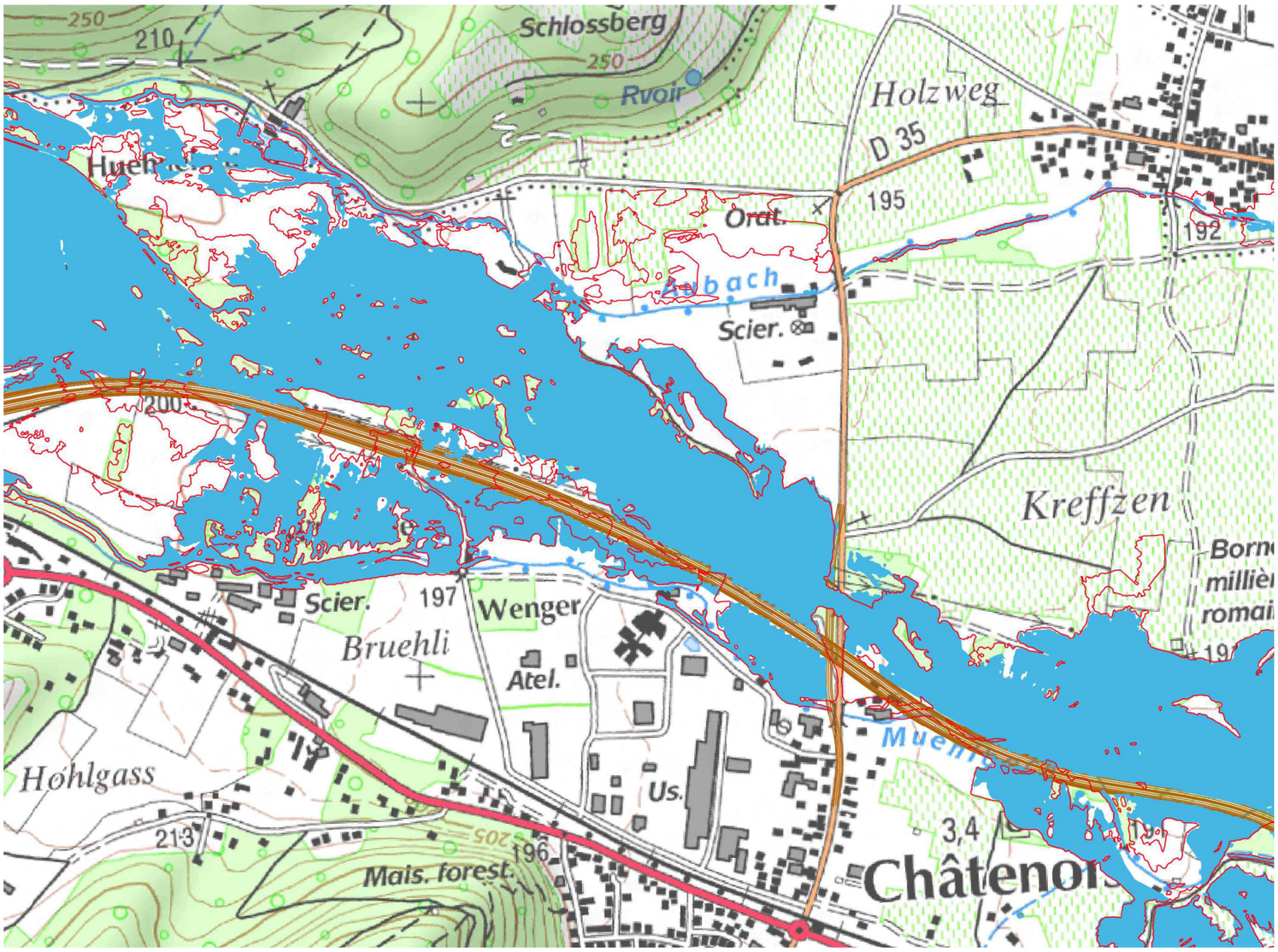
- Nouvelle zone inondable
- Zone inondable du PPRI
- Contournante

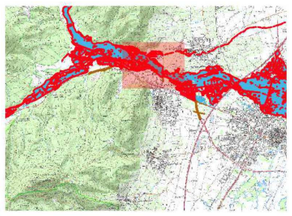
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté • Égalité • Fraternité

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue centennale
Planche n° : 1

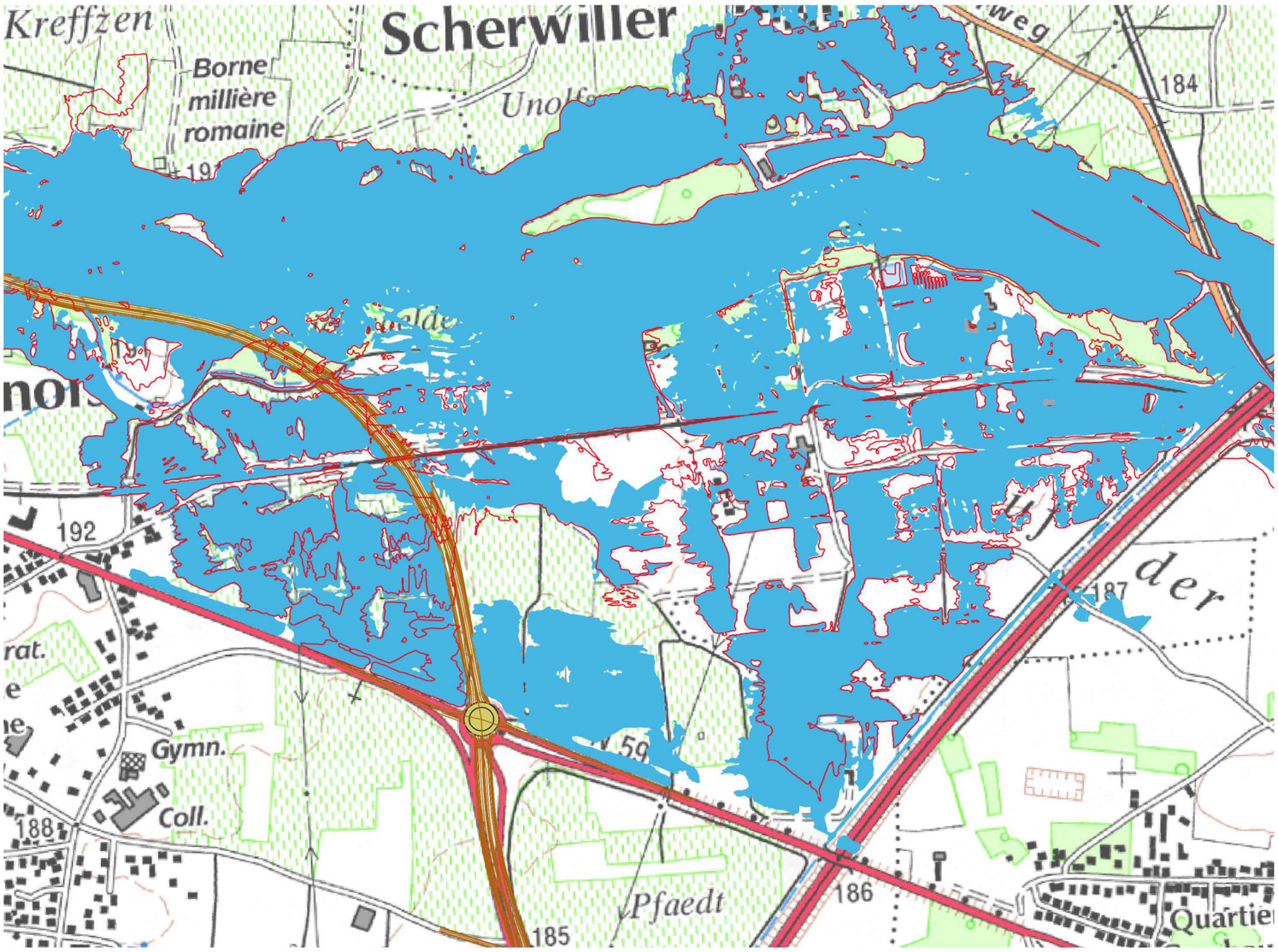


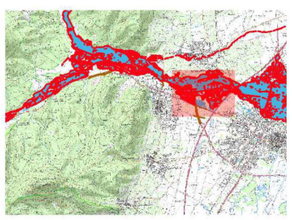


Légende

- Nouvelle zone inondable
- Zone inordable du PPRI
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue centennale
Planche n° : 2

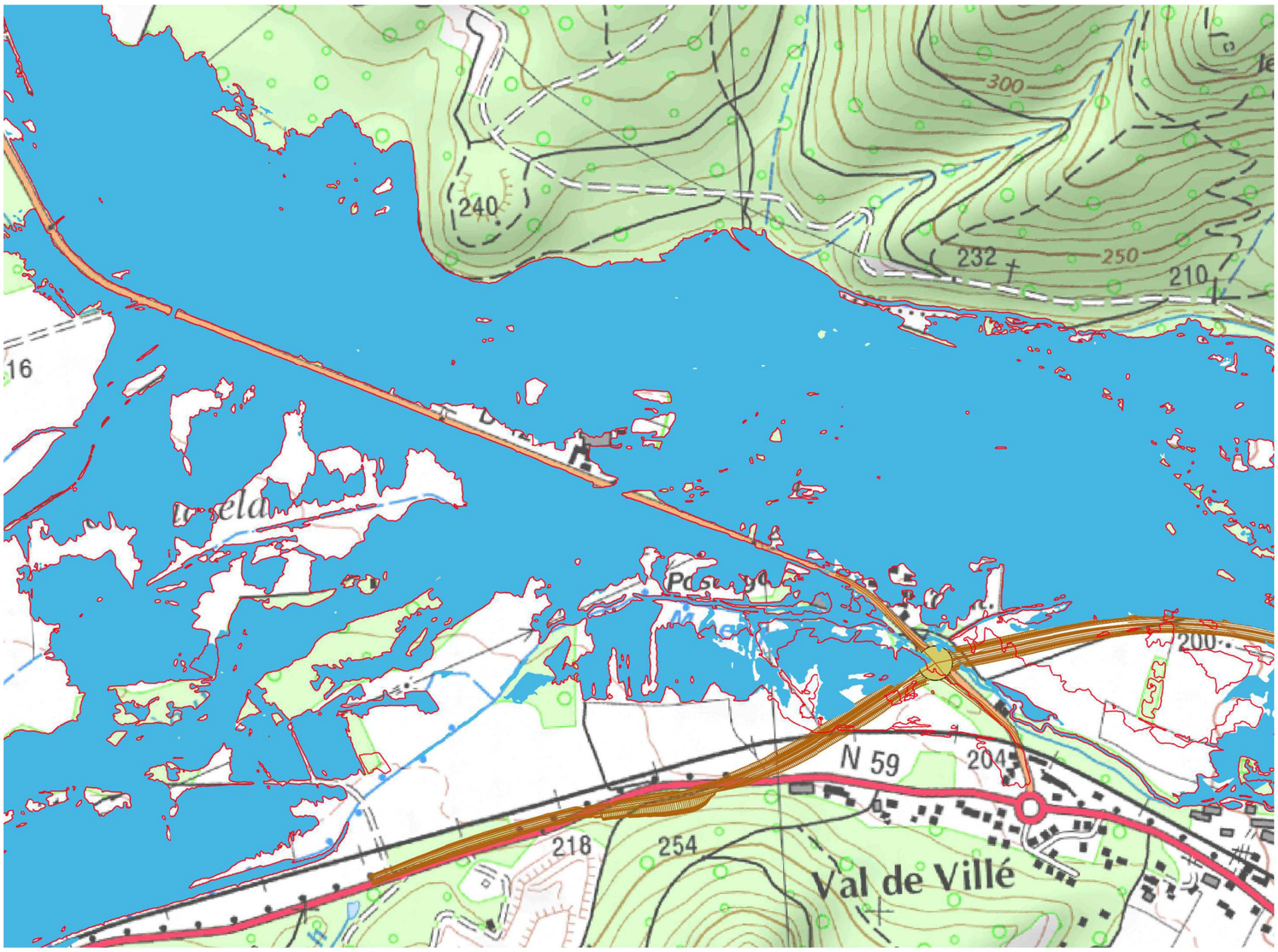


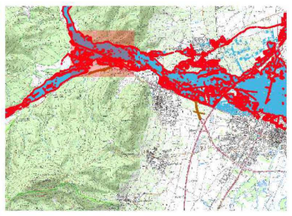


Légende

- Nouvelle zone inondable
- Zone inordable du PPRI
- Contournante

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue centennale
Planche n° : 3





Légende

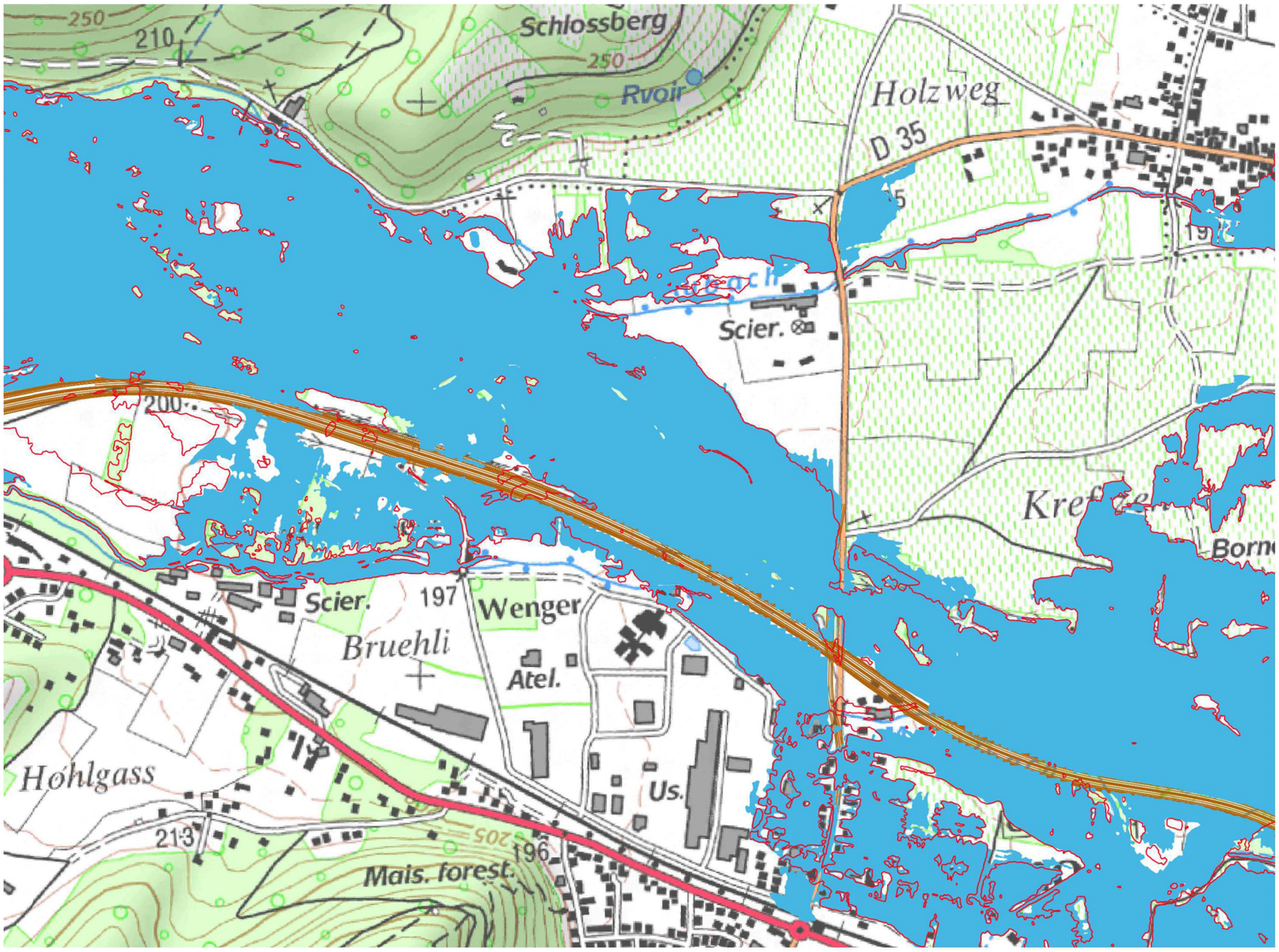
- Nouvelle zone inondable
- Zone inondable du PPRI
- Contournante

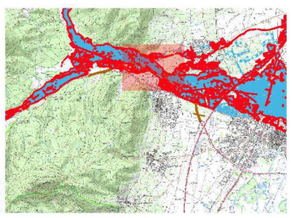
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue millénale
Planche n° : 1





Légende

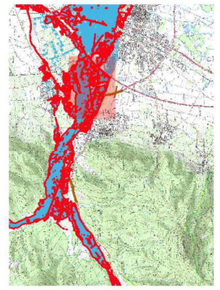
- Nouvelle zone inondable
- Zone inondable du PPRI
- Contournante

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue millénale
Planche n° : 2



Légende

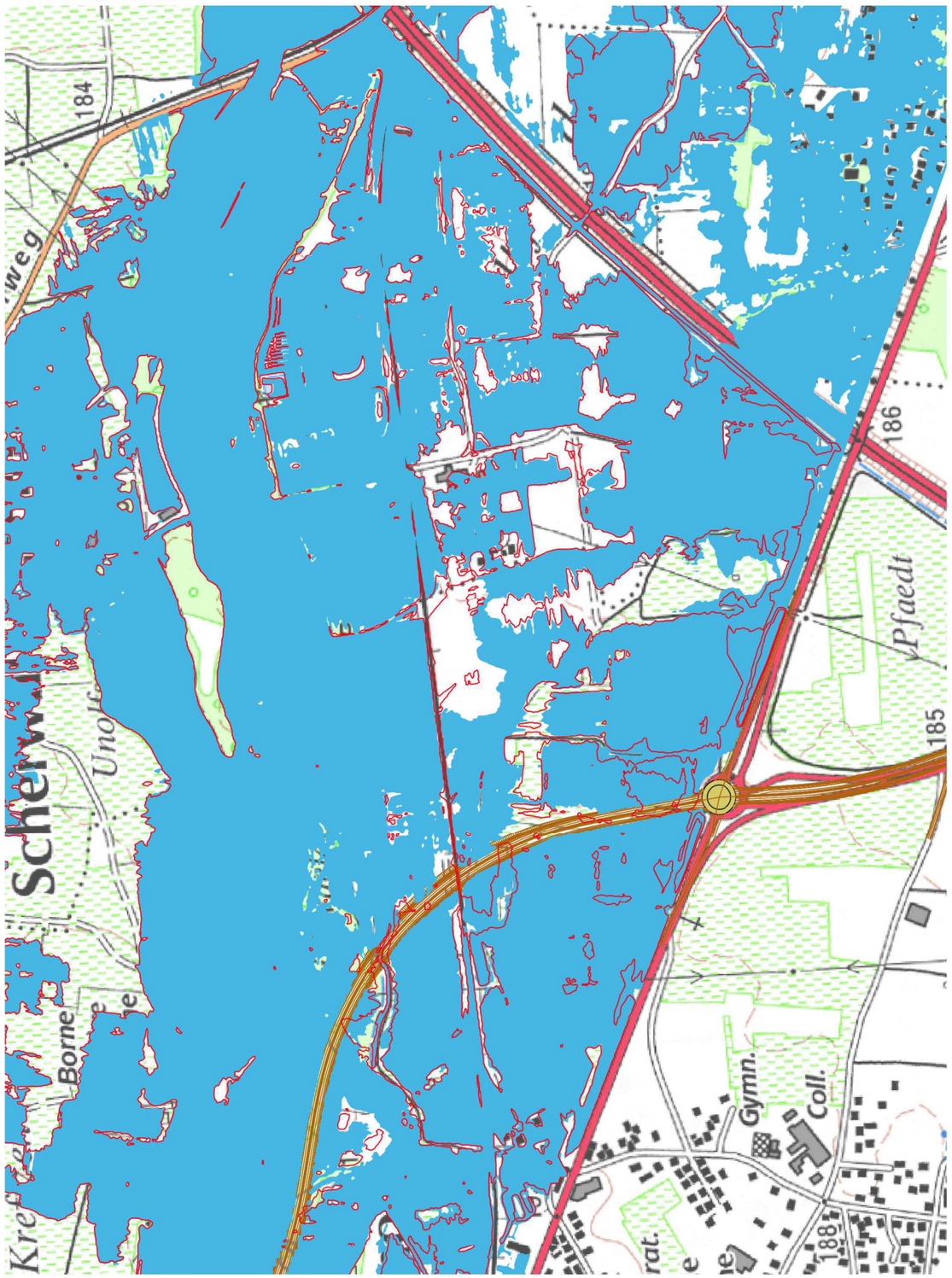
Nouvelle zone inondable

Zone inondable du PPRI

Contournante

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

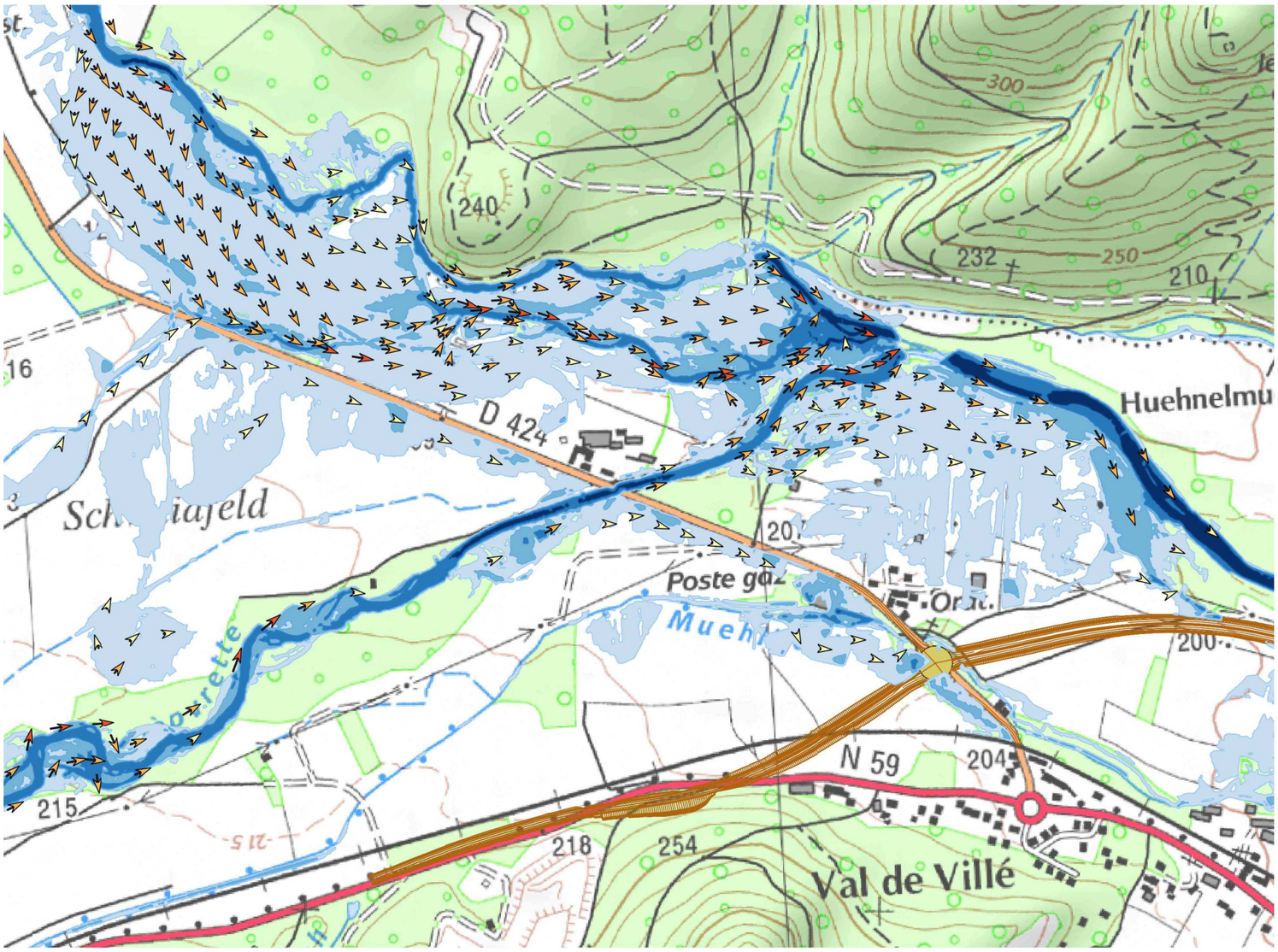
setec hydratec

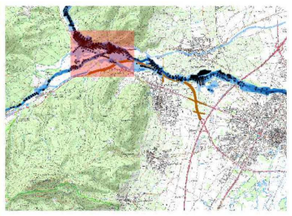


Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue millénale
Planche n° : 3

ANNEXE 4

CARTES DE DE CLASSES DE HAUTEUR





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 2.00 m/s

Classes de hauteurs

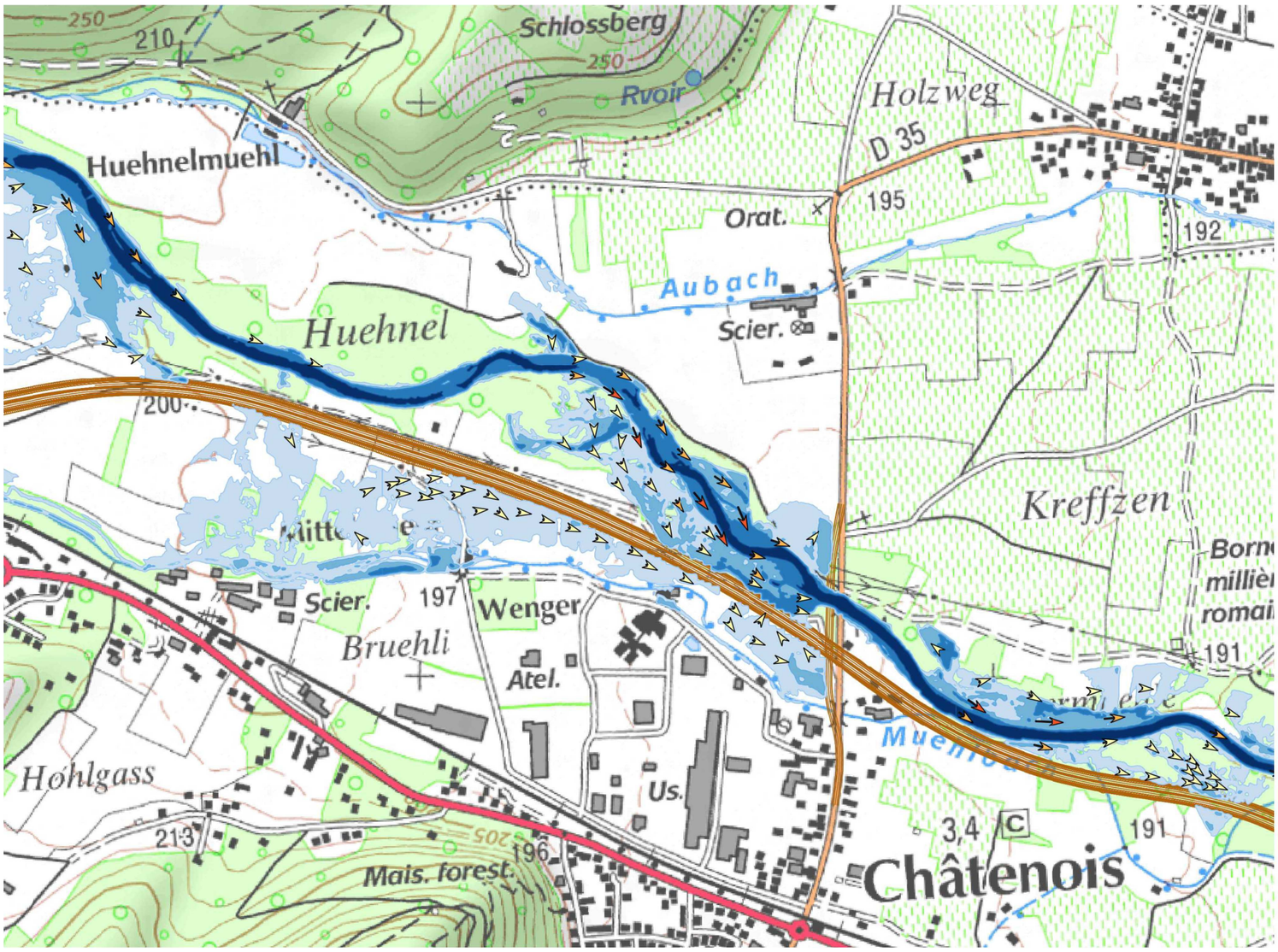
- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

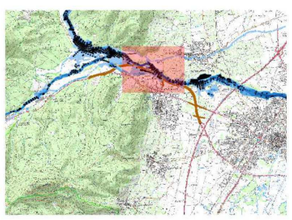
Libertés • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue décennale
Planche n° : 1

setec hydratec





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 2.00 m/s

Classes de hauteurs

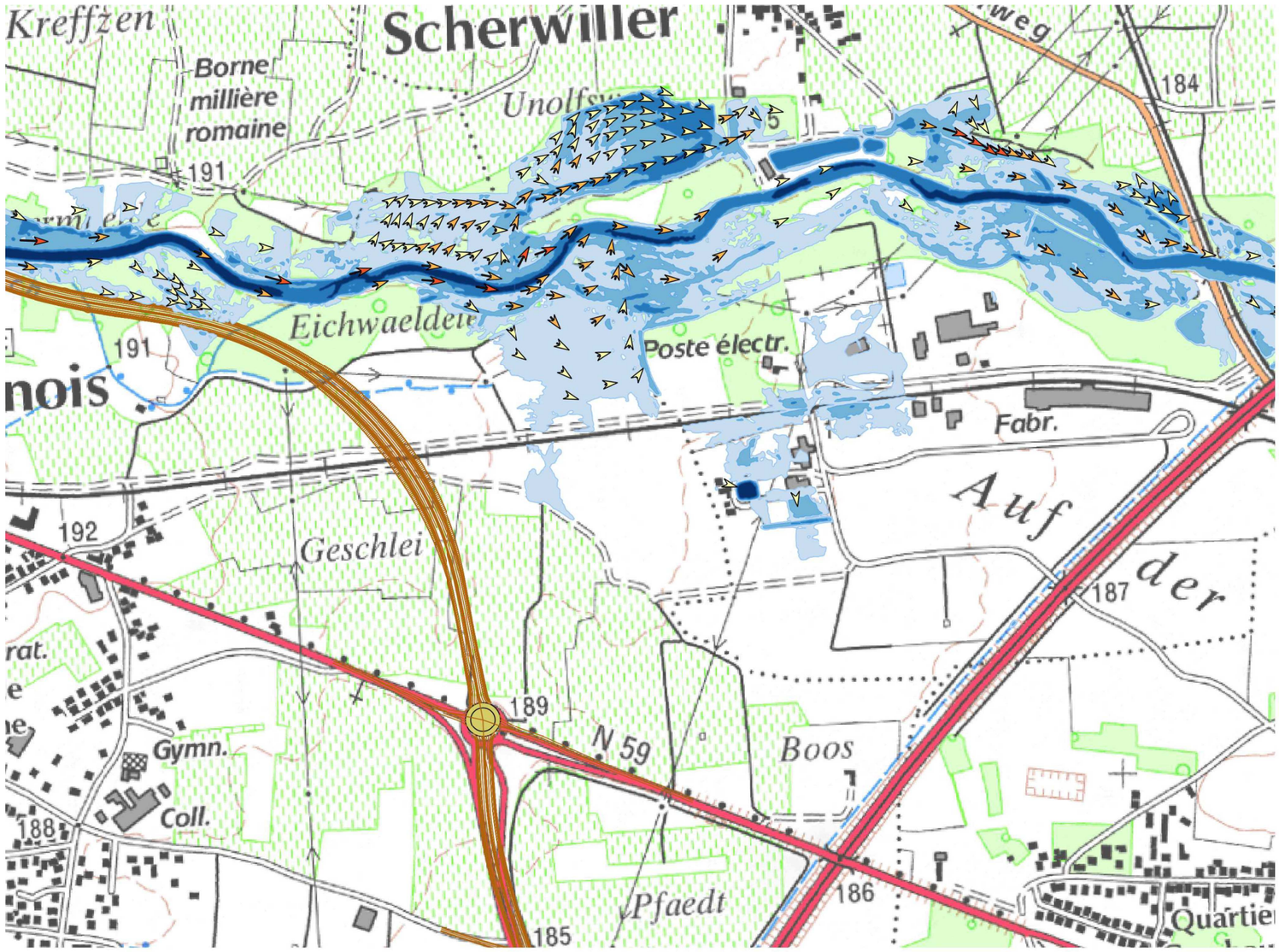
- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

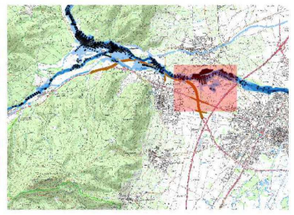
Libertés • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue décennale
Planche n° : 2

setec hydratec



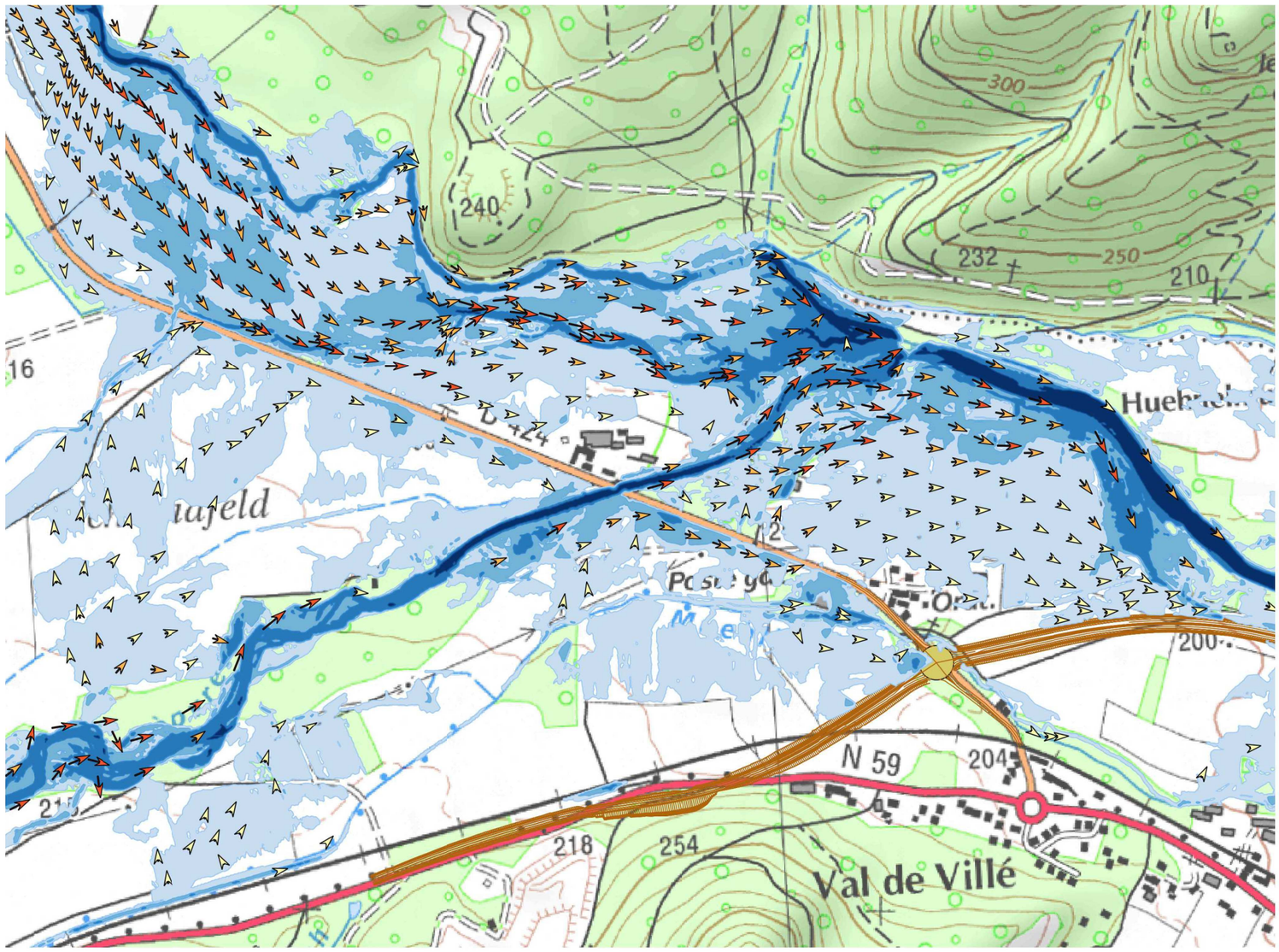


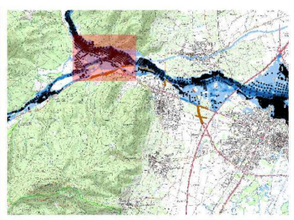
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec
hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue décennale
Planche n° : 3



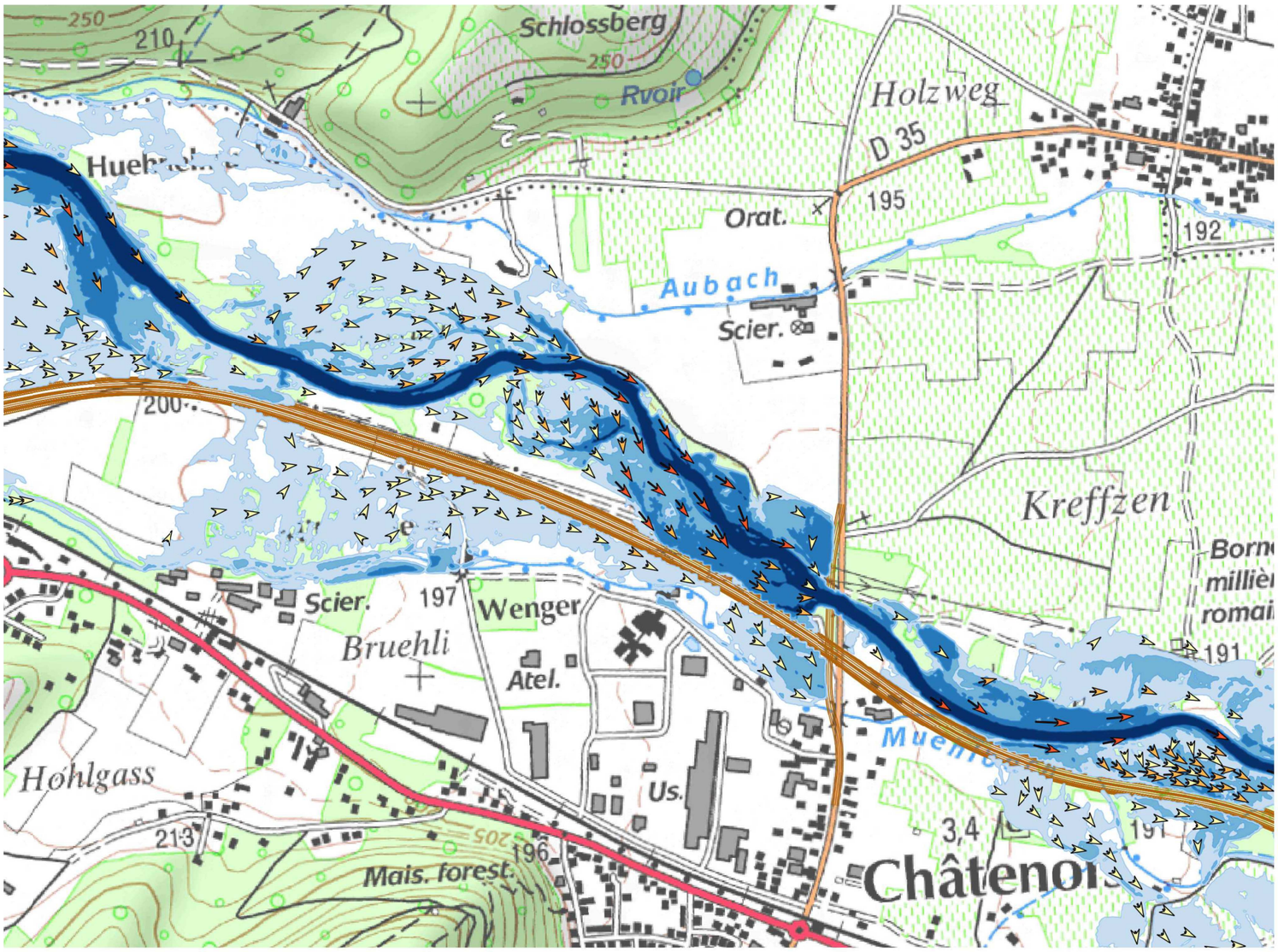


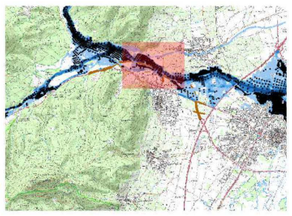
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec
hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue cinquantennale
Planche n° : 1





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 3.00 m/s

Classes de hauteurs

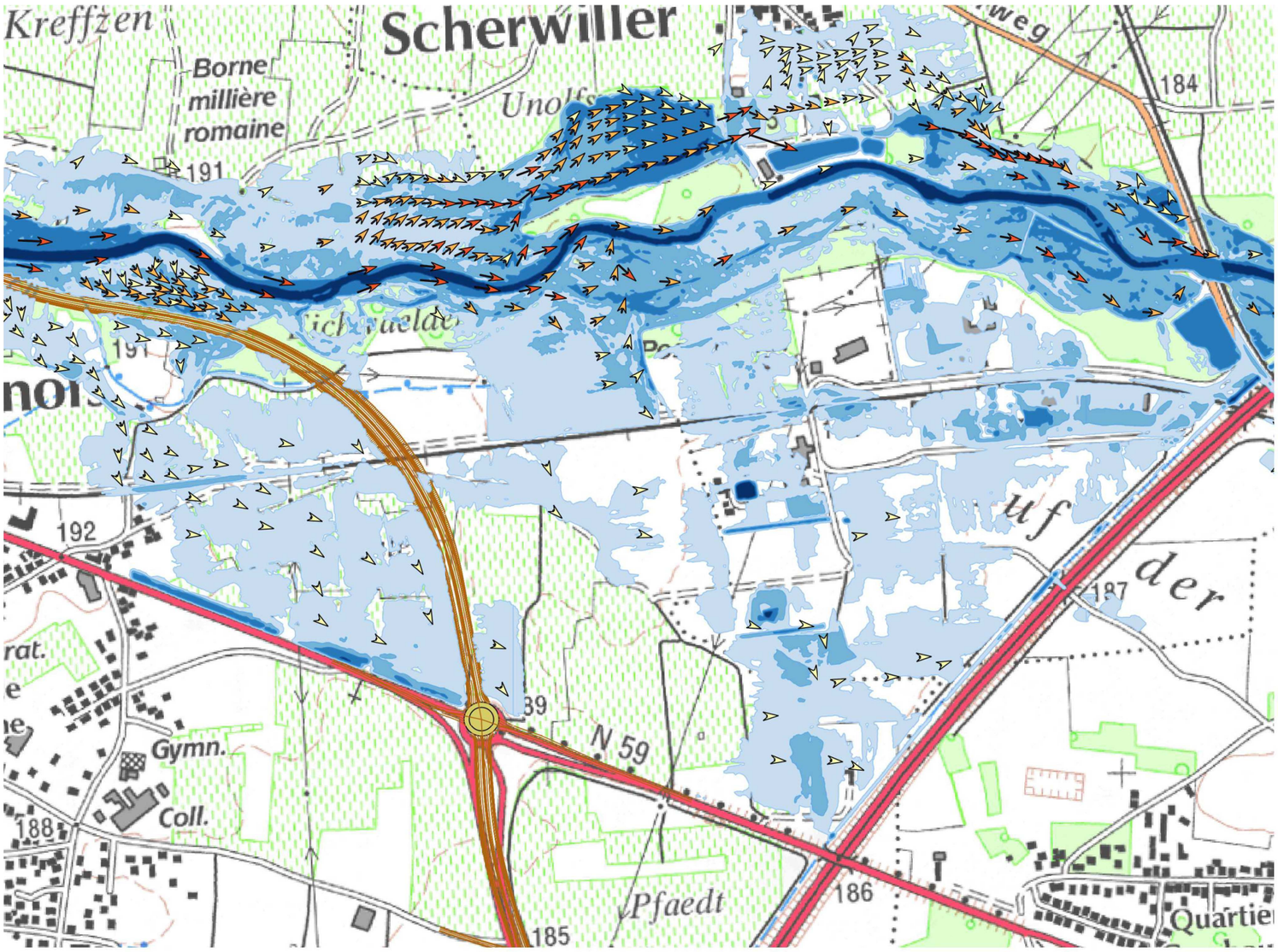
- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

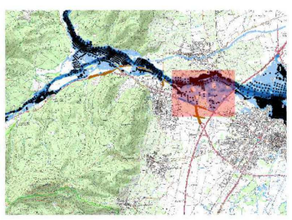
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue cinquantennale
Planche n° : 2





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 3.00 m/s

Classes de hauteurs

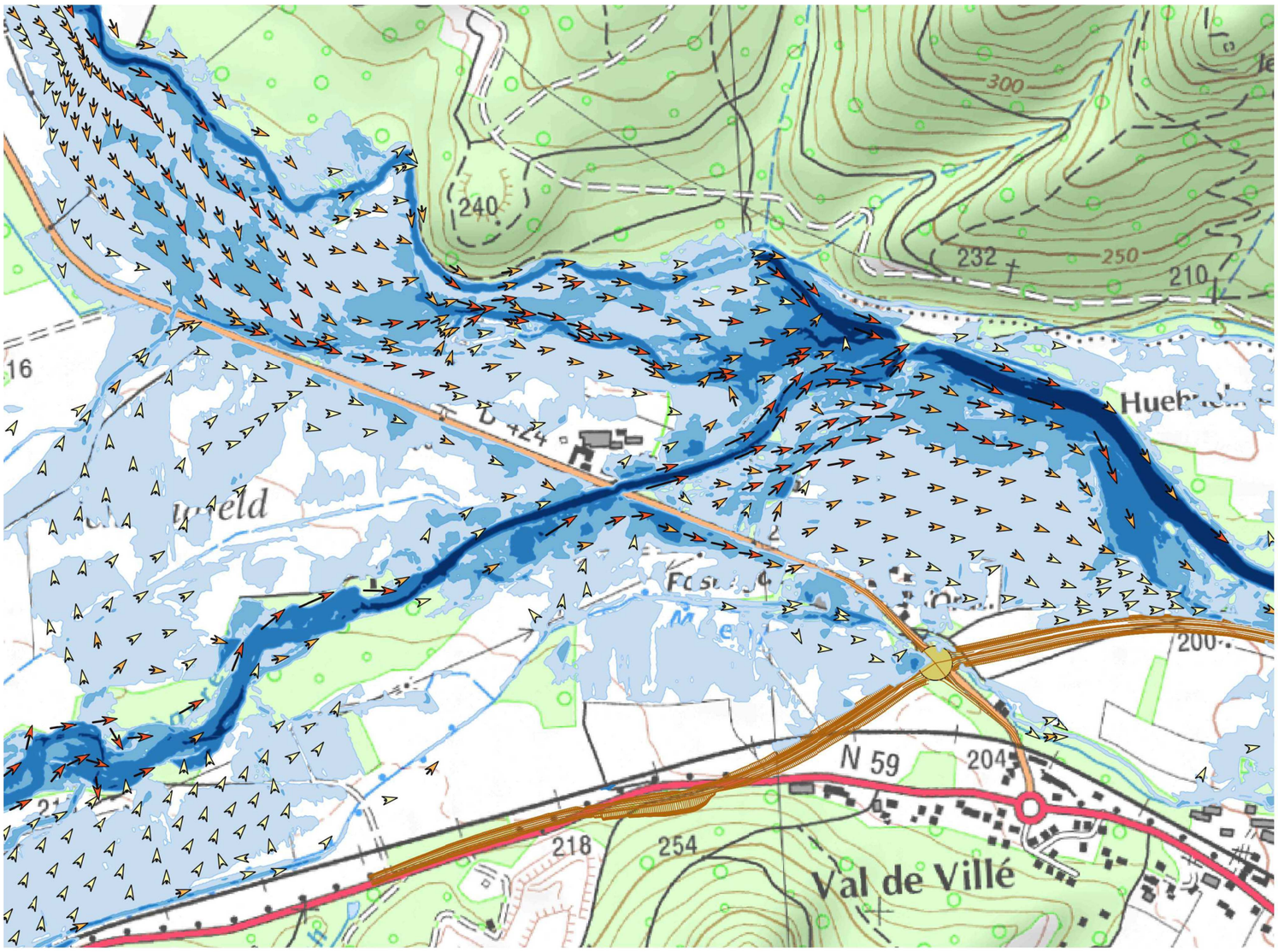
- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

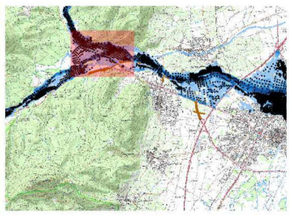
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue cinquantennale
Planche n° : 3





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 3.00 m/s

Classes de hauteurs

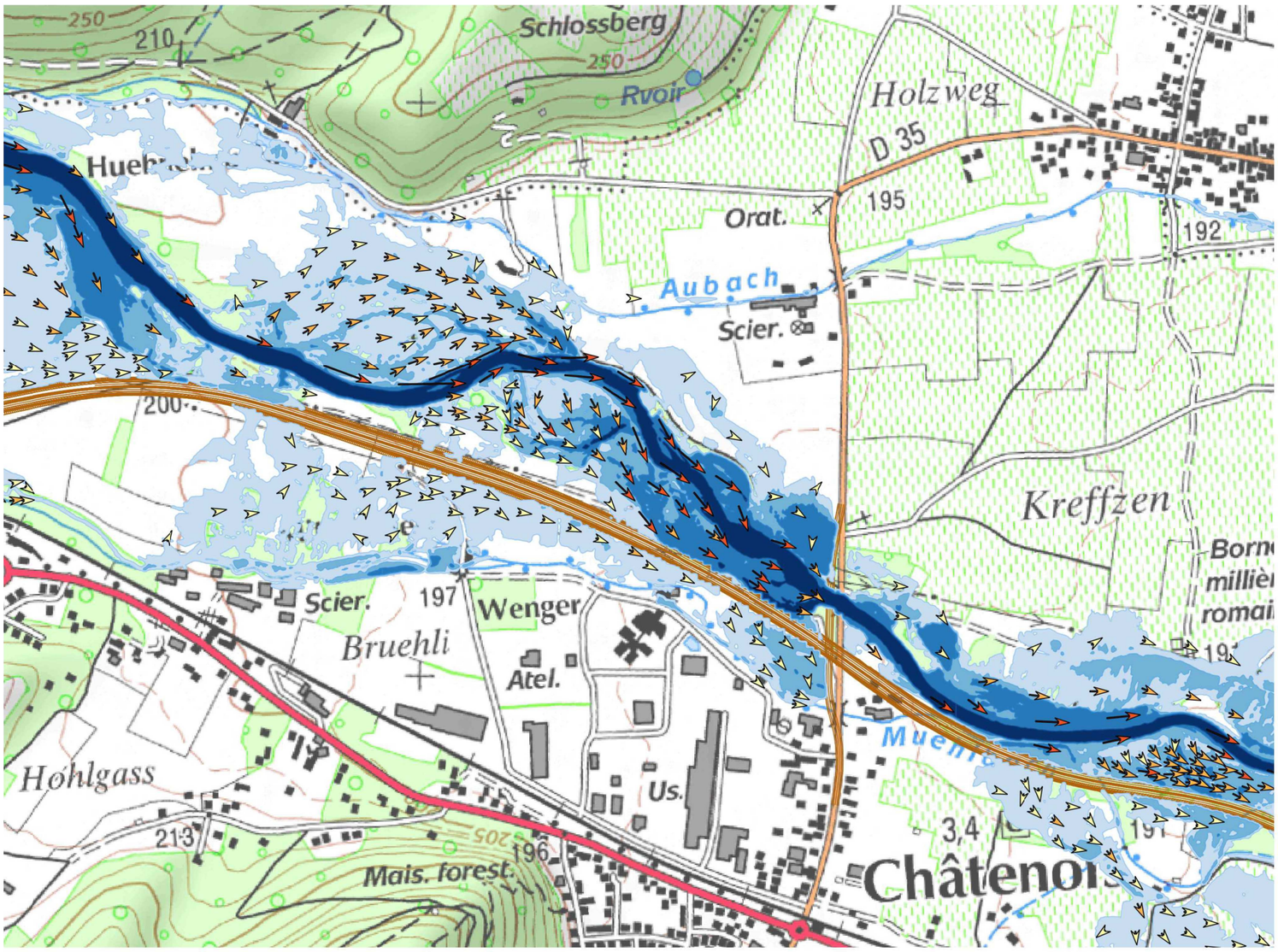
- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

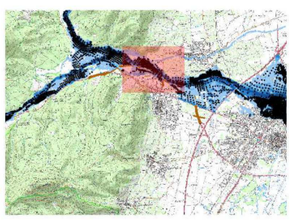
Libertés • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue centennale
Planche n° : 1





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 3.00 m/s

Classes de hauteurs

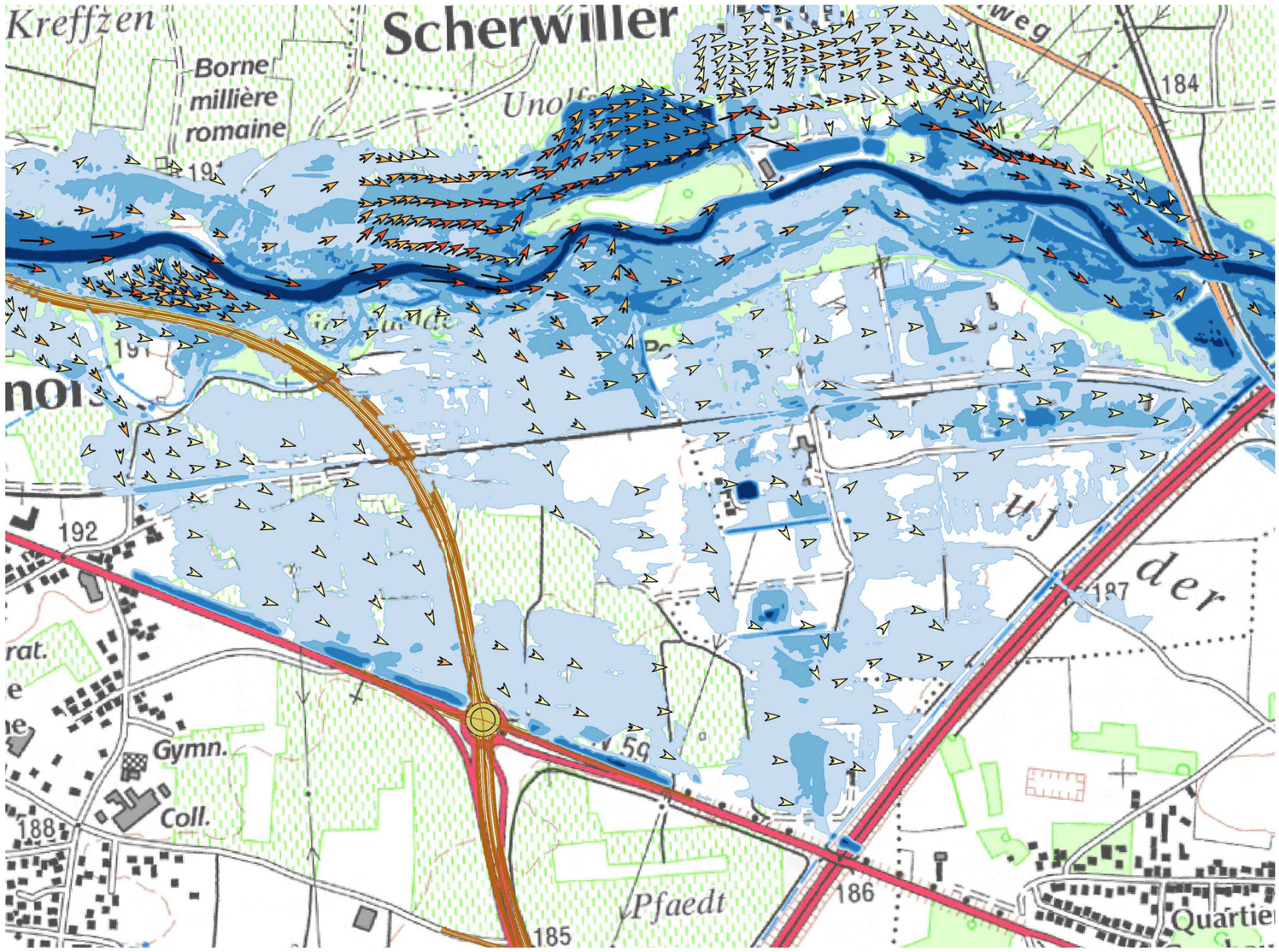
- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

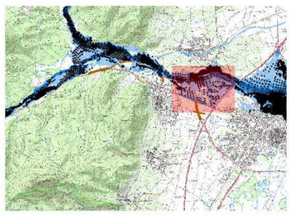
Libertés • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue centennale
Planche n° : 2





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 3.00 m/s

Classes de hauteurs

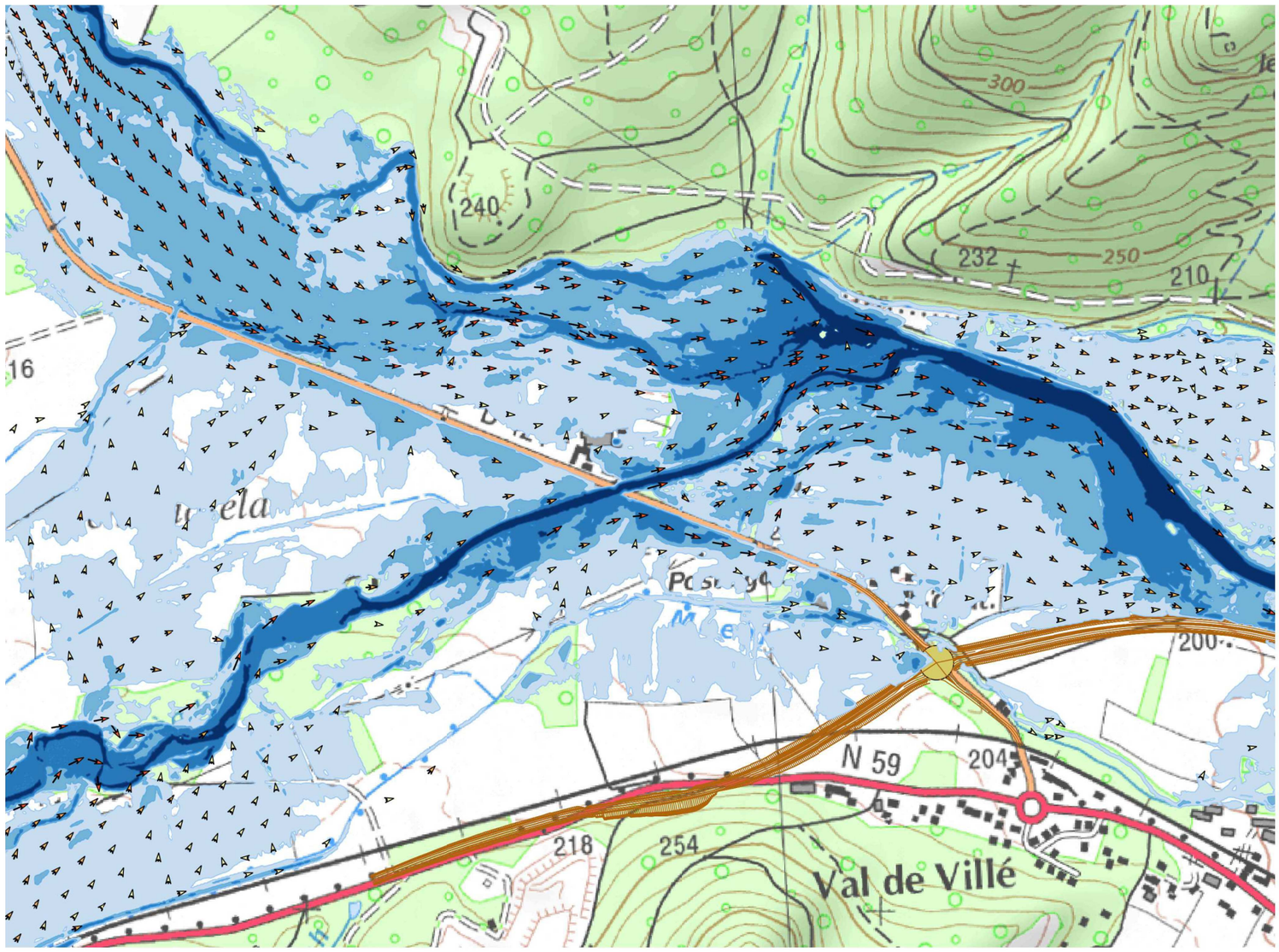
- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

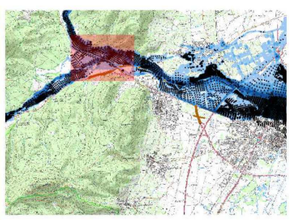
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue centennale
Planche n° : 3

setec hydratec





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 4.00 m/s

Classes de hauteurs

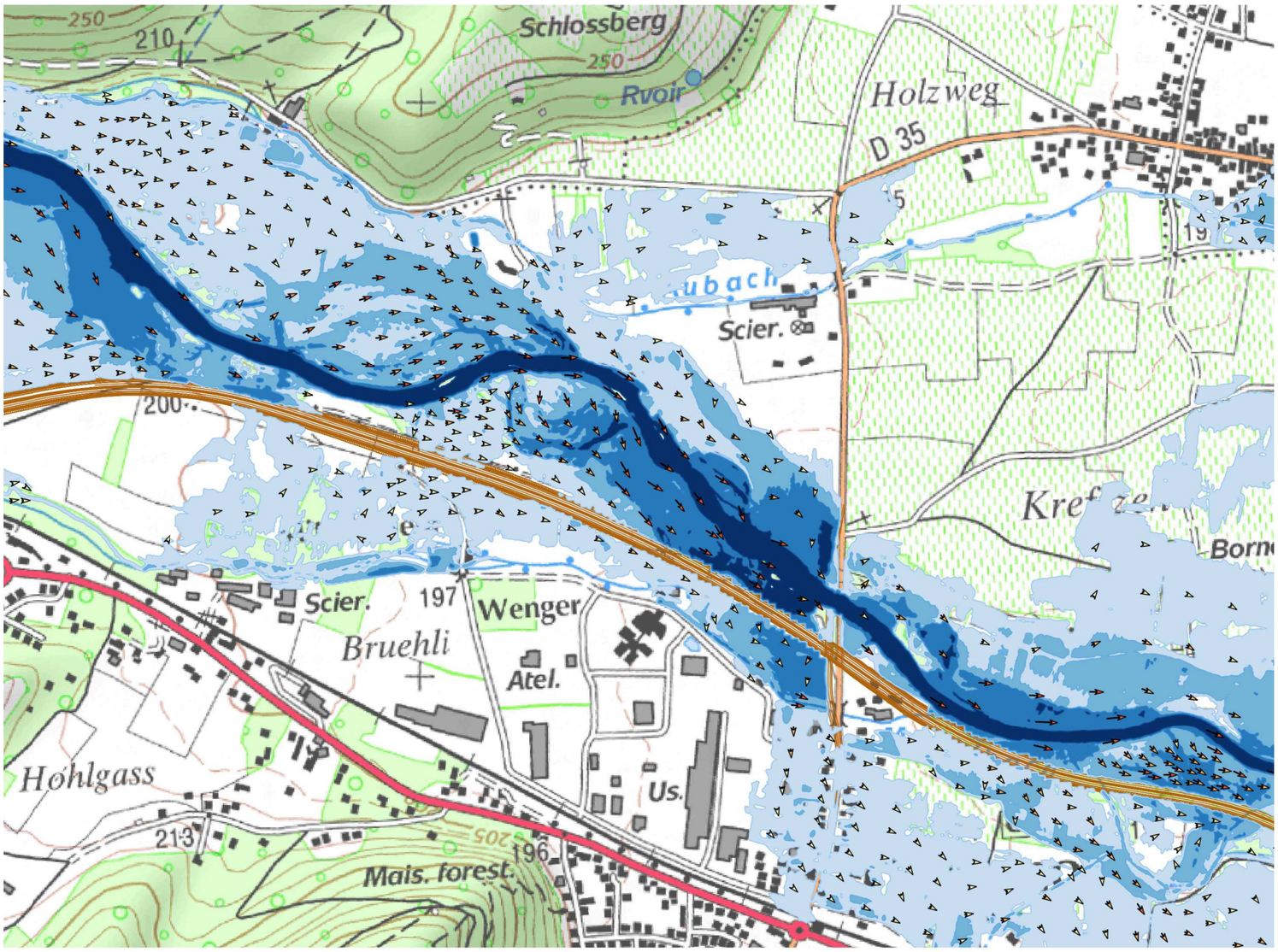
- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

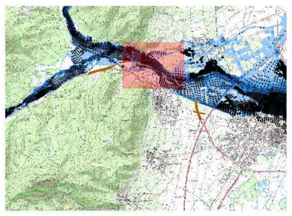
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue millénale
Planche n° : 1

setec hydratec





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 4.00 m/s

Classes de hauteurs

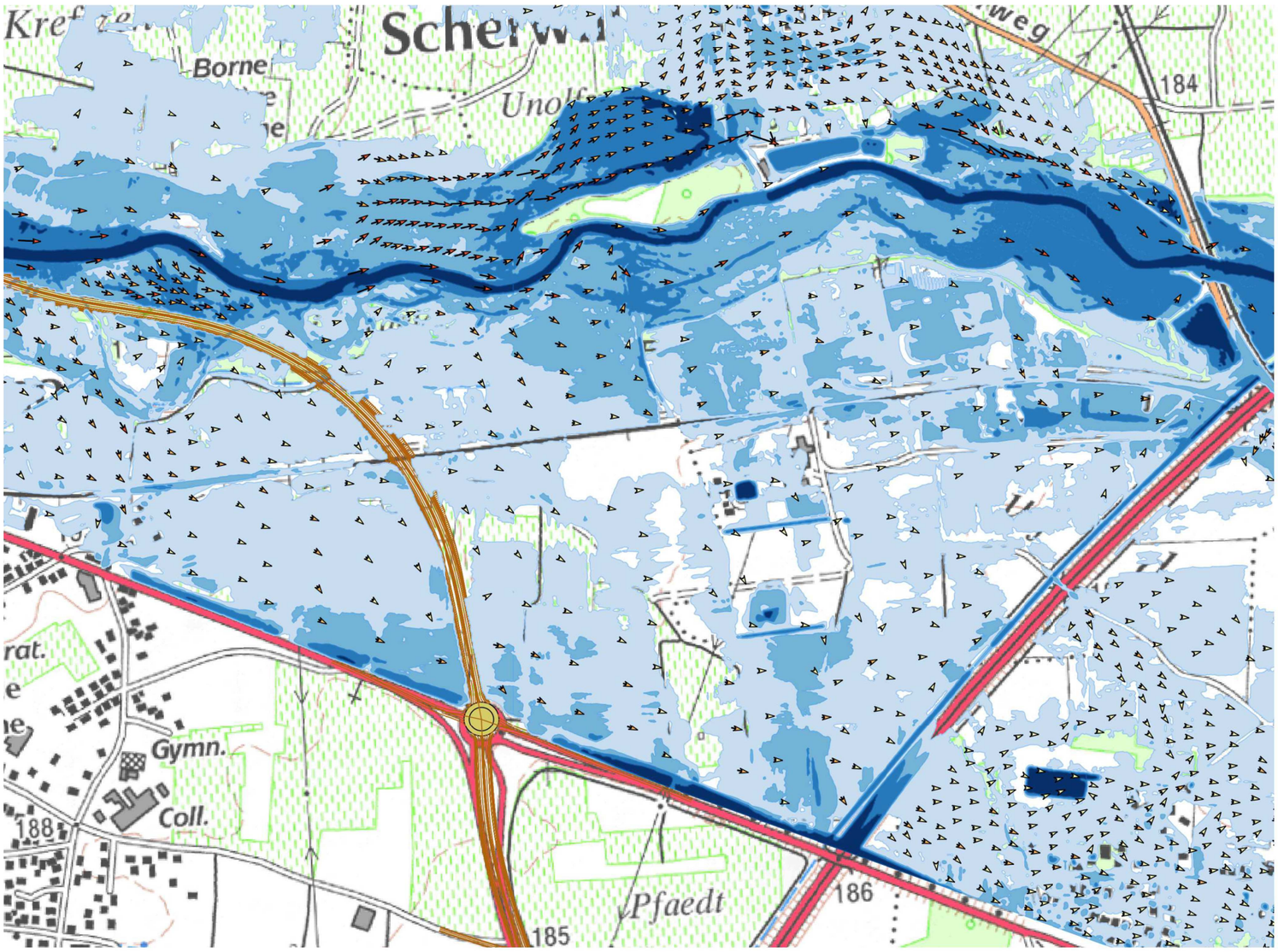
- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

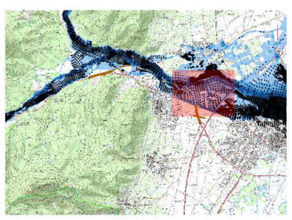
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue millénale
Planche n° : 2





Légende

Classes de vitesses

- 0.00 - 0.20 m/s
- 0.20 - 0.50 m/s
- 0.50 - 4.00 m/s

Classes de hauteurs

- 0.00 - 0.50 m
- 0.50 - 1.00 m
- 1.00 - 2.00 m
- 2.00 m et plus
- Contournante

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST

setec hydratec

Modélisation de la coutournante de Chatenois
Cartographie de la crue millénale
Planche n° : 3

6 RECHERCHE DE SOLUTIONS POUR LES INONDATIONS DU PARKING GRUBE A CHATENOIS, RAPPORT D'ETUDE 01640703 – SETEC HYDRATEC, JUILLET 2017

COMMUNE DE CHATENOIS

Recherche de solutions pour les inondations du parking Grube à Châtenois

Rapport d'étude

01640703 | juillet 2017 | v1



setec hydratec

1 de la Course
67 000 STRASBOURG
Email : hydratec.strasbourg@hydra.setec.fr
T : 03 88 75 54 36

Directeur d'affaire : TTT
Responsable d'affaire : TTT
N°affaire : 01640703
Fichier : 40703_Grube_Rapport_v1.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	31/07/2017	MXT	TTT	16	

TABLE DES MATIERES

1 CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE 7
1.1 Contexte 7
1.2 Localisation et ampleur des inondations 7
1.3 Mission d'hydratec 8
2 HYDROLOGIE 9
2.1 Bassin versant 9
2.2 Caractérisation de l'évènement du 25 juin 2016 10
2.3 Calcul des débits théoriques produits par le bassin versant 11
2.4 Exutoire et capacité d'évacuation 12
2.4.1 Buses de passage sous la RD424 12
2.4.2 Fossé à l'aval des buses 13
3 CONCLUSION ET PROPOSITION D'AMENAGEMENTS 15

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1-1 : Localisation des inondations 7
Figure 1-2 : Inondations au parking Grube 8
Figure 2-1 : Représentation du bassin versant d'apport et son exutoire. 9
Figure 2-2 : Données météo de la station de Sélestat pour le 25 juin 2016. 11
Figure 2-3 : Buses de passage sous la RD424 13
Figure 2-4 : Fossé d'évacuation des eaux de pluie vers le Giessen 14
Figure 3-1 : Exemple d'espace disponible pour réaliser un casier de stockage 16

Tableau 2-1 : Données caractéristiques du bassin versant 10
Tableau 2-2 : Débits de pointe du BV par période de retour 11
Tableau 2-3 : Coefficients de Montana de la région 12

1 CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

1.1 CONTEXTE

Suite aux importants épisodes pluvieux survenus au courant du mois de juin 2016 et en particulier le 25 juin, ayant causés des inondations au parking Grube situé au bout du chemin du Neuerweg au niveau de la RD424, la DREAL Grand Est, alertée par la commune de Châtenois, a missionné le bureau d'études hydratec pour apporter une explication et des solutions techniques à ces problématiques d'inondations.

1.2 LOCALISATION ET AMPLEUR DES INONDATIONS

Lors de l'événement pluvieux du 25 juin 2016 le parking Grube de Châtenois a été inondé (voir repères sur la Figure 1-1).



Figure 1-1 : Localisation des inondations

La Figure 1-2 représente l'étendue de l'inondation au niveau du parking pour le 25 juin 2016.



Figure 1-2 : Inondations au parking Grube

Cette zone est régulièrement inondée et la buse traversant la RD424 au nord du parking semble en être la cause. La vérification hydraulique des différents passages busés et sections hydrauliques des fossés permettront de localiser les points problématiques pour l'évacuation des eaux de ruissellement de la zone et de proposer des solutions d'amélioration.

1.3 MISSION D'HYDRATEC

L'objectif de la mission est dans un premier temps de caractériser l'événement pluvieux à l'aide des données disponibles puis de réaliser une analyse hydraulique du système vis de ce type d'évènement. Une période de retour de protection de la zone sera également calculée. Enfin des propositions d'action seront faites afin de diminuer l'aléa de la zone et protéger le parking des inondations fréquentes.

2 HYDROLOGIE

2.1 BASSIN VERSANT

Le bassin versant d'apport de la zone est représenté sur la Figure 2-1

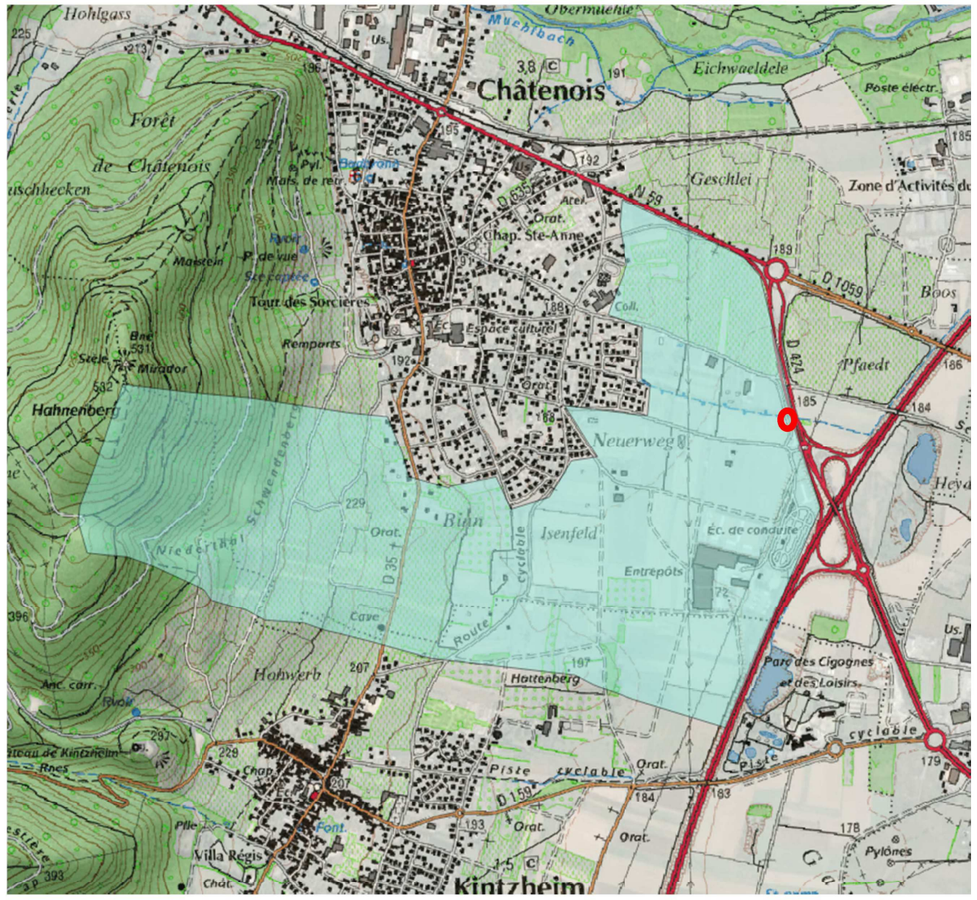


Figure 2-1 : Représentation du bassin versant d'apport et son exutoire.

Il est constitué à l'amont d'un partie forestière située sur le flanc de la colline à l'ouest de la ville, et pour la plus grande partie de surfaces agricoles d'une pente moyenne de 3.25 %. La surface totale du bassin versant est de 226 ha et son coefficient de ruissellement évalué à 0.15.

La partie urbaine du bassin versant n'est pas considérée dans les calculs hydrologiques de l'étude, les résultats de modélisation du diagnostic assainissement étant considérés comme entrants du système.

	Bassin versant amont parking Grube
Surface (ha)	2.26
Chemin hydraulique (m)	2 000
Pente moyenne (%)	3.25%
Coefficient de ruissellement	15 %
Temps de concentration méthode SOGREAH **(min)**	64.66

Tableau 2-1 : Données caractéristiques du bassin versant

Les données caractéristiques du bassin versant sont présentées dans le Tableau 2-1. Le coefficient de ruissellement a été calculé avec la formule établie par SOGREAH en considérant un pourcentage de surface imperméabilisée de 7.2 % du bassin versant.

2.2 CARACTERISATION DE L'EVENEMENT DU 25 JUIN 2016

La première étape de l'étude a été l'exploitation des données météo recueillies permettant de caractériser l'événement pluvieux de 2016. Les données à disposition sont celles de la station Météo France la plus proche située à Sélestat chemin du Runtzfeldweg à environ 6 km de Châtenois.

Les données recueillies à Sélestat pour l'événement pluvieux du 25 juin 2016 sont représentées sur la Figure 2-2

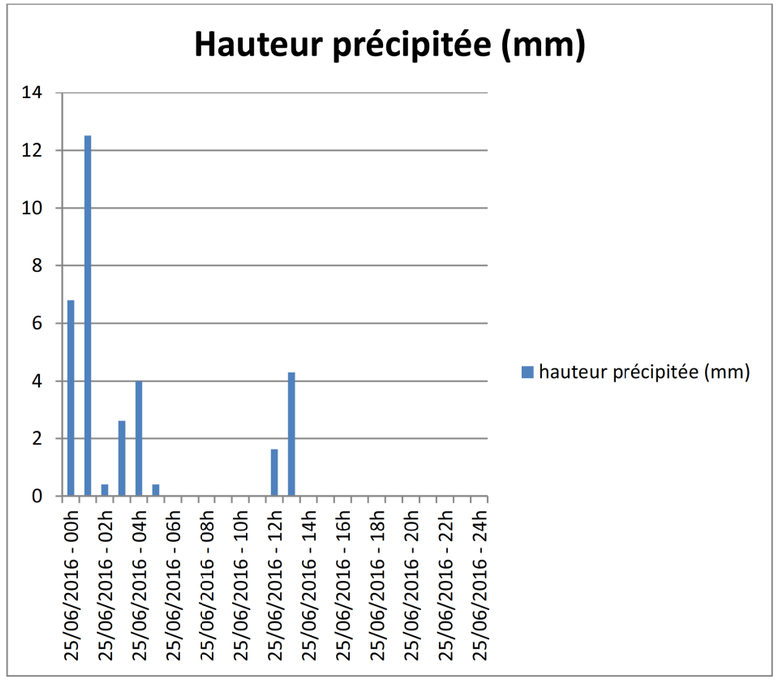


Figure 2-2 : Données météo de la station de Sélestat pour le 25 juin 2016.

Le hyétogramme recueilli ne présente pas de précipitations dans l'après-midi du 25 juin. L'événement pluvieux préjudiciable semble donc être un événement très localisé. Ne disposant pas de données plus proches de Châtenois, nous avons travaillé sur des pluies théoriques calculées avec les coefficients de Montana de la région de Strasbourg.

2.3 CALCUL DES DEBITS THEORIQUES PRODUITS PAR LE BASSIN VERSANT

Les débits de pointe théoriques produits par le bassin versant en fonction des périodes de retour des pluies projet considérées sont présentés dans le Tableau 2-2.

Période de retour	Débit m^3/s
5 ans	1.910
10 ans	2.350
20 ans	2.830
30 ans	3.140
50 ans	3.570
100 ans	4.230

Tableau 2-2 : Débits de pointe du BV par période de retour

Les hypothèses de calcul permettant d'arriver à ces résultats sont les suivantes :

- Les débits sont calculés à l'aide de la méthode rationnelle.
- Les hauteurs précipitées sont calculées à l'aide des coefficients de Montana de la région présentés dans le Tableau 2-3.
- La durée de la pluie est égale au temps de concentration du bassin versant.

Période de retour	Coefficient de Montana	
	a	**b**
5	4.357	0.613
10	4.963	0.595
20	5.522	0.576
30	5.82	0.563
50	6.238	0.549
100	6.686	0.525

Tableau 2-3 : Coefficients de Montana de la région

Pour cette étude le niveau de protection retenu est la protection décennale, le **débit à évacuer est de 2.350 m^3/s** pour le bassin versant agricole. Le débit maximum produit par le bassin urbain pour une pluie décennale de 60 minutes est de 2.700 m^3/s en sortie du déversoir à l'amont du Kothbach (résultat du diagnostic de 1995). Les 2 bassins versants n'ayant pas des temps de réponses identiques, nous considérerons que les pointes de débit ne sont pas concomitantes.

2.4 EXUTOIRE ET CAPACITE D'EVACUATION

2.4.1 Buses de passage sous la RD424

L'exutoire du bassin versant se trouve au nord du parking Grube (voir Figure 2-1). Il s'agit de 2 buses de passage sous la RD424 en DN400. Le calcul de la capacité hydraulique, à pleine section et surface libre, de ces ouvrages à l'aide de la formule de Manning-Strickler, donne un débit pleine section des buses de 115 l/s chacune soit **de 230 l/s au total pour tout le bassin versant.**

En cas de mise en charge au droit de l'exutoire, en considérant 1 m de charge au droit des buses, le débit capable des buses peut atteindre **570 l/s au total.**



Figure 2-3 : Buses de passage sous la RD424

2.4.2 Fossé à l'aval des buses

A l'aval des buses de franchissement de la RD424 un fossé conduit les eaux de pluies jusqu'au Giessen au niveau de son passage sous l'autoroute A4, après 2 km de cheminement. Ce fossé est de section trapézoïdale (voir Figure 2-4). L'analyse de la capacité hydraulique du fossé donne un **débit capable de 3.610 m^3/s** en considérant une pente de 0.34 % et un coefficient de rugosité de Strickler de 10.

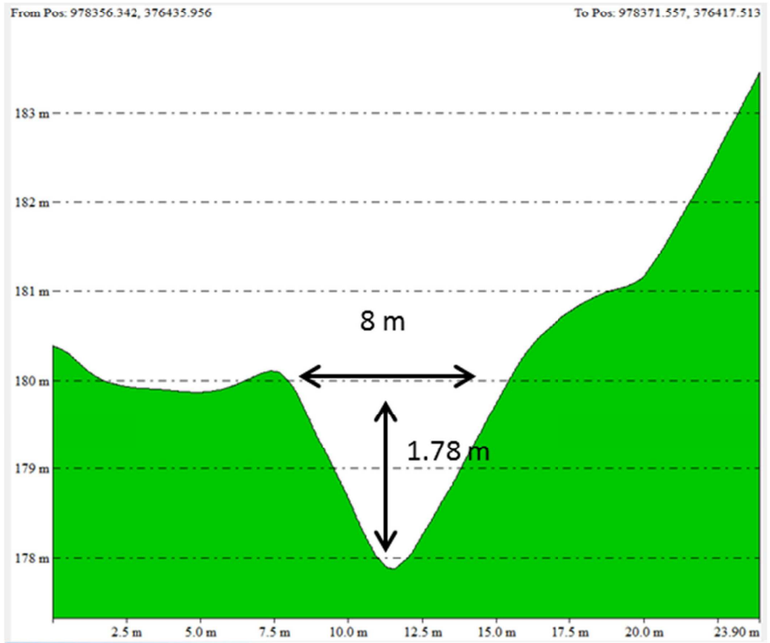




Figure 2-4 : Fossé d'évacuation des eaux de pluie vers le Giessen

3 CONCLUSION ET PROPOSITION D'AMENAGEMENTS

Pour protéger le parking Grube, mais également le futur passage sous la RD424 de la contournante de Châtenois (RN59) des inondations dues à des pluies d'occurrence décennale il est nécessaire d'intervenir sur l'exutoire du bassin versant et sur sa capacité d'évacuation ou de stocker le volume ruisselé.

En effet le débit d'évacuation possible par les buses actuelles (570 l/s en considérant 1 m de charge à l'amont des buses) est faible par rapport au débit de pointe généré par le bassin versant pour une pluie décennale d'1 heure (2.350 m^3/s).

Notons que le risque d'inondations dues au faible débit d'évacuation des buses de passage sous la RD424 est augmenté par le fait que les rejets des déversoirs d'orage dans le Kotbach à l'amont des buses peuvent provoquer des débits de l'ordre de 3 m^3/s en situation actuelle de 1995 pour une pluie décennale de 30 minutes et de l'ordre de 6 m^3/s en situation future (solution 2 du diagnostic) dont une partie des aménagements ont été réalisés.

Il est donc nécessaire de réaliser des aménagements du secteur si l'on souhaite diminuer les risques d'inondations de la zone.

Les interventions proposées sont :

- Augmentation de la capacité hydraulique du passage sous la RD424
- Stockage du volume produit pour la pluie de référence.

L'augmentation de la capacité hydraulique de l'exutoire du bassin versant nécessite le remplacement du busage actuel par un ouvrage d'une section hydraulique minimale de 1,7 m² qui permettrait d'atteindre les capacités hydrauliques du fossé aval (3.6 m^3/s) étant entendu que ce débit peut être dépassé pour certains évènements pluvieux ou une saturation des sols générant un ruissellement supérieur à la valeur de 15 % retenue ici.

Le montant évalué pour la mise en place d'un nouvel ouvrage sur 50 ml pour traverser la RD424 est évalué à 100 000 € HT.

La réalisation d'un ouvrage de rétention de 30 000 m^3 permet la protection du secteur pour l'évènement de référence (pluie décennale d'une heure et 15 % de ruissellement) sans modification du busage actuel.

Ce type de casier de rétention peut être réalisé par mise en œuvre d'un merlon de terre d'environ 1 m de hauteur pour stocker l'eau débordée sur une hauteur d'environ 50 cm (30 à 80 cm). Le montant d'un tel aménagement, hors acquisitions foncières et pour un volume de 30 000 m^3, est évalué à 250 000 € HT.

Si le remplacement préalable de l'ouvrage de franchissement de la RD424 est réalisé, la protection du secteur pour l'évènement de référence pourrait être obtenue par mise en place d'un volume de rétention de 14 000 m^3 ce qui porterait le montant des travaux à 270 000 € HT (170 000 pour les merlons et 100 000 pour l'ouvrage de franchissement).

Il est précise que les volumes ont été évalués en considérant tout le bassin versant d'apport du Kothbach c'est-à-dire le bassin de la Figure 2-1 plus 108 ha de vignes en amont du village et 99 ha de bassin versant urbain suivant les données du diagnostic d'assainissement de 1995.

Ils ont été calculés à l'aide de la méthode des volumes à partir des courbes IDF (Intensité Durée Fréquence) en considérant des débits de fuite respectifs de 0.570 et 3.610 m^3/s.

La mise en place d'un casier de stockage en rive gauche du fossé, représenté ci-dessous à titre d'exemple pour une surface d'environ 4,6 ha, permettrait la mise en place des solutions décrites ci-dessus (hauteur de stockage variable en fonction du volume à atteindre et adaptation du contour).

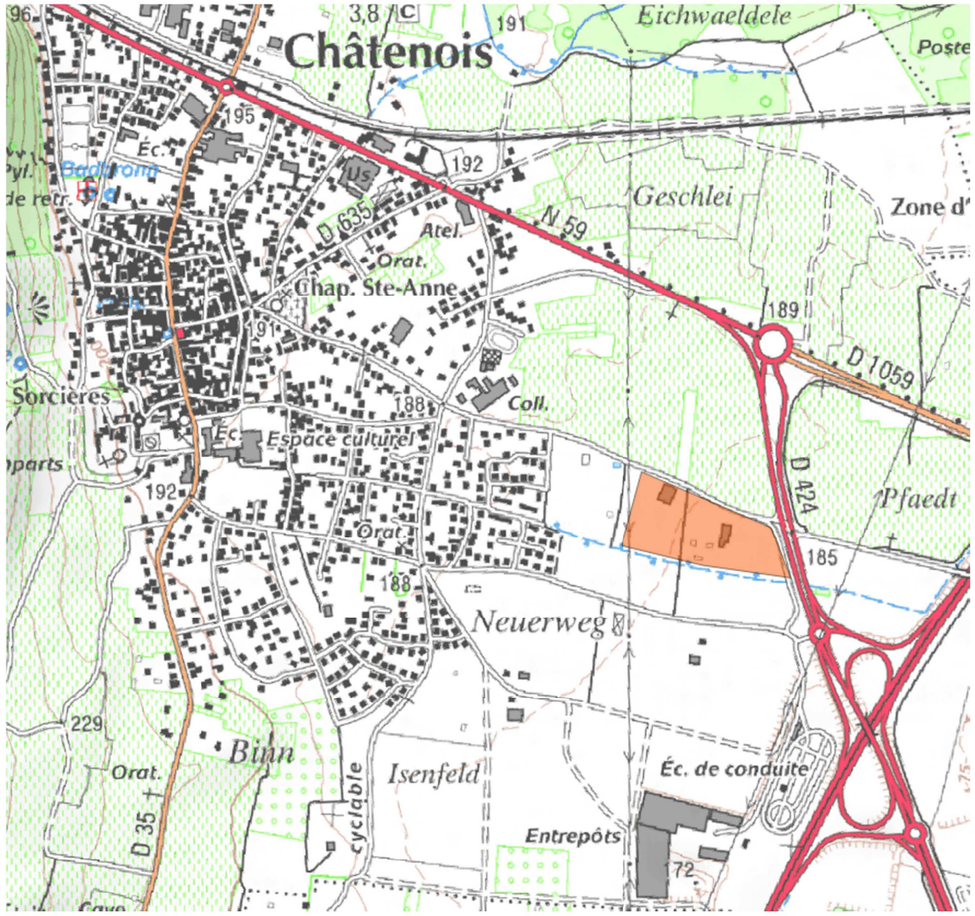


Figure 3-1 : Exemple d'espace disponible pour réaliser un casier de stockage

Des solutions de rétention pourront également être recherchées à proximité des ouvrages du contournement de Châtenois, notamment au droit des bassins de rétention des eaux pluviales des voiries.

7 NOTE COMPLEMENTAIRE SUR LE DOSSIER CNPN

Note Technique complémentaire n°1 – Dérogation espèces protégées
Projet : Déviation de la RN59 à Chatenois (67)
Date : 19/10/2018

Rédacteur :	Coraline KLEIN, Thomas ROUSSEL, Marie GEOFFRAY et Sébastien ISEL

Cette note technique complémentaire a pour but de préciser certains points du dossier de dérogation « espèces protégées », pièce H du DAU du projet d'aménagement de la RN59 entre Saint-Dié-des-Vosges et Sélestat.

Engagement du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage s'engage à ne démarrer les travaux impactant les milieux naturels identifiés dans le dossier d'autorisation environnementale que lorsque la sécurisation foncière de l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires sera effective. Un courrier d'engagement signé du directeur adjoint de la DREAL Grand Est est joint à la présente note.

Consolidation des surfaces à papillons

Une réunion a eu lieu le 14 mai 2018 avec la Chambre d'Agriculture et les agriculteurs exploitant des parcelles abritant des papillons. L'objectif de la réunion était de discuter de la mise en place de mesures de compensation sur l'ensemble des parcelles agricoles du secteur identifié comme étant particulièrement favorable aux papillons. Un accord a ainsi été trouvé sur les conditions de mise en œuvre (contenu des mesures, cahiers des charges), sous réserve de procéder à une série d'échanges parcellaires, en propriété ou uniquement en exploitation, et ce pour permettre aux exploitants qui ne souhaitaient participer à cette démarche de se retirer de cette zone. Le compte-rendu de la réunion, listant l'ensemble des échanges parcellaires préalables à la mise en œuvre des mesures compensatoires, est annexé à cette note.
Une seconde réunion s'est tenue dans le même format le 13 septembre dernier, avec pour objectif de faire un point d'avancement sur les démarches d'échanges parcellaires. Le compte-rendu de cette seconde réunion est également joint à la présente note.
Systra Foncier, opérateur foncier du porteur de projet, se chargera des modalités administratives d'échanges parcellaires puis de la signature des promesses d'obligations réelles environnementales (PORE) / obligations réelles environnementales (ORE). Les démarches d'échanges parcellaires puis de signatures des PORE nécessitant plusieurs semaines pour aboutir, le porteur de projet a fait signer un document d'engagement de tous les exploitants agricoles concernés par des parcelles dans le secteur papillon, objet des mesures compensatoires du projet. Ce document signé est joint à la présente note.

Etat d'avancement de la maîtrise foncière des parcelles ciblées par la compensation

Est annexé à cette note le tableau de synthèse des parcelles ciblées pour la compensation et du type de maîtrise foncière associée, ceci par unité de compensation (de U1 à U12).

Méthode globale d'évaluation des enjeux et zoom sur la prise en compte des enjeux spécifiques pour les papillons

Les enjeux écologiques analysés dans le DAU ont suivi la méthode décrite en page 732. Celle-ci est reprise dans le tableau page suivante. Cette méthode est basée sur les référentiels régionaux, nationaux et internationaux précisant les statuts de conservation.

Niveau d'enjeu	*Commentaire*
MAJEUR **De portée nationale à supra-nationale voir mondiale**	Espèces de faune Présence d'au moins une espèce très rare et/ou très menacée de faune (= liste rouge UICN régionale ou nationale : CR, EN et RR à RRR). Présence d'au moins un milieu favorable au groupe biologique considéré.
	Habitats et flore indigène Habitat (semi-)naturel très rare et menacé en France et dans la région administrative du site d'étude. Habitat d'intérêt communautaire au titre de la directive Habitat en bon état de conservation. Présence d'au moins une espèce très menacée de flore (= liste rouge UICN régionale ou nationale : EN, CR et/ou RRR).
FORT **Enjeu de portée régionale à supra-régionale**	Espèces de faune Présence d'au moins une espèce rare et/ou menacée (= liste rouge UICN régionale ou nationale : EN, CR, R). Présence d'au moins un milieu favorable au groupe biologique considéré
	Habitats et flore indigène Habitat (semi-)naturel rare et menacé dans la région administrative du site d'étude en bon état de conservation. Présence d'au moins une espèce menacée de flore (= liste rouge UICN régionale ou nationale : NT, VU).
MOYEN **Enjeu de portée départementale à supra-départementale**	Espèces de faune Cortège(s) associé(s) principalement constitué(s) d'espèces communes, présence de quelques espèces moins fréquentes (= liste rouge UICN régionale ou nationale : NT, VU, AR, R, RR). Espèces communes (TC, C, AC, PC) non concernées. Présence d'au moins un milieu favorable au groupe biologique considéré (secteur dominé par les milieux naturels spontanés).
	Habitats et flore indigène Habitat (semi-)naturel fréquent mais menacé OU habitat rare mais non menacé dans la région administrative du fuseau d'étude en bon état de conservation. Présence d'au moins une espèce rare mais non menacée de flore (= liste rouge UICN régionale ou nationale : LC, R) ou présence d'une espèce déterminante de ZNIEFF.
FAIBLE **Enjeu de portée locale, à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier, etc.)**	Espèces de faune Cortège(s) associé(s) constitué(s) d'espèces communes (= liste rouge UICN régionale ou nationale : LC, TC, C, AC, PC). Présence d'au moins un milieu favorable au groupe biologique considéré (secteur occupé par une mosaïque de milieux naturels et de milieux artificiels).
	Habitats et flore indigène Habitat (semi-)naturel rudéralisé dont la flore est rendue banale et commune OU habitat fréquent et non menacé en France et dans la région administrative du fuseau d'étude. Présence d'espèces de flore communes à assez rares mais non menacées.

Niveau d'enjeu	*Commentaire*
NEGLIGEABLE **Enjeu de portée locale, à l'échelle de la seule entité (parc, square, etc.)**	Espèces de faune Absence de milieu favorable au groupe biologique considéré, qui est donc présumé absent du fuseau d'étude (secteur dominé par une occupation du sol urbaine ou industrielle)
TRES FAIBLE **Absence d'enjeu (taxons exotiques notamment)**	Habitats et flore indigène Milieu très artificialisé (route, parking goudronné…) peu favorable à la biodiversité. La distinction entre les enjeux faibles et négligeables permet de distinguer les espaces verts ponctuels qui présentent un intérêt négligeable, mais non TRES FAIBLE au regard du contexte très urbain du fuseau d'étude.

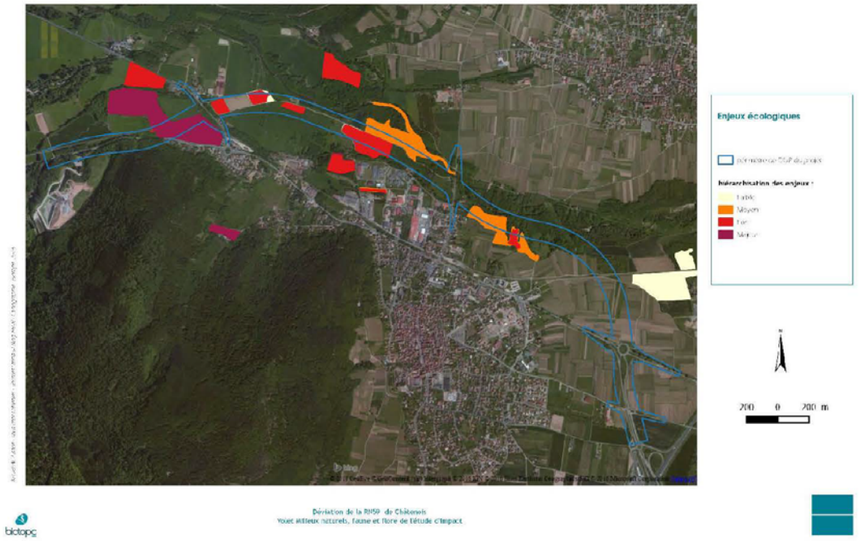
Application de cette méthode pour l'évaluation des enjeux des populations de papillons sur le projet de Chatenois

Le projet de déviation de Chatenois est concerné par 3 espèces de papillons, protégées nationalement :

- Le Cuivré des marais est quasi-menacé et sur la liste rouge régionale,
- L'Azuré des paluds et l'Azuré de la sanguisorbe sont classés vulnérables.

Les premières expertises réalisées par ESOPE dans le cadre de la DUP identifiaient des habitats à papillon à enjeux moyen dans la bande de DUP. Les résultats issus de ces expertises ont été présentés dans la partie diagnostic du présent dossier (cf carte ci-dessous) :

Synthèse des enjeux écologiques sur la zone du projet pour le groupe des insectes

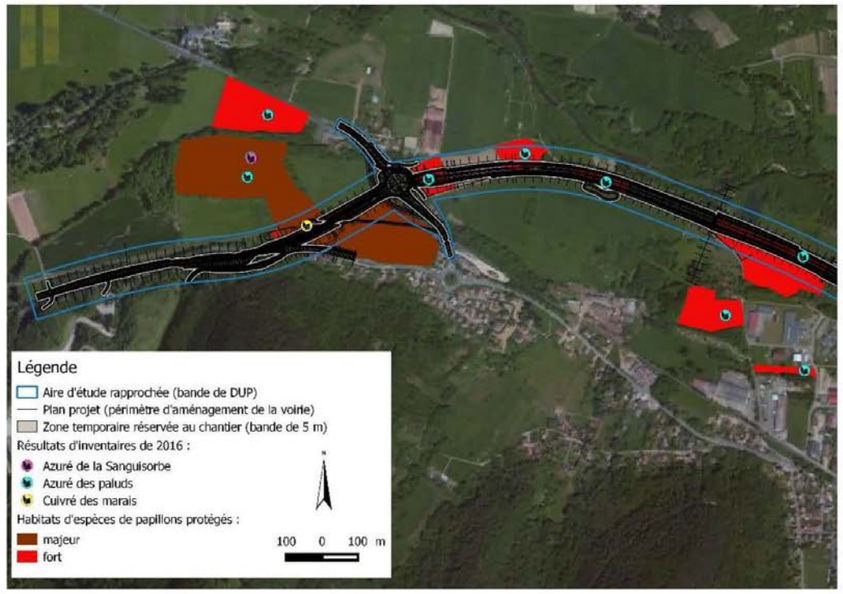


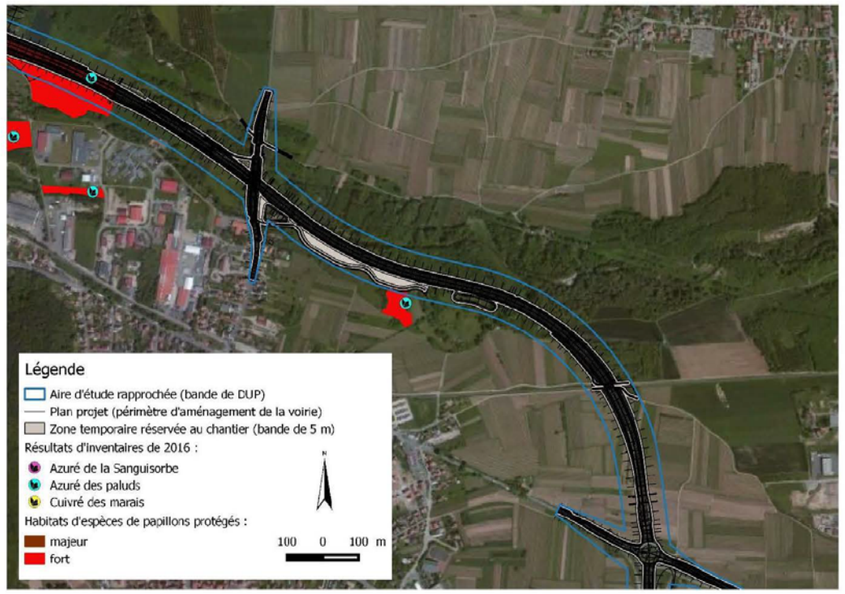
Toutefois, la présence de ces habitats favorables aux papillons n'a pas été reconfirmée lors des inventaires réalisés par Biotope en 2016. En effet, aucun individu de papillon et sa plantes hôtes n'ont été observés sur ces secteurs, malgré des expertises réalisées en période favorable. L'observation des papillons peut varier d'une année à l'autre en fonction de la météo. Dans le cas de Chatenois, les habitats ont été constatés en 2016 comme particulièrement dégradés, avec sur certain secteur une absence totale de la plante hôte et sur d'autres, l'observation de quelques plants de Sanguisorbe mais très dispersés.

Pour que l'habitat soit considéré comme favorable, il faut constater une certaine densité de Sanguisorbe, afin que la relation papillon/plante hôte soit efficace. L'observation de quelques pieds voir de l'absence totale de pieds, est probablement dû à une pression de fauche plus importante, car aucun retournement de prairie n'a été constaté sur secteur anciennement à enjeu moyen. Des étés très secs s'enchainent depuis quelques années, ce qui n'est pas favorable à la Sanguisorbe. En général la plante hôte, même sans individu, se retrouve chaque année sur le terrain, mais en 2016 ce ne fut pas le cas.

L'information des expertises d'ESOPE pour les habitats à enjeux moyens a été conservée comme données bibliographiques, car ces secteurs restent des milieux qui pourraient redevenir favorables avec des mesures de restauration ambitieuses (d'où la matérialisation de cette information dans la carte présente en partie diagnostic (page 571 et 572), reprise ci-dessus).

Au regard des expertises réalisées en 2016, les habitats anciennement à enjeu moyen ont été considérés comme à enjeu négligeable dans l'analyse des impacts sur les cartes suivantes, et dans le calcul de la dette associée.





Il est à noter que les mesures de suivi MS01, MS02 et MS03 permettront de suivre l'évolution des populations de papillons sur le secteur, notamment sur l'unité de compensation U10 (qui contient un ancien habitat à papillons expertisé à enjeu moyen par ESOPE à l'époque).

Pour l'application de la méthode d'évaluation des enjeux présentée ci-dessus, nous considérons :

- Zones à enjeu majeur = Espèces « vulnérable », sur des habitats d'intérêt européen en bon état de conservation (majoritairement des prairies de fauche des plaines médio-européennes), plante hôte très bien représentée, de nombreux individus observés.
- Zones à enjeu fort = Espèces « vulnérable » ou « quasi menacée », sur des habitats d'intérêt européen et non IC (prairies de fauche des plaines médio-européennes, pelouse semi-aride médio-européenne à Brome erectus et, prairie humide à séneçon aquatique – non IC) présentant majoritairement un état de conservation jugé moyen (densité plus faible de plante hôte) à bon, où moins d'individus ont été observés.

La méthode d'évaluation des enjeux est prioritairement basée sur des critères de statut de conservation. Toutefois elle est affinée à dire d'expert sur l'analyse écologique faite sur le terrain, ainsi que la projection de l'évolution des milieux par rapport aux menaces (pressions agricoles, sècheresse liée au changement climatique…).

Compensation spécifique pour les papillons

La création d'habitats à papillons sur des secteurs dépourvus de populations installées et de plantes hôtes, est très expérimentale. Une consultation du CSA a été faite (en réunion le 05/12/2016, et par échange téléphonique avec la chargée scientifique courant du mois de décembre 2016) dans ce sens, pour échanger sur le protocole à suivre et le taux de réussite de ce type de programme : le CSA a précisé que le taux de réussite restait faible, et qu'ils avaient peu de retour d'expérience favorable sur ce type d'expérimentation.

D'autre part, les papillons et leur plante hôte, par leur écologie très spécifique, sont particulièrement sensibles aux activités agricoles. En effet, une population peut disparaitre très rapidement si la parcelle de prairie où elle est installée est retournée ou si la fauche est pratiquée de façon plus intensive ou à de mauvaises périodes. Les stations de papillons recensées sur la commune de Chatenois restent très vulnérables (hors aménagement de la déviation) aux pratiques agricoles dans le secteur. C'est pourquoi, dans le cadre du projet de la déviation, il nous semble plus pertinent de garantir le maintien, voir le développement, de ces stations existantes et d'importance, en

travaillant sur des protocoles spécifiques avec les agriculteurs en termes de fauche et de gestion, plutôt que de consacrer une surface importante de terrains dégradés à la recréation d'habitats favorables sans garantie que la mesure soit efficace.

Notons que toutes les mesures qui sont proposées pour la compensation « milieux ouverts » dans le DAU sont à mettre en œuvre dans le but d'améliorer la qualité des prairies et donc de rendre attractif ces habitats pour la faune. Ces mesures sont donc tout à fait compatibles avec les exigences des papillons qui pourraient donc revenir coloniser la zone. C'est le cas sur les unités de compensation suivantes :

- U3, via les mesures Comp02 et Comp05, sur des secteurs de U3 à proximité de stations de papillons existantes
- U7, via la mesure Comp02, sur des secteurs de U7 à proximité de stations de papillons existantes ou d'habitats fortement favorables
- U11 et U12, via la mesure Comp02 : ces deux unités qui s'étirent le long du projet de la déviation possèdent des patchs d'habitats favorables aux papillons mais aussi de petites populations déjà en place. Le travail de gestion sur ces 2 unités est vraiment dans un but de développer le papillon sur une majorité de surface en milieux ouverts de ces 2 unités (principalement U11).

La stratégie compensatoire spécifique papillons privilégie donc des mesures où l'efficacité à court terme est garantie. Toutefois, une part d'expérimentation pour tenter de restaurer de nouvelles populations est tout de même proposée, car ce type de protocole reste très intéressant (notamment si les résultats s'avèrent concluant), mais sur une surface réduite.
Cette stratégie répond à la dette spécifique papillon à hauteur de 109%. A cela s'ajoute les milieux ciblés pour la dette milieux ouverts/autres espèces (surlignés en rouge dans le tableau ci-après), qui peuvent aussi être favorables aux papillons, pour un total de **12,67 ha**, élevant une réponse à la dette spécifique papillon potentielle finale de **216%**.

Erratum concernant le tableau de réponse à la dette page 654 et la carte des unités 3 & 4 page 664

Une modification a été apportée dans le tableau de réponse à la dette, ainsi que sur la carte des unités 3 & 4, pour une mise en cohérence des surfaces engagées dans la compensation spécifique papillon sur l'unité 3.

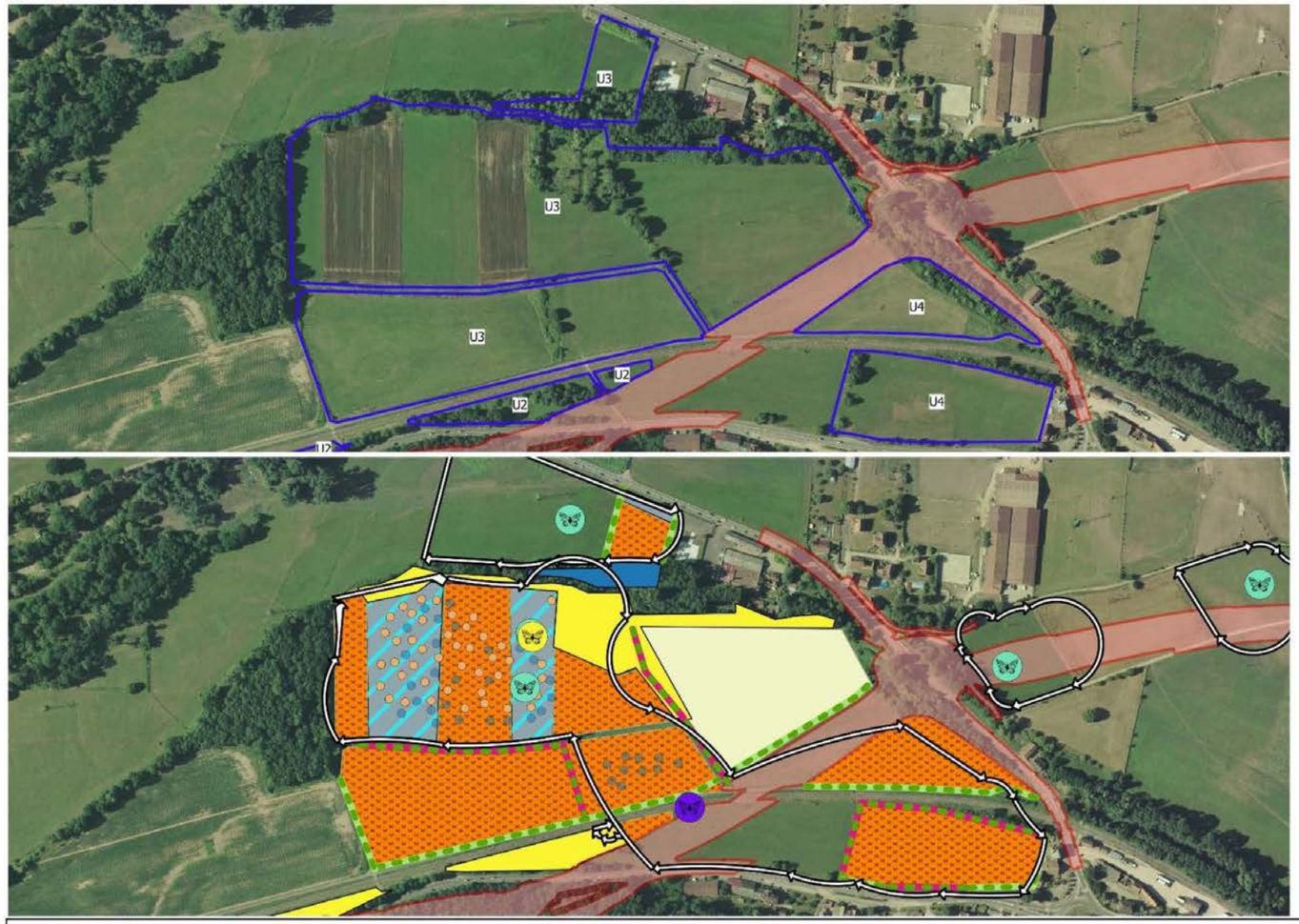
En effet, l'unité 3 comprend en grande partie une zone à enjeux majeurs pour les papillons. Cette zone pendant la durée de l'étude, a subi des modifications sur le terrain rendant certaines parcelles (hachurées en bleu sur la carte ci-après) dans un état dégradé et plus favorable aux papillons. C'est pourquoi, le programme de mesures de compensation cible :

- La reconversion de milieux anthropisés en prairie naturelles (via Comp01), sur les parcelles retournées,
- La gestion des prairies naturelles (via Comp02), pour entretenir la biodiversité sur les parcelles reconverties,
- La mise en place d'un programme expérimental de restauration d'habitats à papillons (via aComp02) sur les parcelles retournées, mais à proximité de stations de papillons existantes.

Le tableau et la carte ont donc été modifiés dans ce sens :

Espèces / groupes concernés	Grands milieux	Besoin compensa-toire par		U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	Réponse à la dette	% de réponse à la dette
				Surfaces des unités de compensation													
				5,55	2,41	12,20	2,54	1,12	7,63	9,62	4,54	1,03	0,49	3,77	1,19		
Papillons	Milieux ouverts	11,78	Comp 01 - Reconversion de milieux anthropisés en prairies naturelles, Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & *aComp 02 - Programme expérimental de reconstitution de prairies naturelles à papillons à partir de milieux anthropiques (cultures, friches)*			2										**12,79**	109%
			Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & *aComp 03 - Préservation et entretien des habitats ouverts à papillons*		0,09	6,28	2,54			1,08				0,8			
			aComp 05 - Apport d'un soutien financier à la déclinaison du PNA Maculinea au niveau de Châtenois et des alentours	X													
Gagée jaune	Boisements humides	8,23	Comp 06 - Restauration des boisements alluviaux & Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes					0,69	7,24		4,53		0,27		0,87	**13,6**	165%
			aComp 01 - Préservation des stations de Gagée jaune sur le territoire communal de Châtenois (absence de gestion)						X	X					X		
			aComp 06 - Participation à la co-rédaction d'un PRA Gagée à l'échelle de l'Alsace centrale	X													
Autres espèces protégées	Boisements	3,25	Comp 08 - Gestion des boisements favorable à la biodiversité	5,55												**5,55**	171%
	Fourrés / bosquets	4,58	Comp 03 - Création haie (par plantation d'espèces indigènes)			**785**	**407**			**843**		**64**		**390**		**5,4**	118%
			Comp 07 - Gestion de milieux semi-ouverts		2,32	1,38								1,41	0,29		
			aComp 04 - Préservation et entretien des haies existantes			**476**	**366**							**375**			
	Milieux ouverts	13,7	Comp 01 - Reconversion de milieux anthropisés en prairies naturelles					0,43					0,22			**14,74**	108%
			Comp 02 - Gestion des prairies naturelles			2,28				8,54		1,03		1,56	0,03		
			Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes						0,39								
			Comp 05 - Reconversion de peupleraie en milieux humides (ouverts)			0,26											
Total		41,54		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

Unité de compensation n°3 & 4



© DREAL Grand Est Service Infrastructures routières - Tous droits réservés - Sources : ©Biotope (2018) - Cartographie : Biotope,2018

Données :

- Unité de compensation n°3 & 4
- Emprise définitive du projet routier

Localisation des stations de papillons existantes :

- Azuré de la Sanguisorbe
- Azuré des paluds
- Cuivré des marais
- Localisation des habitats à papillons existants présentant des enjeux

Localisation des stations de flore protégée :

- Oenanthe à feuilles de peucédan
- Scorzonère des près

N

0 100 200 m

Programme de mesures compensatoires :

- Comp 01 : Reconversion de milieux anthropisés en prairies naturelles, Comp 02 : Gestion des prairies naturelles & aComp 02 : Programme expérimental de reconstitution de prairies naturelles à papillons à partir de milieux anthropiques
- Comp 02 : Gestion des prairies naturelles
- Comp 02 : Gestion des prairies naturelles & aComp 03 : Préservation et entretien des habitats ouverts à papillons
- Comp 05 : Reconversion de peupleraie en milieux humides (ouverts)
- Comp 07 : Gestion de milieux semi-ouverts
- Comp 03 : Création haie (par plantation d'espèces indigènes)
- aComp 04 - Préservation et entretien des haies existantes

Erratum concernant la mesure M comp 02

Une modification est à apporter concernant les dates de fauche à respecter dans la mesure M comp 02 (gestion des prairies naturelles – restauration et entretien de prairies humides et sèches).

Les modalités d'exploitation des prairies sont donc les suivantes (en conformité avec les prescriptions du PNA Maculinea et les particularités locales) :

- Une première fauche de la prairie à réaliser avant le 15 juin
- Une seconde fauche de la prairie à réaliser après le 31 août

Aucune fauche ne sera acceptée entre le 15 juin et le 31 août, car il s'agit de la période de reproduction des papillons, période où se met en place le cycle avec la plante hôte et où les imagos volent.

Synthèse des surfaces engagées dans la compensation, par mesures compensatoires

Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & *aComp 02 - Programme expérimental de reconstitution de prairies naturelles à papillons à partir de milieux anthropiques (cultures, friches)*	1,92
Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & *aComp 03 - Préservation et entretien des habitats ouverts à papillons*	10,79
aComp 05 - Apport d'un soutien financier à la déclinaison du PNA Maculinea au niveau de Châtenois et des alentours	x
Comp 06 - Restauration des boisements alluviaux & Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes	13,6
aComp 01 - Préservation des stations de Gagée jaune sur le territoire communal de Châtenois (absence de gestion)	3 unités engagées sur 12
aComp 06 - Participation à la co-rédaction d'un PRA Gagée à l'échelle de l'Alsace centrale	x
Comp 08 - Gestion des boisements favorable à la biodiversité	5,55
Comp 03 - Création haie (par plantation d'espèces indigènes - en mètre linéaire)	2489
Comp 07 - Gestion de milieux semi-ouverts	5,4
aComp 04 - Préservation et entretien des haies existantes (en mètre linéaire)	1217
Comp 01 - Reconversion de milieux anthropisés en prairies naturelles	0,73
Comp 02 - Gestion des prairies naturelles	13,44
Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes	0,39
Comp 05 - Reconversion de peupleraie en milieux humides (ouverts)	0,26
Total de surface engagée dans la compensation (ha)	**52,08**

Annexe 1 : Courrier d'engagement de la DREAL

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement

Service Transports
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg

Strasbourg, le 5 octobre 2018

Engagement du maître d'ouvrage

Le projet de déviation de la RN59 à Châtenois engendre des impacts sur les milieux naturels et nécessite la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Par la présente, la DREAL Grand Est s'engage à ne démarrer les travaux impactant les milieux naturels identifiés dans le dossier d'autorisation environnementale que lorsque la sécurisation foncière de l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires sera effective.

Le Directeur Régional Adjoint de
l'Environnement, de l'Aménagement et du
Logement Grand Est

Laurent DARLEY

Horaires d'ouverture : 9h00-12h00 / 13h30-17h00
Tél. : 03 88 13 05 00 – fax : 03 88 13 05 30
BP 81005 / F 67070 Strasbourg Cedex
14, rue du bataillon de marche n°24 – Tram A-D ou bus 17-19 station « Rotonde »
www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

Annexe 2 : Compte-rendu de la réunion du 14 mai 2018 et annexes

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE ALSACE

COMPTE RENDU ET RELEVÉ DE DÉCISION DE LA RÉUNION DU 14 MAI 2018 A CHATENOIS

MESURES COMPENSATOIRES ENVIRONNEMENTALES RN59

Étaient présents

[redacted]

Objet :
La Mairie a souhaité organiser une réunion permettant :
① de définir quelles pourraient être les surfaces proposées pour la compensation environnementale
② de voir quels échanges pourraient être envisagés entre les différents agriculteurs présents.

Relevé de décision

- Les secteurs A et B (plan1) sont proposés pour la mise en œuvre des mesures compensatoires environnementales liées aux papillons.
- Les

① [redacted]

②

③

④

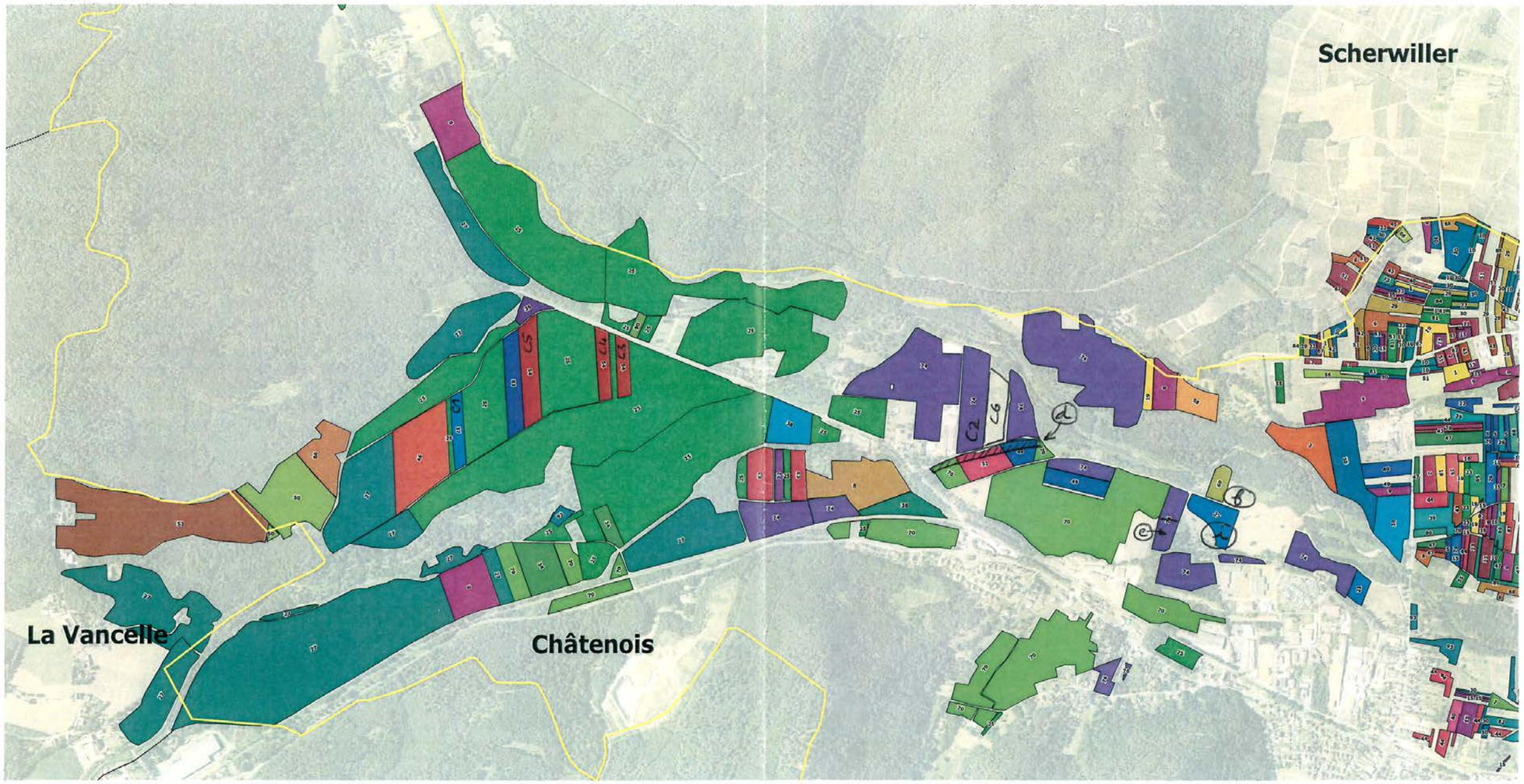
⑤

⑥

⑦



PLAN 2



Annexe 3 : Compte-rendu de la réunion du 13 septembre 2018

agRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE ALSACE

COMPTE RENDU ET RELEVÉ DE DÉCISION DE LA RÉUNION DU 13 SEPTEMBRE 2018 A CHATENOIS

MESURES COMPENSATOIRES ENVIRONNEMENTALES RN59

Étaient présents

[redacted]

Objet :
La mairie et la Chambre d'agriculture ont souhaité faire un point sur l'avancement des négociations relatives à la mise en place des mesures compensatoires environnementales liées à l'aménagement de la RN59.

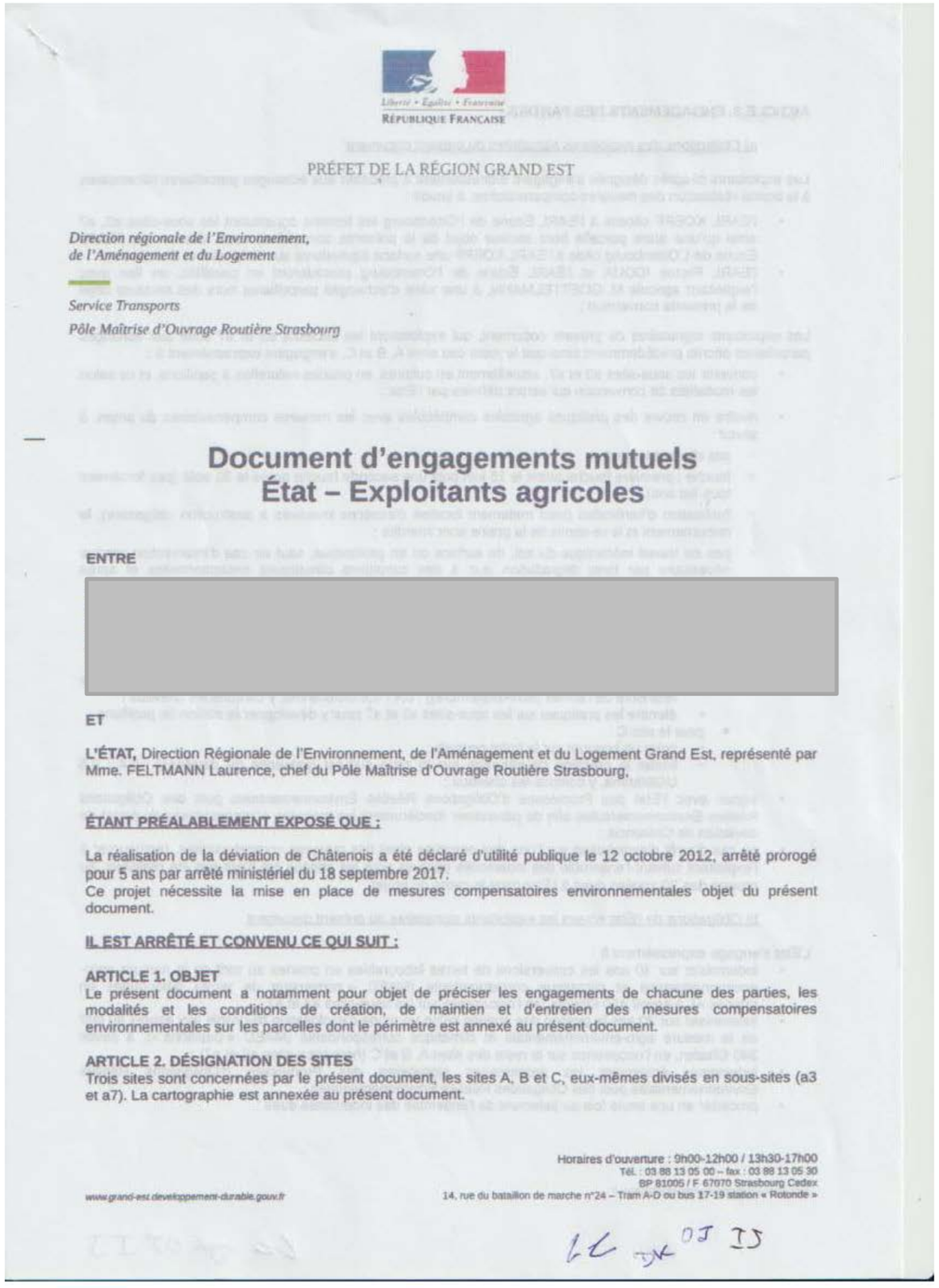
Relevé de décision et rapport d'étape

- Concernant les points ① ② ③ ④ ⑤ du compte rendu du 14 mai 2018

- C[redacted]



Annexe 4 : Document d'engagements signé par les exploitants agricoles concernés par les parcelles agricoles dans le secteur « papillons »



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement

Service Transports

Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg

Document d'engagements mutuels
État – Exploitants agricoles

ENTRE

ET

L'ÉTAT, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Grand Est, représenté par Mme. FELTMANN Laurence, chef du Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg,

ÉTANT PRÉALABLEMENT EXPOSÉ QUE :

La réalisation de la déviation de Châtenois a été déclaré d'utilité publique le 12 octobre 2012, arrêté prorogé pour 5 ans par arrêté ministériel du 18 septembre 2017.
Ce projet nécessite la mise en place de mesures compensatoires environnementales objet du présent document.

IL EST ARRÊTÉ ET CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1. OBJET
Le présent document a notamment pour objet de préciser les engagements de chacune des parties, les modalités et les conditions de création, de maintien et d'entretien des mesures compensatoires environnementales sur les parcelles dont le périmètre est annexé au présent document.

ARTICLE 2. DÉSIGNATION DES SITES
Trois sites sont concernées par le présent document, les sites A, B et C, eux-mêmes divisés en sous-sites (a3 et a7). La cartographie est annexée au présent document.

Horaires d'ouverture : 9h00-12h00 / 13h30-17h00
Tél. : 03 88 13 05 00 – fax : 03 88 13 05 30
BP 81005 / F 67070 Strasbourg Cedex
14, rue du bataillon de marche n°24 – Tram A-D ou bus 17-19 station « Rotonde »

www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

ARTICLE 3. ENGAGEMENTS DES PARTIES

a) Obligations des exploitants signataires du présent document

Les exploitants ci-après désignés s'engagent expressément à procéder aux échanges parcellaires nécessaires à la bonne réalisation des mesures compensatoires, à savoir :

[redacted]

Les exploitants signataires du présent document, qui exploiteront les secteurs a3 et a7 suite aux échanges parcellaires décrits précédemment ainsi que le reste des sites A, B et C, s'engagent expressément à :

- convertir les sous-sites a3 et a7, actuellement en cultures, en prairies naturelles à papillons, et ce selon les modalités de conversion qui seront définies par l'État ;
- mettre en œuvre des pratiques agricoles compatibles avec les mesures compensatoires du projet, à savoir :
  - pas d'amendement ;
  - fauche : première fauche avant le 15 juin puis une seconde fauche après le 31 août (pas forcément tous les ans) ;
  - l'utilisation d'herbicides (sauf traitement localisé d'espèces invasives à destruction obligatoire), le retournement et le re-semis de la prairie sont interdits ;
  - pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur ;
  - respecter l'interdiction de l'irrigation, du drainage et de toutes formes d'assainissement ;
  - avec en complément :
    - pour le site A :
      - conserver les arbres ;
      - conserver la même pression de pâturage très extensive (peu d'individus sur une période restreinte de l'année [avril-septembre]) : 0,4 / 0,5 UGB/an/ha, y compris les chevaux ;
      - étendre les pratiques sur les sous-sites a3 et a7 pour y développer la station de papillons ;
    - pour le site C :
      - créer un bosquet sur la butte centrale ;
      - limiter la pression de pâturage sur la zone sud-est (présence de papillons) : 0,4 / 0,5 UGB/an/ha, y compris les chevaux ;
- signer avec l'État des Promesses d'Obligations Réelles Environnementales puis des Obligations Réelles Environnementales afin de pérenniser foncièrement les mesures compensatoires du projet de déviation de Châtenois ;
- en cas d'arrêt d'exploitation sur l'une des parcelles objet des mesures compensatoires, rembourser à l'exploitant suivant l'ensemble des indemnités perçues pour les années qui n'ont pas été réalisées, au prorata des 30 années dues à l'État dans le cadre du projet.

b) Obligations de l'État envers les exploitants signataires du présent document

L'État s'engage expressément à :

- [redacted]

LC DX OJ IJ

- [redacted]

ARTICLE 4. DURÉE DES ENGAGEMENTS

L'État et les exploitants concernés dans les sites A, B et C s'engagent sur une durée de 30 ans à compter de la signature des Obligations Réelles Environnementales.

Fait à Châtenois
Le 18/10/2018

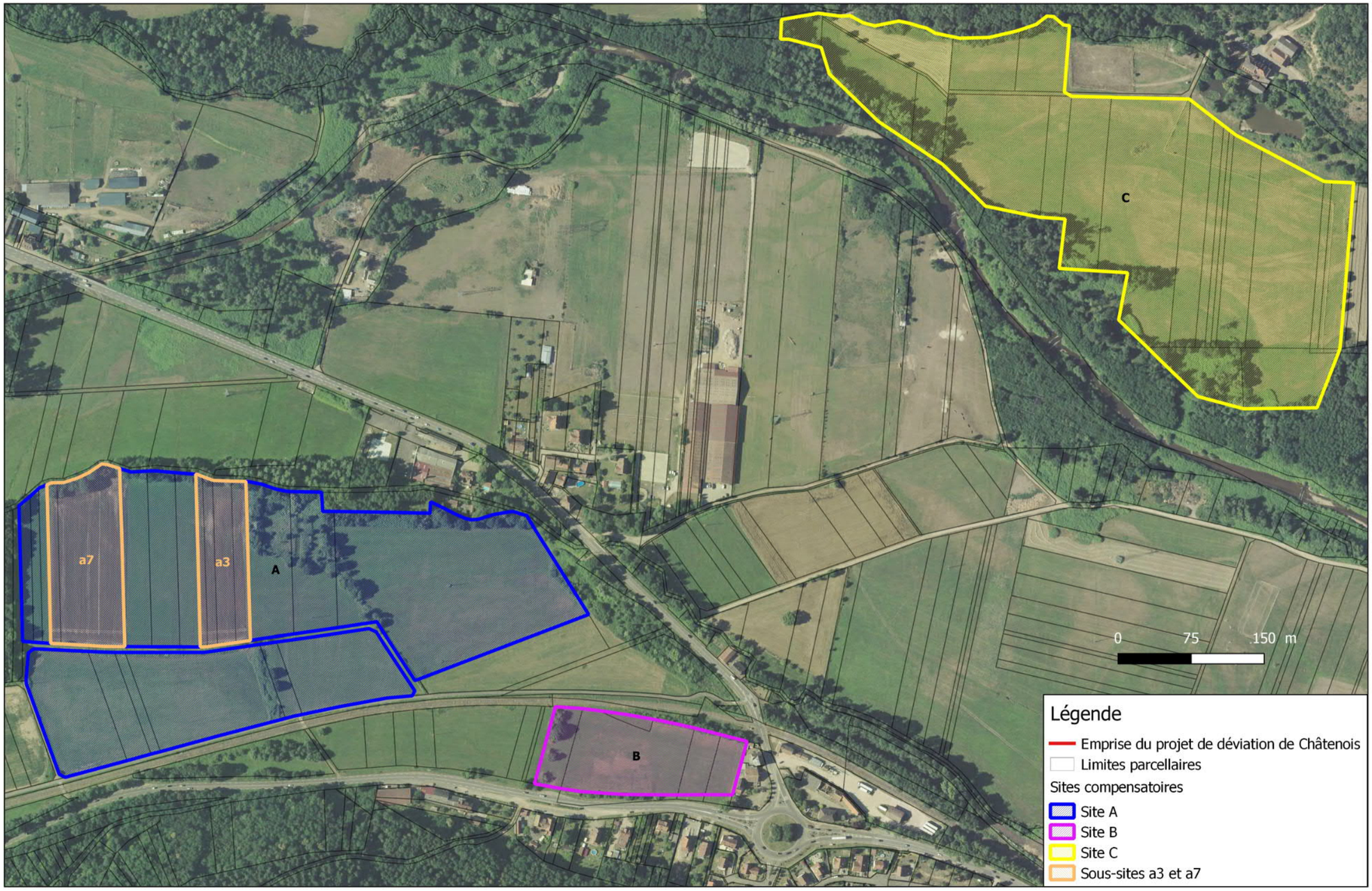
Signature des exploitants agricoles concernés :

[redacted]

La Chef du Pôle Maîtrise d'Ouvrage
Routière Strasbourg

Laurence FELTMANN

Annexe : Carte des sites de compensation



Annexe 5 : Tableau de synthèse de l'avancement de la maîtrise foncière pour chaque unité de compensation

Unité de compensation	Surface du site compensatoire (ha)	Répartition pour chaque unité des surfaces par propriétaire, type de maîtrise foncière et avancement	Propriétaire	Type de maîtrise foncière
U1	5,55	100%	SMICTOM	Acquisition en cours de finalisation
U2	2,41	7,1% 93%	Commune de Châtenois Commune de Châtenois	Acquisition en cours Acquisition en cours de finalisation
U3	12,2	3,6% 3,6% 4,8% 88%	Commune de Châtenois Propriétaires privés Commune de Châtenois Propriétaires privés	Acquisition en cours Acquisition en cours de finalisation Conventionnement en cours Conventionnement en cours
U4	2,54	100%	Propriétaires privés	Conventionnement en cours
U5	1,12	7,4% 31% 61%	Commune de Châtenois Commune de Châtenois Propriétaires privés	Acquisition en cours Acquisition en cours de finalisation Acquisition en cours de finalisation
U6	7,63	100%	Commune de Châtenois	Conventionnement en cours de finalisation
U7	9,62	0,3% 99,7%	Ass. Foncière de Châtenois Propriétaires privés	Conventionnement en cours Conventionnement en cours
U8	4,54	3,4% 9,5% 87%	État Propriétaires privés Commune de Châtenois	Acquise Acquisition en cours de finalisation Conventionnement en cours de finalisation
U9	1,03	100%	État	Acquise
U10	0,49	83% 17%	État Commune de Châtenois	Acquise Acquisition en cours de finalisation
U11	3,77	54% 46%	État Propriétaires privés	Acquise Acquisition en cours de finalisation
U12	1,19	21% 10% 69%	État Commune de Châtenois Propriétaires privés	Acquise Acquisition en cours Acquisition en cours de finalisation

LEGENDE :	
Acquise	= Acte de vente signé
Acquisition en cours de finalisation	= Promesse de vente signée
Acquisition en cours	= Acquisition après procédure de « Récupération de Biens sans Maître » par la commune – En cours
Conventionnement en cours de finalisation	= PORE signée
Conventionnement en cours	= Démarche de PORE/ORE engagée (mais nécessité de réaliser préalablement des échanges parcellaires)

8 MEMOIRE EN REPONSE A LA DEMANDE DE PRECISIONS FORMULEE PAR LA DDT EN OCTOBRE 2018

RAPPORT

Service Transports

Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg

23/11/2018

Aménagement de la RN59 entre Saint-Dié-des-Vosges et Sélestat

Déviation de Châtenois (67)

Précisions apportées par le Maître d'ouvrage à l'issue des échanges avec le Service Instructeur

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Grand Est

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

Préambule

La présente note se base sur les échanges entre la DDT et le porteur de projet sur le dossier d'autorisation environnementale unique relatif au projet de déviation de la RN59 à Châtenois.
Les précisions apportées au dossier figurent sous chaque paragraphe « Précisions apportées ».

Table des matières

1 Réglementation ... 3
2 Besoins et ressources en eaux du chantier : ... 7
3 Eaux souterraines ... 7
4 Gestion des eaux pluviales autoroutières ... 8
4.1 En phase d'exploitation ... 8
4.1.1 Typologie et dimensionnement des bassins ... 8
4.1.1.1 Bassin n°0 – évolution depuis DAU août 2018 ... 11
4.1.1.2 Bassin n°1 ... 14
4.1.1.3 Bassin n°2 ... 17
4.1.1.4 Bassin n°3 ... 18
4.1.1.5 Bassin n°4 – évolution depuis DAU août 2018 ... 19
4.1.2 Temps de vidange des bassins ... 22
4.1.3 Gestion de la pollution chronique ... 22
4.1.4 Bassins d'infiltration – zone non saturée ... 22
4.2 En phase chantier ... 25
4.2.1 Bassins provisoires ... 25
5 Zone humide, cours d'eau ... 28
5.1 Spécificités et enjeux associés aux milieux aquatiques ... 28
5.2 Pertinence de l'état initial ... 29
5.3 Evaluation des impacts et pertinence des mesures de réduction ... 29
5.3.1 En phase d'exploitation ... 29
5.3.2 En phase chantier ... 30
5.3.2.1 Remarques générales ... 30
5.3.2.2 Zones humides ... 30
5.3.2.3 Franchissements de cours d'eau ... 32
5.3.2.4 Espèces exotiques envahissantes ... 32
5.3.2.5 Phasage des travaux sur les cours d'eau ... 32
5.4 Evaluation des impacts négatifs résiduels significatifs et pertinence des mesures de compensation 34
5.4.1 Zones humides ... 35
5.4.2 Restauration du Muehlbach ... 37
5.4.3 Suggestions ... 37
6 Annexes ... 38
6.1 Annexe : Vérification du dimensionnement des ouvrages pour la gestion de la pollution chronique 38
6.2 Annexe : Fiches techniques du guide des bonnes pratiques AFB 2018 ... 48
6.3 Annexe : Engagement de la DREAL ... 81
6.4 Annexe : Document d'engagements signé par les exploitants agricoles concernés par les parcelles agricoles dans le secteur « papillons » ... 82
6.5 Annexe : Tableau de synthèse de l'avancement de la maîtrise foncière pour chaque unité de compensation ... 86

1 Réglementation

Précisions apportées vis-à-vis du SAGE ILL-NAPPE-RHIN

La pièce D du DAE est précisée comme suit :
Contexte règlementaire page 43 :
Ajout d'une nouvelle puce

- Le SAGE Ill-nappe-Rhin, adopté par la CLE le 11 décembre 2014 et approuvé par arrêté préfectoral du 1er juin 2015.

Création d'un nouveau paragraphe 2.4 LE REGLEMENT DU SAGE ILL-NAPPE-RHIN, page 51 du DAU version août 2018 comportant les éléments suivants :

2.4 LE REGLEMENT DU SAGE ILL-NAPPE-RHIN

Le projet de déviation de Châtenois se situe dans le périmètre eau souterraine du SAGE Ill-Nappe-Rhin approuvé par arrêté préfectoral le 1er juin 2015. Les enjeux du SAGE sont les suivants.

Préserver et reconquérir la qualité de la nappe phréatique rhénane :

Enjeu 1 : Garantir la qualité des eaux souterraines sur l'ensemble de la nappe alluviale rhénane d'Alsace afin de permettre partout, au plus tard d'ici 2027, une alimentation en eau potable sans traitement. Les pollutions présentes dans la nappe seront résorbées durablement.

Eléments de contexte : sur le périmètre du SAGE, tous les prélèvements nécessitant de l'eau de bonne qualité se font dans la nappe d'Alsace, qu'il s'agisse de l'alimentation en eau potable ou des prélèvements pour l'élevage ou l'industrie agro-alimentaire par exemple. De ce fait, que ce soit pour des raisons environnementales ou économiques, la préservation de la nappe phréatique rhénane est un enjeu majeur du SAGE justifiant la poursuite d'une politique volontariste.

Préserver et restaurer la qualité et la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques :

Enjeu 2 : Restaurer la qualité des cours d'eau et satisfaire durablement les usages. Les efforts porteront sur :

- la restauration et la mise en valeur des lits et des berges ;
- la restauration de la continuité longitudinale ;
- le respect d'objectif de débit en période d'étiage.

Eléments de contexte : le réseau hydrographique est particulièrement sollicité pour différents usages et sert d'exutoire à tous les rejets. Aussi, afin de garantir sa fonctionnalité, des efforts doivent encore être faits pour améliorer sa qualité physique et s'assurer de débits suffisants toute l'année.

Enjeu 3 : Renforcer la protection des zones humides, des espaces écologiques et des milieux aquatiques remarquables.

Eléments de contexte : les zones humides, qu'elles soient remarquables ou ordinaires, assurent de nombreuses fonctions hydrologiques et écologiques et sont, à ce titre, considérées comme de véritables infrastructures naturelles. Ces services rendus sont d'autant plus précieux qu'ils sont gratuits (moyennant une gestion et un entretien adapte) et difficilement compensables si les zones en question sont dégradées ou détruites. Le SAGE proscrit les aménagements impactant les zones humides remarquables, qui contribuent, outre le fait qu'elles abritent une biodiversité exceptionnelle, à l'épuration de l'eau (rôle de filtre) et au maintien de quantités d'eau disponibles suffisantes (rôle d'éponge). Il permet les aménagements impactant les zones humides ordinaires sous réserves que les fonctionnalités de la zone (notamment le rôle de filtre et d'éponge) soient préservées. Ces dispositions sont identiques à celles du SDAGE du bassin du Rhin (arrêté préfectoral du 27 novembre 2009).

Enjeu 4 : Prendre en compte la gestion des eaux dans les projets d'aménagement et le développement économique.

Eléments de contexte : le SAGE n'a pas pour objectif de freiner le développement des communes de la plaine d'Alsace. Il définit les règles pour la préservation des ressources en eau dont la bonne qualité est indispensable à bon nombre d'activités et, à ce titre, est un des atouts du développement de la région.

Enjeu 5 : Assurer une cohérence globale entre les objectifs de protection contre les crues et la préservation des zones humides.

Eléments de contexte : la reconquête des zones d'expansion des crues permet d'une part de limiter efficacement les dégâts occasionnés par les crues mais est également indispensable au maintien des milieux aquatiques tels que les rieds ou les forêts alluviales.

Enjeu 6 : Limiter les risques dus aux inondations par des mesures préventives, relatives notamment à l'occupation des sols.

Eléments de contexte : les politiques d'aménagement du territoire ne doivent pas aggraver l'impact des phénomènes naturels (notamment des crues) et, en particulier, elles doivent garantir la sécurité des biens et des personnes si ces phénomènes surviennent.

Concernant les zones inondables, le SAGE se réfère au PPRI lorsqu'il existe, celui-ci résultant d'une étude fine des risques. Dans le cas contraire, le SAGE proscrit l'urbanisation des zones inondables faute d'une connaissance suffisante du risque.

Le règlement du SAGE est composé de 8 articles regroupés par thématique :

Règles relatives à la fonctionnalité des cours d'eau et des milieux aquatiques

- Article 1 : Règle relative à la construction des digues contre les inondations et les submersions ;
- Article 2 : Règle relative au recalibrage et à la rectification des cours d'eau ;
- Article 3 : Règle relative à la protection des zones humides remarquables ;
- Article 4 : Règle relative au curage des cours d'eau et des canaux ;
- Article 5 : Règle relative aux opérations de fixation de berges dans le fuseau de mobilité de l'Ill

Règles relatives à la qualité des ressources en eau

- Article 6 : Règle relative aux rejets polluants dans les cours d'eau à préserver en priorité ;
- Article 7 : Règle relative aux rejets polluants dans les canaux et les milieux stagnants ;
- Article 8 : Règle relative à l'infiltration des effluents issus des déversoirs d'orages « Règles relatives à la fonctionnalité des cours d'eau et des milieux aquatiques.

Règles relatives à la fonctionnalité des cours d'eau et des milieux aquatiques

Article 1 : Règle relative à la construction des digues contre les inondations et les submersions (périmètre « eaux superficielles »)

Afin de préserver la fonctionnalité écologique des cours d'eau en milieux riediens, les opérations de construction de digues de protection contre les inondations et les submersions, soumises à autorisation et visées à la rubrique 3.2.6.0 de l'article R 214-1 du code de l'environnement, ne sont autorisées dans le périmètre du SAGE que dans le cas où les conditions suivantes sont simultanément réunies :

- existence d'enjeux liés à la sécurité : des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports existants ;
- et absence de solutions alternatives permettant d'atteindre le même résultat à un coût économiquement acceptable ;
- et possibilité de mettre en œuvre des mesures corrigeant et compensant l'atteinte à la fonctionnalité écologique des milieux (en priorité à proximité du lieu de l'impact) et n'aggravant pas les inondations à l'aval.

Article 2 : Règle relative au recalibrage et à la rectification des cours d'eau (périmètre « eaux superficielles »)

Les opérations de recalibrage, de rectification, de dérivation et de détournement des cours d'eau soumises à autorisation ou déclaration et visées à la rubrique 3.1.2.0 de l'article R 214-1 du code de l'environnement, ne sont autorisées dans le périmètre du SAGE que dans les cas suivants :

- lorsque la nécessité de l'intervention est clairement établie par des impératifs de sécurité ou de salubrité publique ou d'intérêt public majeur et en l'absence d'une autre solution permettant d'atteindre le même résultat à un coût économiquement acceptable ;
- pour la mise en œuvre d'ouvrages de réduction des crues (visant la protection des zones urbanisées) associée à la mise en place d'une série de mesures permettant de corriger ou compenser la dégradation de l'habitat biologique ;
- pour les programmes de restauration des milieux visant une reconquête des fonctions écologiques de l'écosystème.

Les installations, ouvrages, travaux ou activités autorisés pour une durée de six mois, renouvelable une fois, ne sont pas concernés par ces restrictions. Cet article s'applique également aux opérations de même nature régies pas d'autres procédures valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement (procédures ICPE, procédures d'aménagements fonciers, procédures au titre du code minier, etc.).

Article 3 : Règle relative à la protection des zones humides remarquables (périmètre « eaux superficielles »)

Les opérations d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation, de remblais des zones humides remarquables visées à la rubrique 3.3.1.0 de l'article R214-1 du Code de l'environnement ne sont autorisées que dans les cas suivants :

- lorsque la nécessité de l'intervention est clairement établie par des impératifs de sécurité ou de salubrité publique ou d'intérêt public majeur et ne porte pas atteinte à la fonctionnalité de la zone humide remarquable et en l'absence d'une autre solution permettant d'atteindre le même résultat à un coût économiquement acceptable ;
- pour les programmes de restauration des milieux visant une reconquête des fonctions écologiques de l'écosystème ;
- lorsqu'une étude environnementale précise prouve que le site ne présente pas les caractéristiques d'une zone humide remarquable.

Article 4 : Règle relative au curage des cours d'eau et des canaux (périmètre « eaux superficielles »)
Les opérations d'enlèvement de sédiments des cours d'eau ou des canaux, soumises à autorisation ou à déclaration visés à la rubrique 3.2.1.0 de l'article R.214-1 du Code de l'environnement, ne sont autorisées que dans les cas où sont démontrés :

- soit des impératifs de sécurité ou de salubrité publique ou de réhabilitation des caractéristiques des chenaux de navigation ;
- soit des objectifs de maintien ou d'amélioration de la qualité des écosystèmes aquatiques des cours d'eau ;
- soit des objectifs de maintien de la fonction des canaux (irrigation, navigation, etc.).

L'enlèvement de sédiments ne doit intervenir qu'après étude des causes de l'envasement et des alternatives (effacement et ouverture des ouvrages, renaturation du lit, etc.), la qualité des sédiments doit également être étudiée au préalable.
Cet article s'applique également aux opérations de même nature régies pas d'autres procédures valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement (procédures ICPE, procédures d'aménagements fonciers, procédures au titre du code minier, etc.).

Article 5 : Règle relative aux opérations de fixation de berges dans le fuseau de mobilité de l'Ill (périmètre « eaux superficielles »)
Afin de préserver l'équilibre hydrodynamique de l'Ill nécessaire à la bonne qualité du milieu aquatique, les travaux de consolidation ou de protection des berges visés à la rubrique 3.1.4.0 de l'article R214-1 du Code de l'environnement ne sont autorisés dans le fuseau de mobilité que dans le cas où il existe des enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports existants ou si une étude hydraulique précise montre que le secteur n'est pas mobile.

Règles relatives à la qualité des ressources en eau
Article 6 – Règle relative aux rejets polluants dans les cours d'eau à préserver en priorité (périmètre « eaux superficielles »)
Si, pour des raisons techniques, le rejet ne peut se faire que dans un cours d'eau à préserver en priorité, le pétitionnaire étudiera la capacité d'épuration du milieu récepteur et en déduira le niveau d'épuration à atteindre. Cette étude portera sur l'ensemble du cours d'eau et tiendra compte de l'impact cumulé de tous les rejets. Les rejets, issus des installations, ouvrages, travaux ou activités, visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0 de l'article R 214-1 du Code de l'environnement, sont autorisés dans les cours d'eau à préserver en priorité uniquement si les conditions suivantes sont simultanément réunies :

- lorsque pour des raisons techniques le rejet ne peut se faire que dans un cours d'eau à préserver en priorité ;
- et lorsque la capacité d'auto épuration du milieu récepteur (en tenant compte des impacts cumulés des autres rejets) est suffisante (le rejet n'entraînera pas une dégradation de la qualité chimique et écologique du cours d'eau à plus de 200 ml du rejet).

Cet article s'applique également aux opérations de même nature régies pas d'autres procédures valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement (procédures ICPE, procédures d'aménagements fonciers, procédures au titre du code minier, etc.). Les cours d'eau à préserver en priorité sont les anciens bras du Rhin et les cours d'eau essentiellement phréatiques.

Article 7 : Règle relative aux rejets polluants dans les canaux et les milieux stagnants (périmètre « eaux superficielles »)
Les rejets, issus des installations, ouvrages, travaux ou activités, visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0 de l'article R 214-1 du Code de l'environnement, ne sont autorisés dans les canaux (à l'exception du Grand Canal d'Alsace et du Rhin canalisé) et les milieux stagnants uniquement dans les cas où les conditions suivantes sont simultanément réunies :

- lorsque pour des raisons techniques le rejet ne peut se faire que dans ce milieu,
- et lorsque la capacité d'auto épuration du milieu récepteur (en tenant compte des impacts cumulés des autres rejets) est suffisante (le rejet n'entraînera pas une dégradation de la qualité physico-chimique et chimique du milieu récepteur à plus de 200 ml à l'aval du rejet).

Cet article s'applique également aux opérations de même nature régies par d'autres procédures valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement (procédures ICPE, procédures d'aménagements fonciers, procédures au titre du code minier, etc.).

Article 8 – Règle relative à l'infiltration des effluents issus des déversoirs d'orages (périmètre « eaux souterraines »)
Les effluents issus des déversoirs d'orage des réseaux unitaires situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier inférieur ou égal à 12 kg de DBO5 ne pourront être infiltrés directement ; un dispositif de filtration rustique (zone tampon) adapté au rejet devra être mis en place

à l'aval de l'ouvrage, sauf en cas de contraintes techniques avérées.
Les effluents issus des déversoirs d'orage des réseaux unitaires situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier supérieur à 12 kg de DBO5 ne pourront pas être infiltrés.
Si le rejet dans un cours d'eau n'est pas possible, l'infiltration en nappe ne pourra être autorisée que si elle est motivée (étude au cas par cas). Le projet devra, notamment, comporter des données précises relatives :

- au niveau du toit de la nappe en période de hautes eaux,
- à la perméabilité et à la nature des sols.

L'annexe 13 du SAGE Ill-Nappe Rhin définit, pour les nouvelles opérations d'aménagement, les conditions dans lesquelles l'infiltration des eaux est possible sur le périmètre du SAGE.
On entend par infiltration en nappe l'infiltration via le sol qui peut avoir un impact sur la nappe :

- le contact direct avec la nappe est proscrit ;
- l'eau doit s'infiltrer dans un sol naturel ou reconstitué, non saturé.

La possibilité d'infiltration est conditionnée par l'usage « eau potable » de la nappe d'Alsace et les objectifs de qualité définis dans le SDAGE et le SAGE.

De ce fait, ces conditions d'infiltration tiendront compte de la vulnérabilité de la nappe et des contraintes de terrain ne permettant pas toujours un rejet en milieu superficiel. La solution choisie dépendra de la nature du rejet, de la perméabilité du sol et de sa nature.
Remarques :
1) Compte tenu de leur faible capacité d'auto-épuration, les rejets dans les cours d'eau phréatiques et les canaux doivent être strictement limités. Ainsi, figurent dans le SAGE les dispositions suivantes relatives aux cours d'eau à préserver en priorité (cf. cartographie annexée au SAGE) et aux canaux :

- Protéger les cours d'eau à préserver en priorité de tout prélèvement d'eau ainsi que de tout rejet d'eaux usées, épurées ou non. Toute intervention de nature mécanique doit avoir comme objectif l'amélioration de la fonctionnalité du cours d'eau et des milieux alluviaux associés.
- Si, pour des raisons techniques, le rejet ne peut se faire que dans un cours d'eau à préserver en priorité, le pétitionnaire étudiera la capacité d'épuration du milieu récepteur et en déduira le niveau d'épuration à atteindre. Cette étude portera sur l'ensemble du cours d'eau et tiendra compte de l'impact cumulé de tous les rejets.
- Limiter strictement et contrôler les rejets de pollution dans les canaux (à l'exception du Grand Canal d'Alsace et du Rhin canalisé) et les milieux stagnants (ports, darses, gravières, etc).
- Aucune autorisation nouvelle de rejets permanents dans ces milieux ne doit être accordée dans la mesure où ceci n'entraîne pas un coût disproportionné pour le maître d'ouvrage. Dans la mesure du possible, il conviendra d'éviter également les rejets de déversoirs d'orages ou d'eaux pluviales polluées (aires de stockage en particulier).

2) De manière générale, l'infiltration est règlementée à l'intérieur des périmètres de protection rapprochée des captages d'eau destinés à la consommation humaine (à détailler dans la Déclaration d'Utilité Publique en fonction de l'avis de l'hydrogéologue agréé).

Il est à noter que le paragraphe 2.4 actuellement présent dans le DAU version août 2018 et dénommé « LES DISPOSITIONS DU PLAN DE GESTION DES RISQUES INONDATION (PGRI) DU DISTRICT RHIN » devient le paragraphe 2.5.
A la page 292 du DAU version août 2018, un nouveau paragraphe est créé : « 8.3 – Compatibilité du projet avec le SAGE Ill-Nappe Rhin ».
8.3 – Compatibilité du projet avec le SAGE Ill-Nappe Rhin
Le projet prévoit la collecte et le tamponnement de l'ensemble des eaux ruisselées sur le projet.
Il est à noter que deux types de bassins seront présents : ceux imperméabilisés car situés en zone inondable et ceux pouvant infiltrer les eaux tamponnées.
Dans le cadre des ouvrages d'infiltration (bassin 0 et 4+5), l'épaisseur de la zone non saturée est de 1,7 m au niveau du BR4+5 et de 3,96 m au niveau du BR0. Ainsi, le projet répond aux exigences de l'annexe 13 du SAGE Ill nappe Rhin à savoir :

- le contact direct avec la nappe est proscrit ;
- l'eau doit s'infiltrer dans un sol naturel ou reconstitué, non saturé.

Le projet est donc compatible avec le SAGE Ill nappe -Rhin en matière de préservation de la qualité des eaux souterraines.

2 Besoins et ressources en eaux du chantier :

Précisions apportées

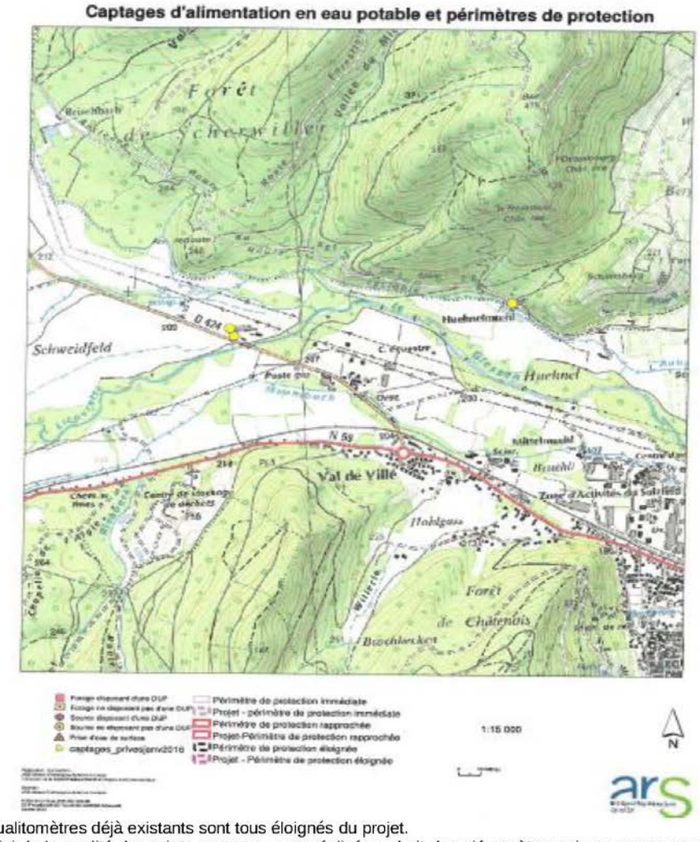
Les citernes seront alimentées à partir de pompages réalisés dans des puits existants. Les prélèvements seront inférieurs aux seuils de déclaration, à savoir : 10 000 m3 pour des prélèvements dans une nappe d'accompagnement.

Ces éléments viendront compléter le paragraphe de la Rubrique 1.1.2.0, page 43 du DAU août 2018 ainsi que le paragraphe 4.4.1 page 128.

3 Eaux souterraines

Précisions apportées

Figure 1 : Captages AEP et périmètres de protection



Les qualitomètres déjà existants sont tous éloignés du projet.
Un suivi de la qualité des rejets en nappe sera réalisé au droit des piézomètres mis en œuvre pour le suivi quantitatif de la nappe ainsi qu'au sein des puits privés identifiés à proximité du projet.
Ces éléments apparaîtront dans un nouveau paragraphe 4.1.2 Suivi de la qualité des eaux souterraines, page 130. L'actuel paragraphe 4.1.2 Gestion des déchets devient le paragraphe 4.1.3.

4 Gestion des eaux pluviales autoroutières

4.1 En phase d'exploitation

4.1.1 Typologie et dimensionnement des bassins

Précisions apportées sur le dimensionnement

Les règles de conception classique issues des guides de conception routières du SETRA ont été utilisées. Le dimensionnement des ouvrages présente une vérification des hypothèses notamment sur les coefficients de Montana entre Colmar et Strasbourg. La pluviométrie prise en compte est celle de la station de Colmar. Colmar, qui bénéficie d'une position particulière du fait de la présence des Vosges, ne connaît pas la même pluviométrie que celle de Châtenois, plus proche des valeurs de pluviométrie de Strasbourg. Les données de Colmar pourraient sous-estimer les précipitations.
Extrait du DAU août 2018, page 306 pièce F :
« Suite au contrôle extérieur du CEREMA, sur l'AVP, il a été fait deux vérifications pour confirmer ces résultats :

- *Utilisation de la méthode des pluies pour le calcul des volumes de rétention et comparaison ;*
- *Comparaison du calcul en utilisant les coefficients de Montana de Strasbourg plutôt que Colmar.*

Les résultats sont cohérents et très proches de ceux trouvés par la méthode de la doctrine MISEN.
Les volumes de la méthode des pluies avec les coefficients de Montana de Colmar qui sont très légèrement supérieurs à ceux de la première méthode ainsi qu'à ceux avec les coefficients de Strasbourg ont donc été retenu et donc plus « sécuritaire ».

V(en m3) – méthode des pluies – Coeff Colmar	***415***	***872***	***657***	***752***	***945***
V(en m3) – méthode des pluies – Coeff Strasbourg	*414*	*867*	*656*	*749*	*939*

Tableau 1 : Volumes de rétention nécessaires selon la méthode des pluies

Pour info les coefficients de Montana pris en compte dans les calculs pour Strasbourg sont les suivants :

METEO FRANCE
DP/SERV/FDP

COEFFICIENTS DE MONTANA
(ajustement par les hauteurs)

STATION DE STRASBOURG-ENTZHEIM

NUMERO INSEE : 67124001

PERIODE : 1972-2002

DUREE DE RETOUR	DUREE DES PLUIES 15 minutes à 6 heures	
	a	b
2 ans	6.267	0.756
5 ans	9.248	0.776
10 ans	11.223	0.784
20 ans	13.182	0.790
25 ans	13.753	0.792
30 ans	14.247	0.793
50 ans	15.660	0.796
75 ans	16.719	0.798
100 ans	17.531	0.800

Illustration 1 : Coefficients de Montana station météo France de Strasbourg

Les ouvrages ont donc été dimensionné avec une marge de sécurité. Le calcul dimensionnant est l'écrêtement, à l'exception du bassin de rétention BR0a, pour lequel le calcul de pollution a été dimensionnant.

Précisions apportées sur le confinement pollution accidentelle :

Le principe d'assainissement des bassins 0 et 4 sera finalement basé sur un système de doubles bassins en série. Les eaux sont dirigées vers le premier bassin de rétention qui assure le traitement de la pollution accidentelle et chronique. Le fonctionnement de ce bassin routier avec volume mort est issu du guide technique sur la pollution d'origine routière (SETRA – 2007).
Après traitement, les eaux sont évacuées vers le second bassin, qui assure l'infiltration des eaux. Le fonctionnement et le dimensionnement est le suivant à chaque point de rejet :

- Un premier bassin permettra de gérer la pollution accidentelle et chronique. Celui-ci sera dimensionné pour une période de retour 2 ans avec un débit de fuite de 10 l/s pour le bassin n°0 et de 15l/s pour le bassin n°4 ;
- Un second bassin d'infiltration, qui sert d'exutoire, est dimensionné pour une pluie décennale.

Ce fonctionnement et ce dimensionnement résulte des retours d'expérience du CEREMA qui seront pris en compte dans les prochains guides techniques.
Les bassins sont dimensionnés à partir de la méthode des pluies, méthode la plus couramment utilisée pour ce type de bassin.

Les résultats de ce dimensionnement sont récapitulés ci-après :

- Bassin n°0 :
  - Bassin 0a V=260 m^3 ;
  - Bassin 0b V=180 m^3 et S=950 m^2 ;
- Bassin n°4
  - Bassin 4a V=600 m^3 ;
  - Bassin 4b V=380 m^3 et S=1525 m^2 ;

En plus du dimensionnement à l'écrêtement, ces bassins sont dimensionnés conformément au Guide Technique Pollution d'Origine Routière pour contenir une pollution accidentelle lors d'une pluie de période de retour de 2 ans, avec l'ouvrage de sortie fermé.

$$V_u = S_a \times h_{(T,t)} + V_{PA}$$

avec

- V_u = volume utile, en m^3
- S_a = surface active de l'impluvium routier, en m^2
- $h_{(T,t)}$ = hauteur d'eau de la pluie de période de retour T et de durée t, en m
- V_{PA} = volume de la pollution accidentelle, V_{PA} = 50 m^3

Ces bassins sont également dimensionnés pour être compatibles avec le délai d'intervention des agents pour fermer l'orifice de sortie. Le délai pris en compte est de 1 heure.
Les bassins ont été vérifiés vis-à-vis de la pollution chronique conformément au GTPOR. Les fichiers de vérification sont consultables en annexe 1 de la présente note, page 38.
Chaque ouvrage de stockage (rétention et infiltration) sera muni, d'un ouvrage d'entrée composé d'une vanne martelière et d'un by-pass permettant de shunter le bassin en cas de pollution accidentelle. Chaque bassin sera également muni d'un ouvrage de sortie composée d'un dégrilleur, d'une cloison siphoïde, d'une vanne martelière et d'un orifice de sortie dont le diamètre d'ajutage correspond au débit de fuite du bassin.
Pour les deux bassins d'infiltration, le principe sera de piéger la pollution accidentelle dans l'ouvrage de stockage mis en place (isolé par une vanne martelière). Dans le cas où ce dispositif ne suffise pas, le traitement ultérieur à la pollution nécessitera une intervention curative sur le fond du bassin pour évacuer les zones polluées.
L'entretien des ouvrages à la suite d'un tel événement est décrit au paragraphe 6.3 page 261 du DAU août 2018 et repris ci-dessous.

Les opérations d'entretien exceptionnel seront liées 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.
Dans le cas d'intervention sur les bassins d'infiltration à la suite d'une pollution accidentelle, le substrat devra être curé et remplacé.

Précision apportée sur l'évacuation des volumes ruisselés excédentaires

Tous les bassins sont équipés d'un ouvrage de surverse.
Dans le cas des bassins BR0 et BR1, la surverse se fait vers le fossé de rétablissement du bassin versant naturel.
Dans le cas des BR2 et 3, la surverse est effectuée vers le Muelbach et dans le cas du bassin 4, dans le fossé attenant.

Les illustrations pages suivantes présentent chaque ouvrage rétention. Il est à noter que la représentation des bassins BR0a et BR4 dispose d'une évolution par rapport aux éléments figurant pages 308 à 316 du DAU Août 2018 (vue en plan, vue en coupe ouvrage d'entrée, ouvrage de sortie, ouvrage de surverse, coupe avec caractéristiques plus détaillées).

4.1.1.1 Bassin n°0 – évolution depuis DAU août 2018

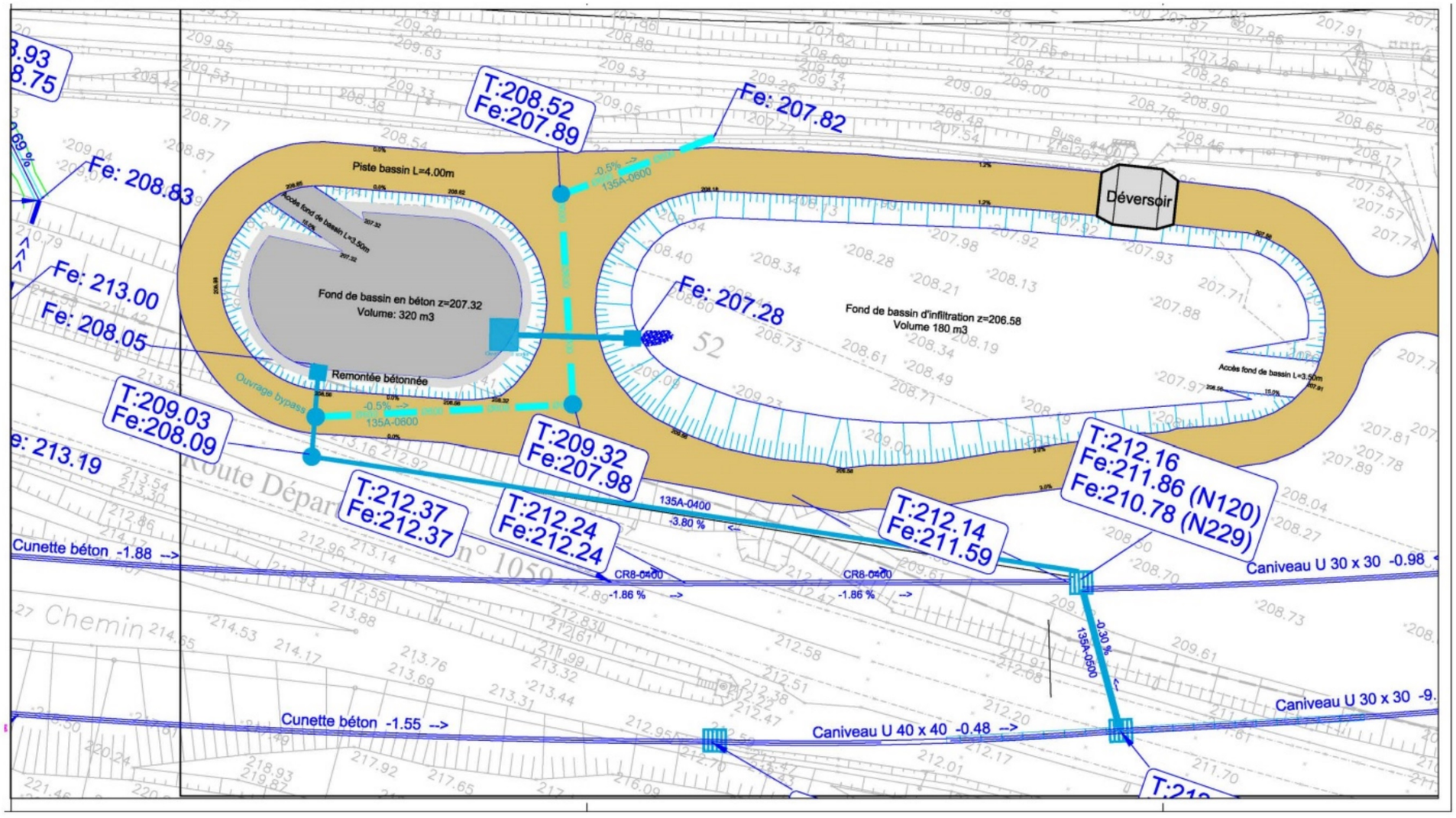
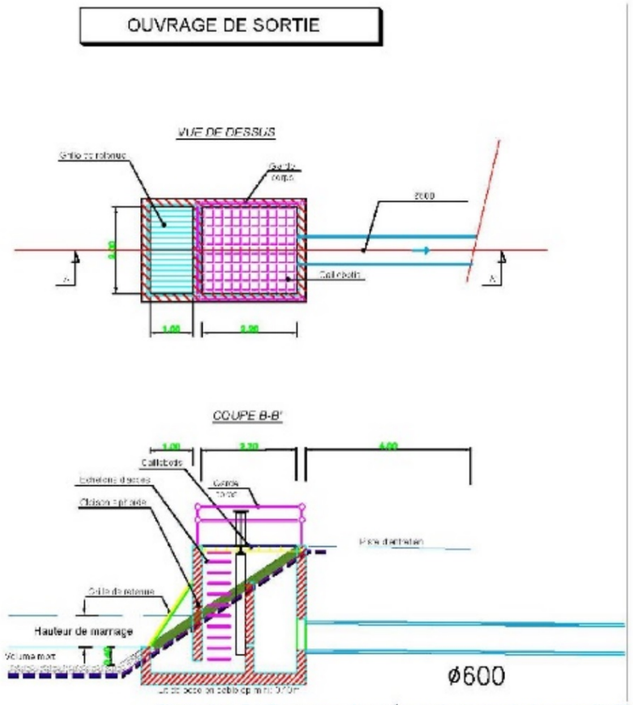


Illustration 2 : Vue en plan du bassin d'infiltration n°0 – évolution par rapport au DAU août 2018



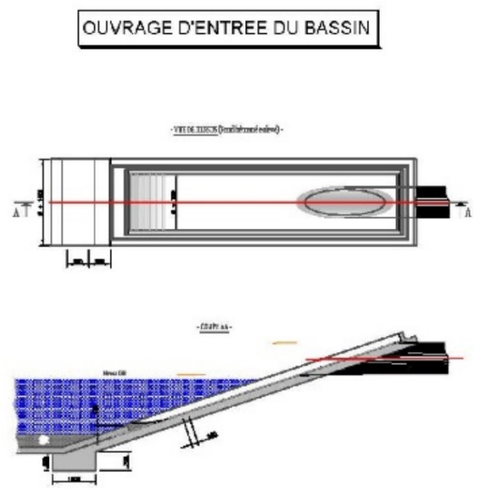


Illustration 3 : Ouvrages d'entrée et de sortie du bassin d'infiltration n°0 - évolution par rapport au DAU août 2018

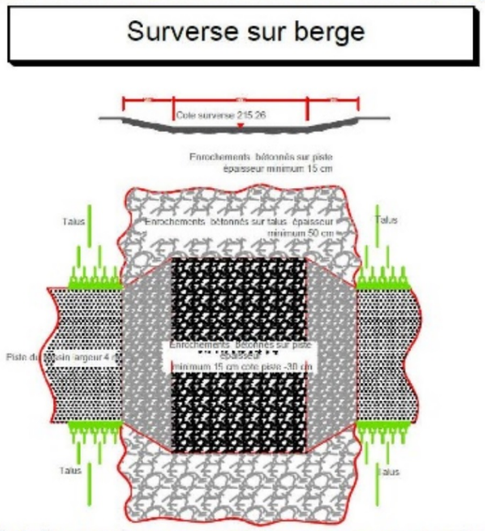


Illustration 4 : Détails de l'ouvrage de surverse sur berge – nouveau par rapport au DAU Août 2018

Compléments formulés suite à la demande émise par la DDT en Octobre 2018

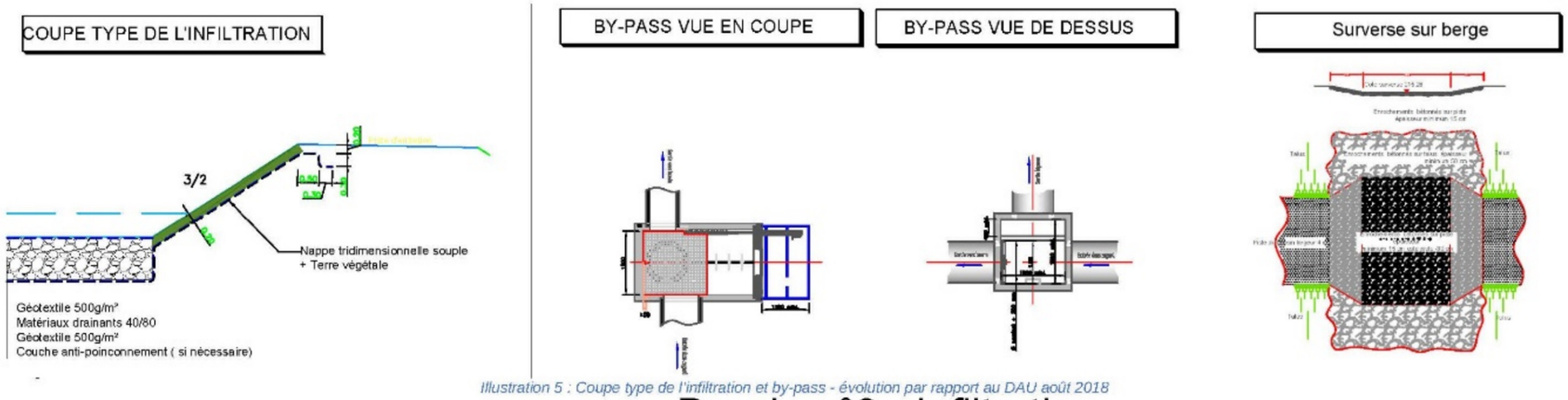


Illustration 5 : Coupe type de l'infiltration et by-pass - évolution par rapport au DAU août 2018

Bassin n°0 - Infiltration

BY-PASS

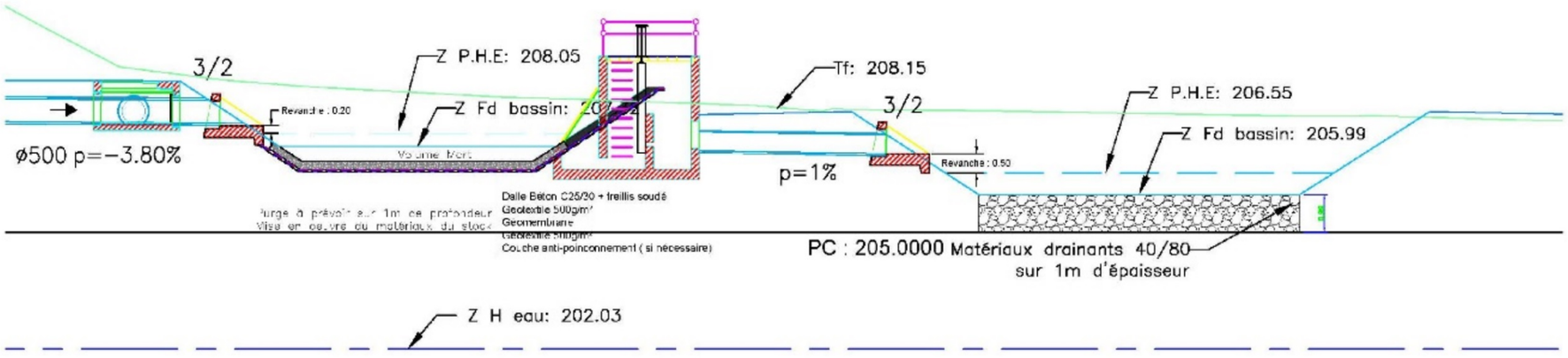


Illustration 6 : Vue en coupe du bassin d'infiltration n°0 évolution par rapport au DAU août 2018

4.1.1.2 Bassin n°1

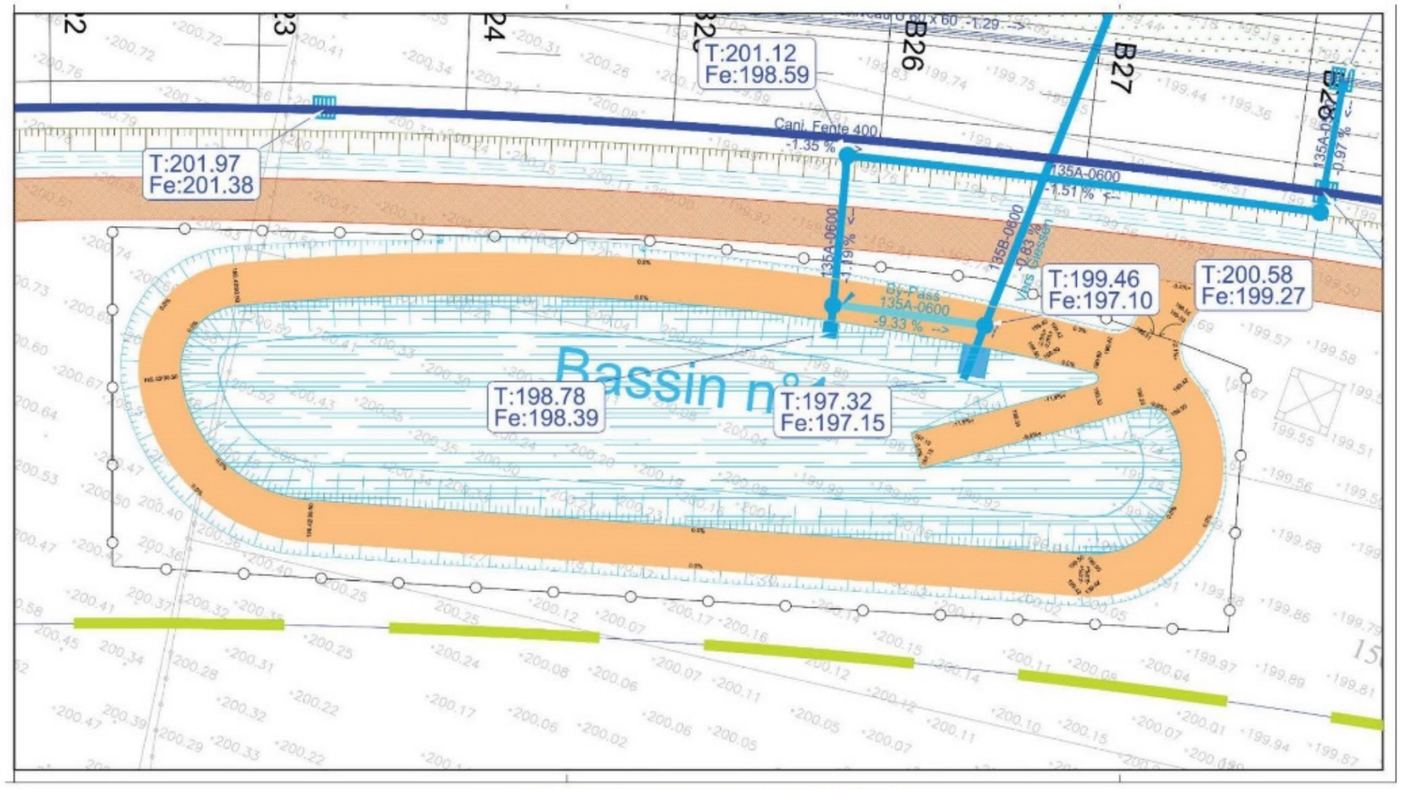
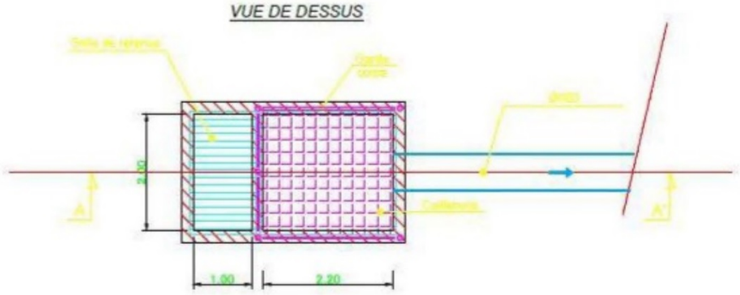


Illustration 7 : Vue en plan du bassin de rétention n°1

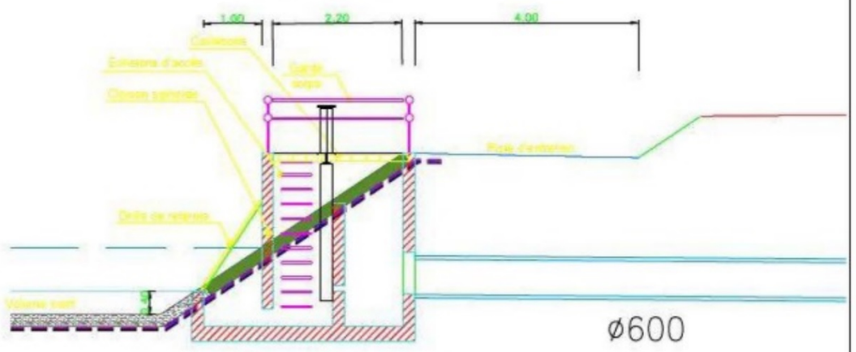
OUVRAGE DE SORTIE

ECHELLE : 1/50

VUE DE DESSUS

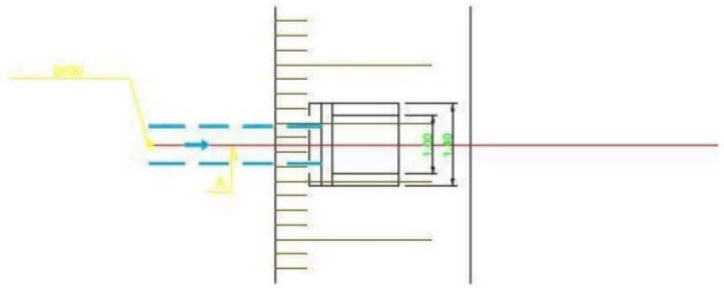


COUPE A-A'



OUVRAGE D'ENTREE

VUE DE DESSUS



COUPE A-A'

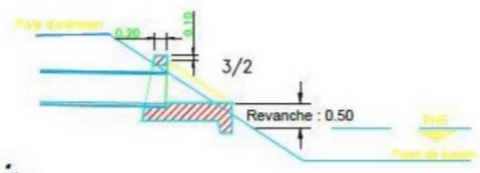


Illustration 8 : Coupe type des ouvrages d'entrée et de sortie des bassins de rétention

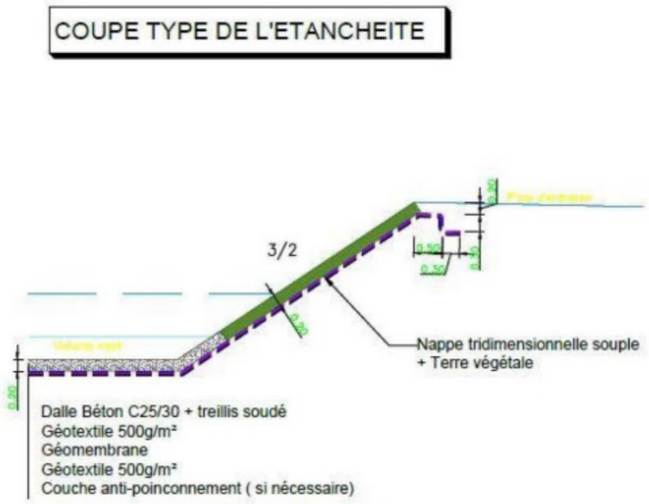


Illustration 9 : Coupe type de l'étanchéité des bassins de rétention

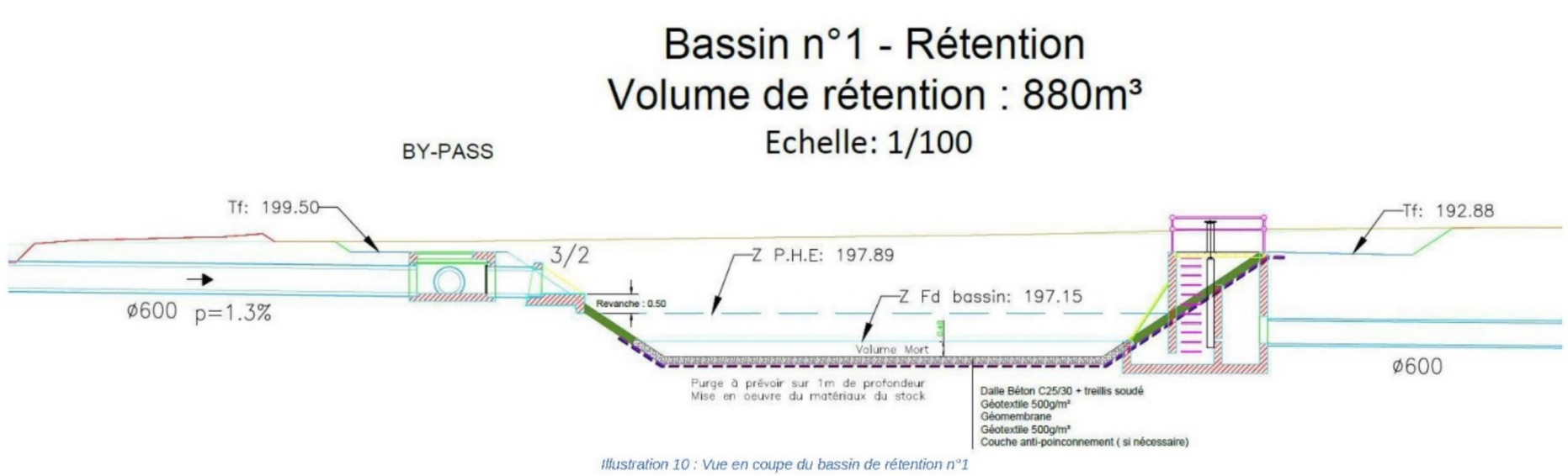


Illustration 10 : Vue en coupe du bassin de rétention n°1

4.1.1.3 Bassin n°2

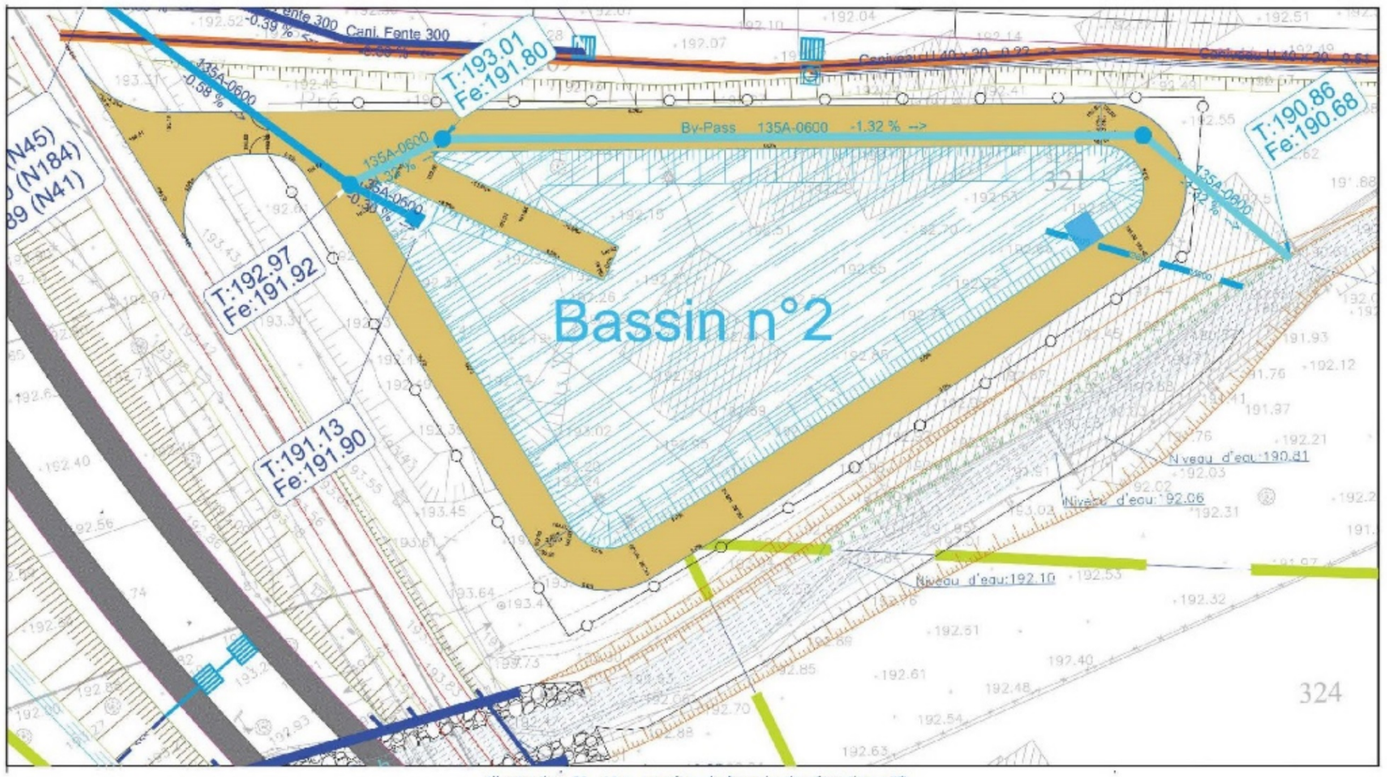


Illustration 11 : Vue en plan du bassin de rétention n°2

Bassin n°2 - Rétention
Volume de rétention : 660m³
Echelle: 1/200

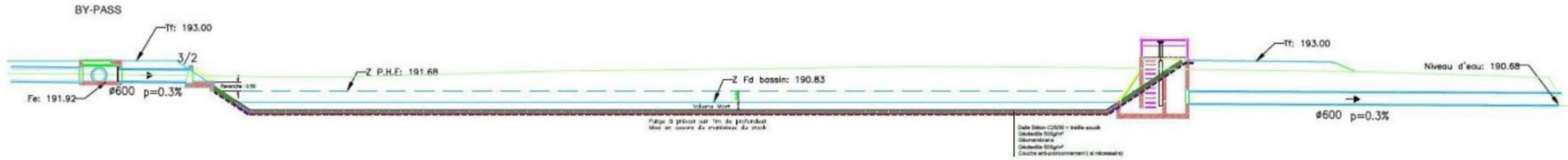


Illustration 12 : Vue en coupe du bassin de rétention n°2

4.1.1.4 Bassin n°3

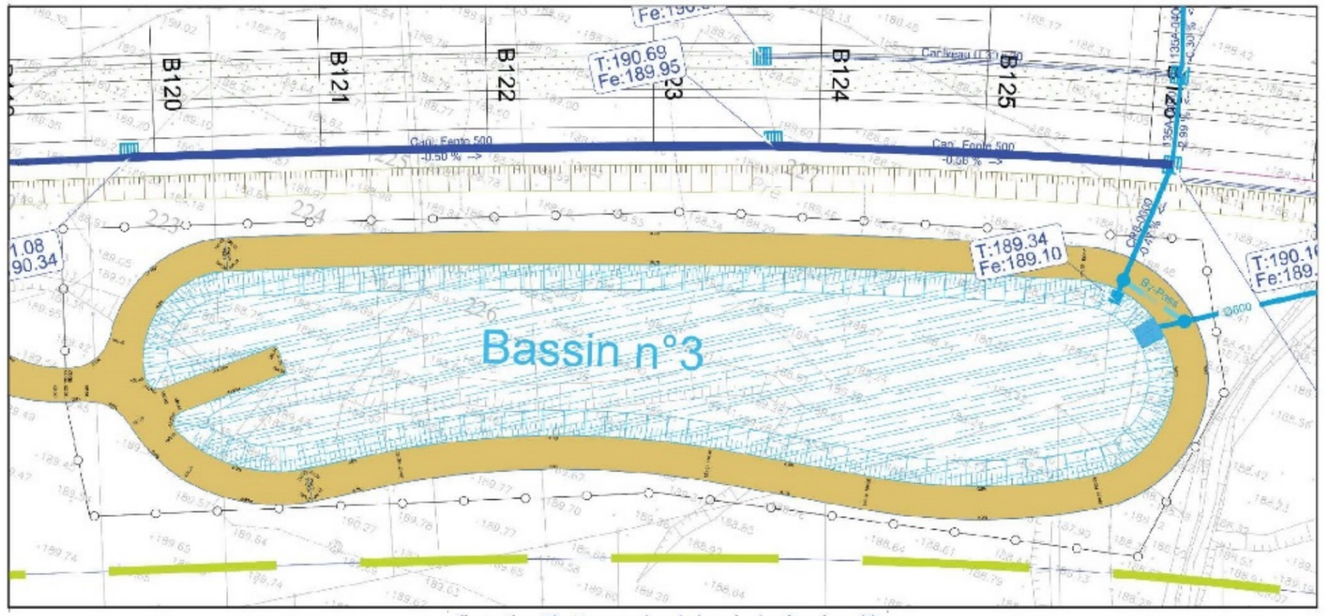


Illustration 13 : Vue en plan du bassin de rétention n°3

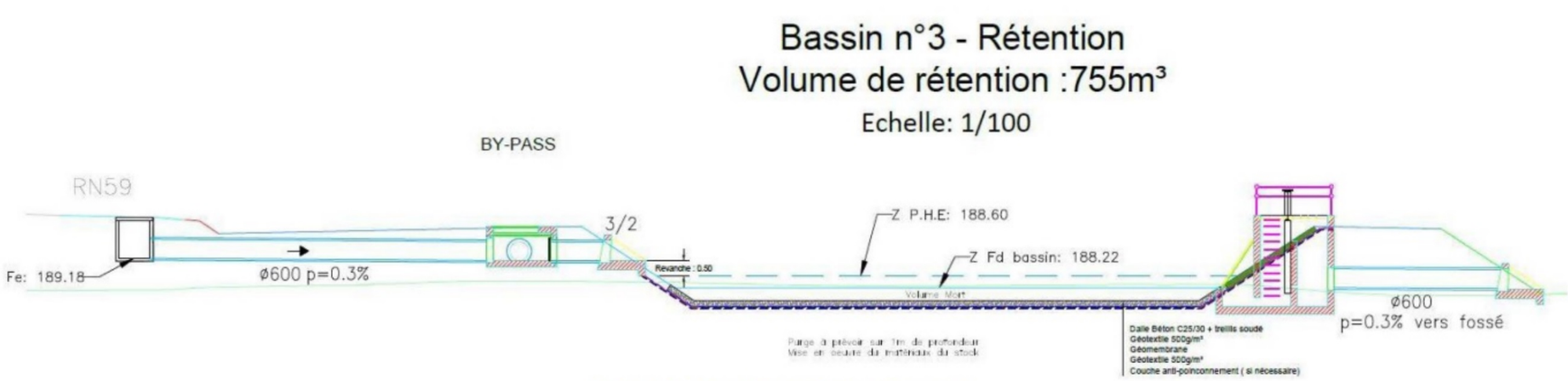


Illustration 14 : Vue en coupe du bassin de rétention n°3

4.1.1.5 Bassin n°4 – évolution depuis DAU août 2018

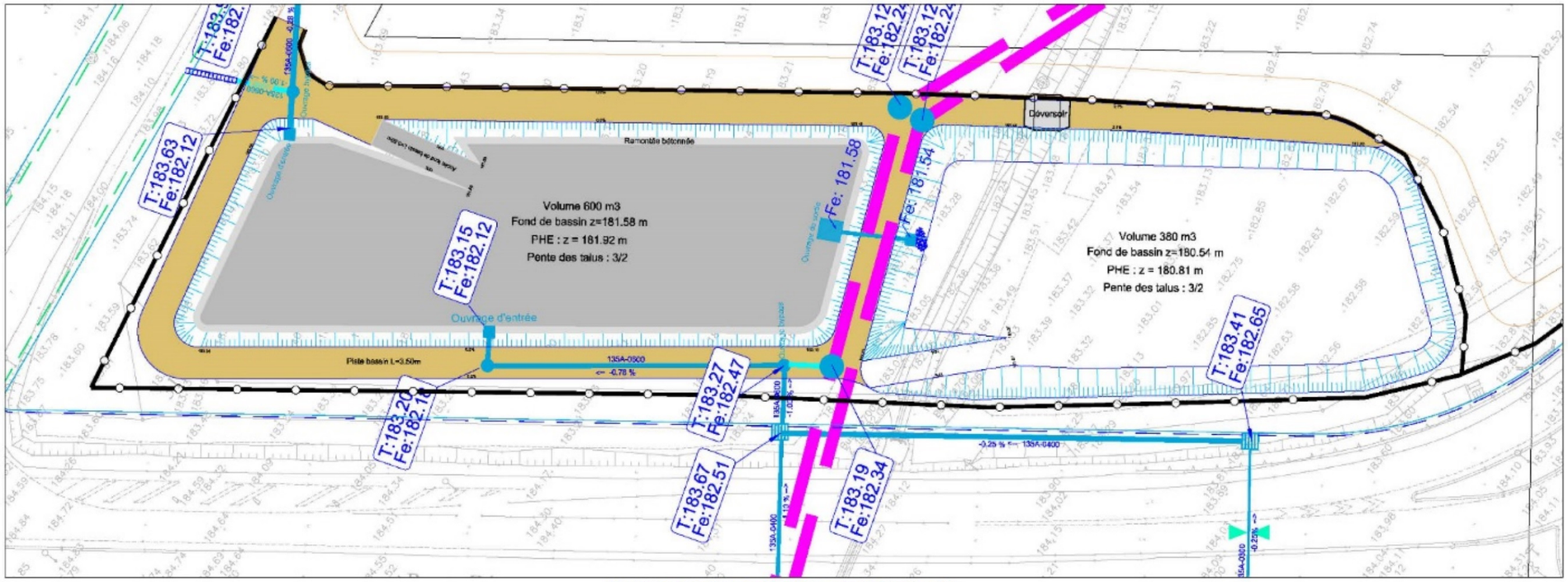


Illustration 15 : Vue en plan du bassin d'infiltration n°4

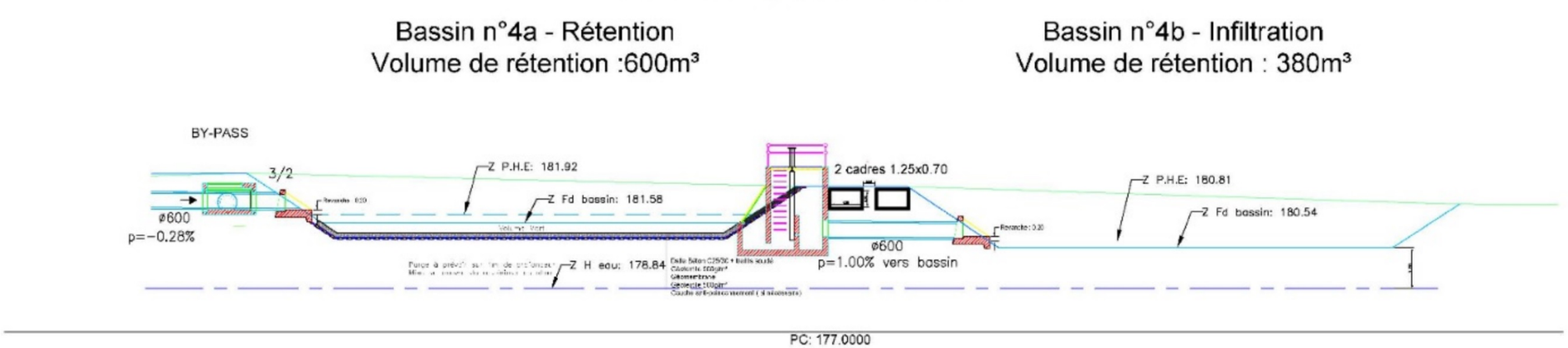
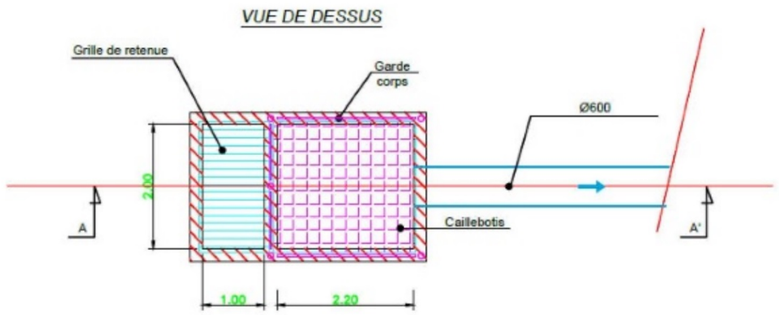
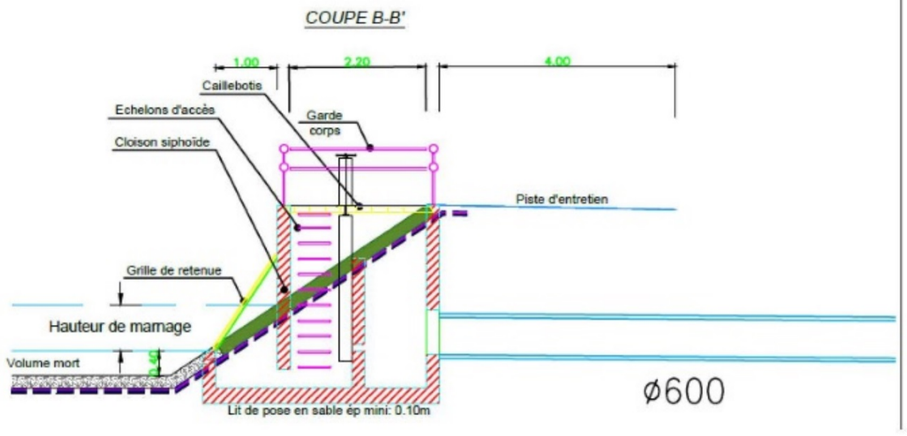


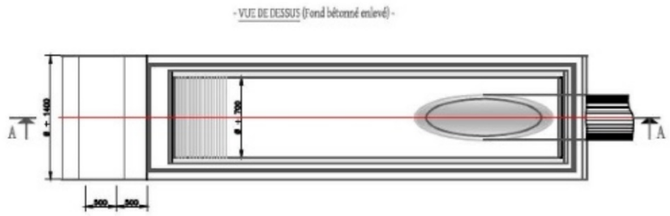
Illustration 16 : Vue en coupe du bassin d'infiltration n°4 – évolution depuis DAU août 2018

OUVRAGE DE SORTIE





OUVRAGE D'ENTREE DU BASSIN



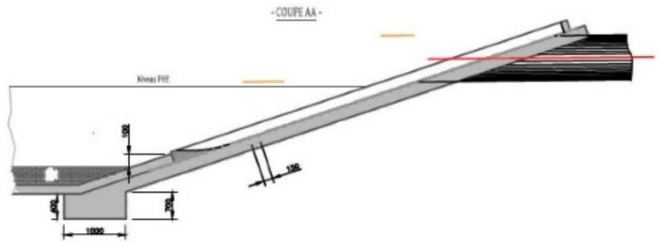
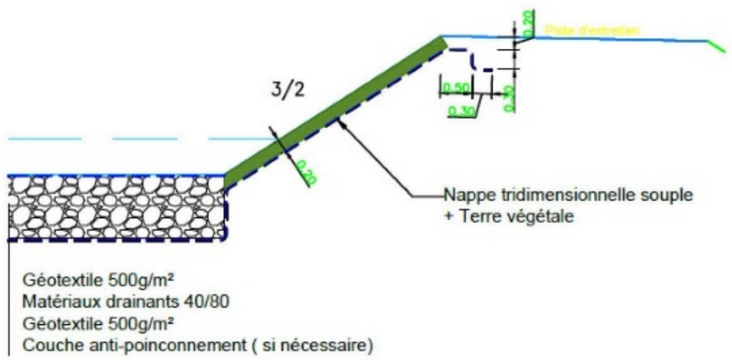


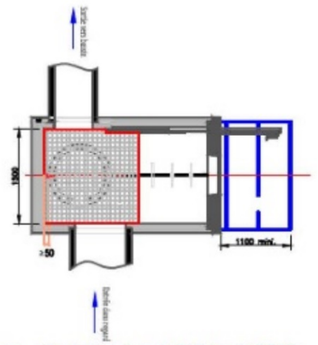
Illustration 17 : Ouvrages d'entrée et de sortie – évolution depuis DAU août 2018

Compléments formulés suite à la demande émise par la DDT en Octobre 2018 20

COUPE TYPE DE L'INFILTRATION



BY-PASS VUE EN COUPE



BY-PASS VUE DE DESSUS

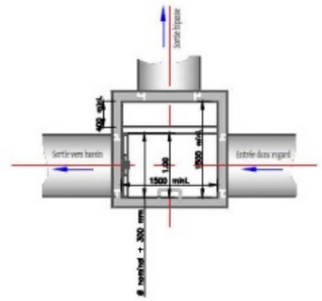


Illustration 18 : Infiltration et by pas – évolution depuis DAU août 2018

Surverse sur berge

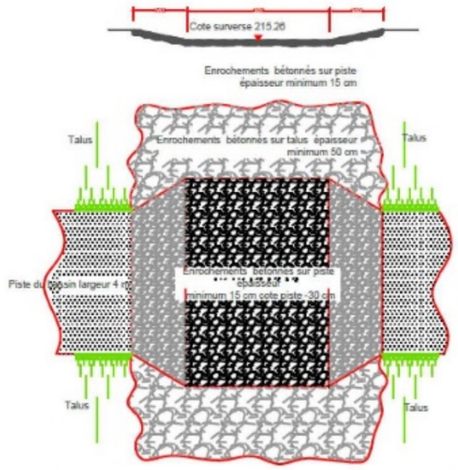


Illustration 19 : Surverse sur berge – évolution depuis DAU août 2018

4.1.2 Temps de vidange des bassins

Précisions apportées

Les temps de vidange des bassins sont les suivants :

- BR0, **1550 min**, soit 1 jour 1 heure et 50 minutes ;
- BR1, **2300 min,** soit 1 jour 14 heures et 20 minutes ;
- BR2, **1650 min,** soit 1 jour 3 heures et 30 minutes ;
- BR3, **1930 min,** soit 1 jour 8 heures et 10 minutes ;
- BR4, **2520 min,** soit 1 jour et 18 heures.

4.1.3 Gestion de la pollution chronique

Précisions apportées

L'implantation des phragmites est prévue comme préconisé dans le GTPOR, dans les bassins de rétention seulement.

4.1.4 Bassins d'infiltration – zone non saturée

Précisions apportées

Comme illustré aux paragraphes 4.1.1.1 , page 11 et 4.1.1.5 , page 19, pour le BR0, le fond du bassin d'infiltration est à 205.99 et les plus hautes eaux à 202.03 m. Il est à noter qu'aucun piézomètre avec un suivi supérieur à celui du piézomètre posé au niveau de l'OA1 n'est présent à proximité du BR0. Aussi, il a été retenu le niveau le plus haut détecté dans le piézomètre de l'OA1, augmenté de 0,5 m pour prendre en compte la période « relativement sèche » des piézo conformément à la préconisation d'ARCADIS.
Pour le BR4+5, le fond du bassin d'infiltration est à 180.54 m et les plus hautes eaux à 178.84 m.
La côte des plus hautes eaux au niveau du bassin 4+5 figure page 64 du DAU d'août 2018, paragraphe 3.4.2 Piézométrie. La société Arcadis a été missionnée afin de procéder à un suivi piézométrique au droit des différents ouvrages d'art. Une première note (AFR-DIV-00000-NOT-A01 du 12/12/2016), consultable en annexe, a permis de recenser les piézomètres existants dans le secteur du projet et notamment la présence du piézomètre de l'APRONA (référence n°03977X0238) qui est situé sur la commune de Sélestat, au lieu-dit Giessenwald. Ce piézomètre se trouve à environ 1 700 m en latéral hydraulique et à proximité du Giessen.

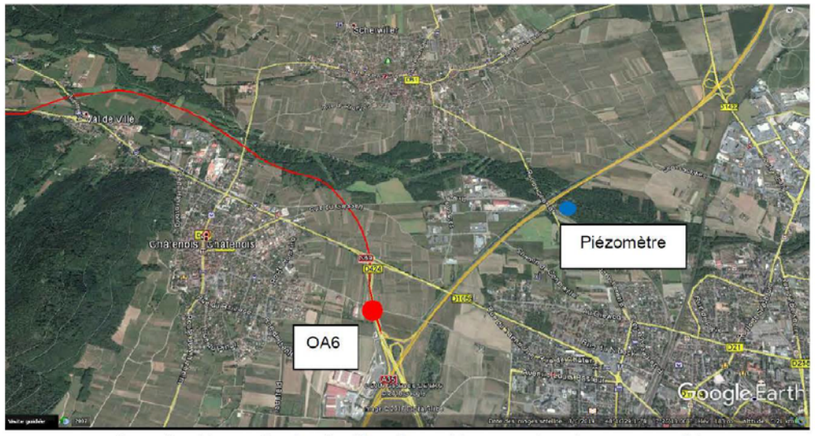


Illustration 20 : Localisation du piézomètre suivi par APRONA (source : Arcadis)

Ce piézomètre est suivi depuis 1976 et ses niveaux caractéristiques sont les suivants :

Niveau	Cote IGN69
Niveau moyen sur la période de mesure	+177,1
Niveau maximal (le 23/02/1999)	+178,98
Dernier niveau disponible (10/10/2016)	+176,60 (soit 2,38 m plus bas que la crue de février 1999)

Tableau 2 : Niveaux caractéristiques du piézomètre n°03977X0238

A l'aide de ces données, il est possible d'estimer le niveau des plus hautes eaux au droit de l'OA6 par corrélation avec le piézomètre de référence, en supposant que :

- Les fluctuations du niveau de la nappe sont identiques au droit de l'OA6 et au droit du piézomètre de référence (l'influence des eaux superficielles du Giessen resterait limitée) ;
- Le niveau de la nappe phréatique a peu varié entre le 10/10/2016 et le 02/11/2016.

Dans ces conditions, la nappe aurait atteint, au droit de l'OA6, la cote :

+176,46 + 2,38 = **+178,84 IGN69** lors de la crue de février 1999

Les illustrations page suivante présentent des vues en coupe des bassins avec la côte des plus hautes eaux.

L'épaisseur de sol entre le toit de la nappe et le fond de l'ouvrage d'infiltration est donc respectivement de près de 4 m (3.96 m) et de 1,7 m.
Le maintien d'une zone saturée de 0,50 m entre le fond de l'ouvrage et les plus hautes eaux de la nappe est assuré.

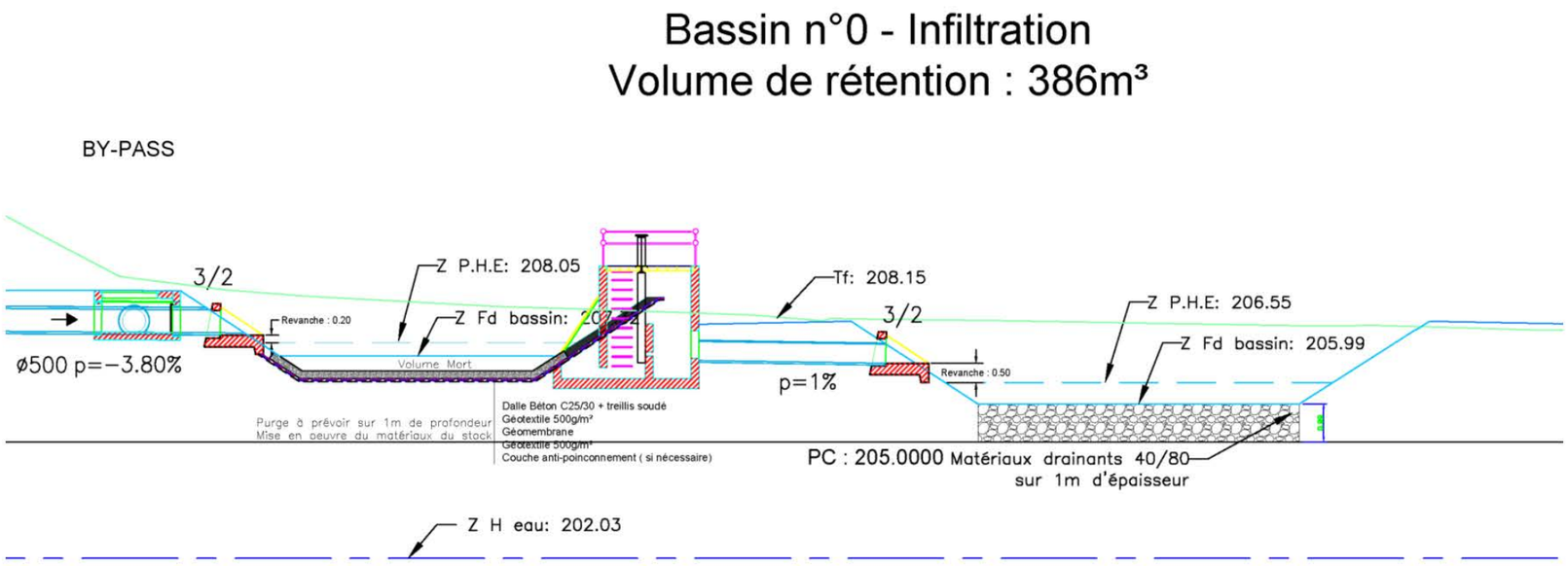


Illustration 21 : Vue en coupe du bassin d'infiltration n°0 évolution par rapport au DAU août 2018

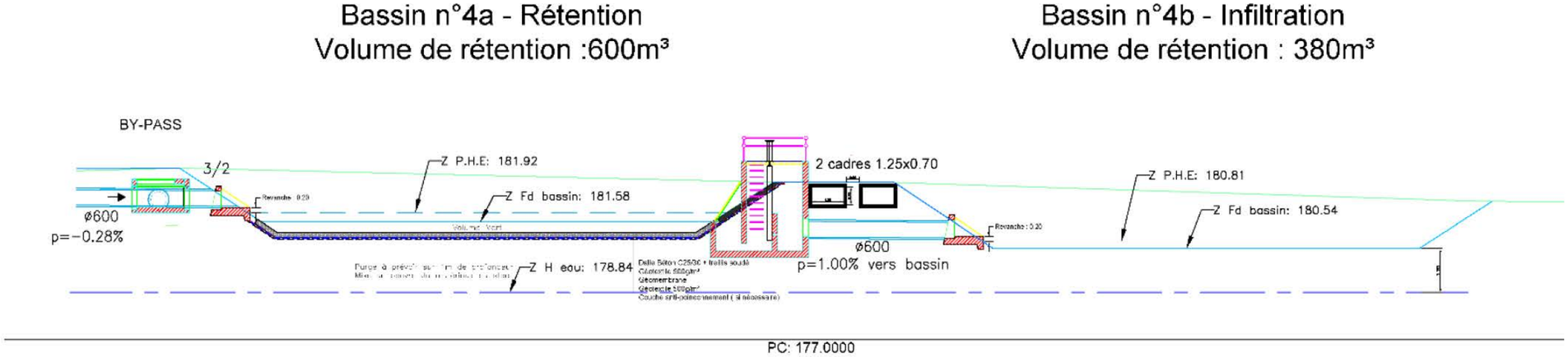


Illustration 22 : Vue en coupe du bassin d'infiltration n°4 – évolution depuis DAU août 2018

4.2 En phase chantier

4.2.1 Bassins provisoires

Précisions apportées sur les ouvrages provisoires

Les ouvrages définitifs sont également les ouvrages provisoires et ils ont été dimensionné pour du décennal.

Précisions apportées sur le confinement d'une pollution accidentelle.

Au niveau des bassins d'infiltration, un ouvrage de stockage de la pollution accidentelle, d'un volume de 50 m3 est implanté en amont des bassins. Pour les bassins d'infiltration, la mise en place des bassins de gestion de la pollution a été notamment calculé sur la base de la rétention d'une pollution accidentelle de 50m3 (cf calculs CalBass en annexe 1)

Pour les autres bassins, En cas de pollution accidentelle, les eaux polluées seront contenues au sein des ouvrages de rétention. A la demande de l'exploitant (DIR Est), les fonds des bassins de rétention seront bétonnés *(paragraphe 5.5.4 Pollution accidentelle, page 226 complété avec les éléments techniques de la pièce « compréhension »)*.

Précisions apportées sur les ouvrages provisoires d'assainissement

Les fossés et les bassins sont réalisés en amont du chantier afin de traiter les eaux ruisselant sur celui-ci. Les ouvrages de gestion des eaux pluviales en phase exploitation sont les ouvrages de gestion en phase chantier. Leur emplacement est donc le même.

Les éléments suivants figurent page 128 du DAU août 2018 et sont toujours d'actualité.

- Des filtres en géotextile et des bassins de décantation positionnés en série pourront éviter un départ massif de fines vers les cours d'eau en cas de forte pluies. La mise en place de ces bassins de décantation se fera au fur et à mesure de l'avancement du chantier et l'entretien sera régulier. Les bassins seront équipés de merlon et de chicanes, le temps du chantier.

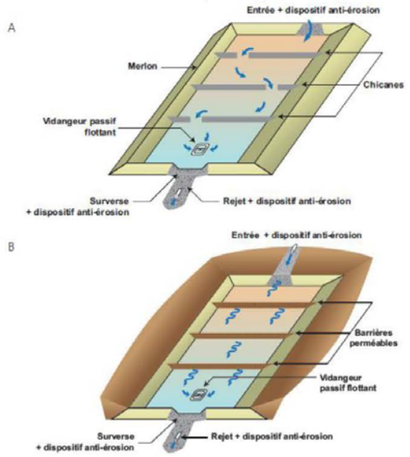


Illustration 23 : Schéma de principe d'un bassin de décantation hors sol (A) ou enterré (B), équipé de chicanes, d'un vidangeur passif flottant de type « skimmer » et d'une surverse (Source : Water Environment Service (2008))

Les fossés seront entretenus en curant uniquement le tiers inférieur de la profondeur totale du fossé et en préservant la végétation des talus.

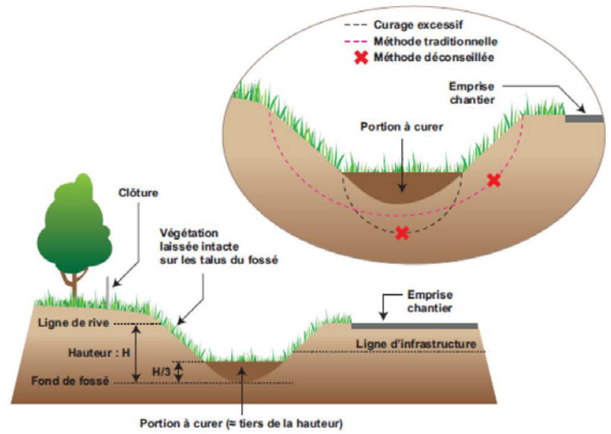


Illustration 24 : Modalités d'entretien des fossés par la technique du tiers inférieur : schéma de principe et ordre de grandeur des rapports de forme recommandés (Source : Guay et al, 2012)

- Pour limiter l'entrainement des matériaux fins vers les cours d'eau et par conséquence, le colmatage des frayères, les dispositions suivantes seront prises :
  - l'enherbement des sols nu ou la mise en place de géotextile sur les terrains décapés en aplomb des cours d'eau les plus sensibles sera effectué au fur et à mesure de l'avancée du chantier ;

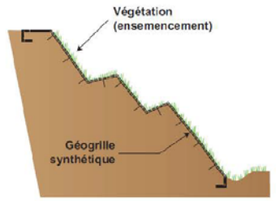


Illustration 25 : Exemple de bermes stabilisées à l'aide d'un ensemencement complété d'une géogrille synthétique disposée sur la totalité du talus (source :

  - Des écrans ou filtres (bottes de paille, géotextiles…) à l'interface chantier/milieu récepteur seront mis en place. Ils permettront également d'éviter le déversement des matériaux de terrassements au sein des cours d'eau ;
- Pour limiter le ruissellement, il sera mis en place des bâches/cunettes/fossés le long des zones sensibles (cours d'eau ou zones humides) ;
- La gestion des MES en phase chantier devra être anticipée par les entreprises dès la candidature et ensuite pendant la phase de préparation du chantier. Pour ce faire, les entreprises devront appliquer l'ensemble des recommandations détaillées dans le guide de protection des milieux aquatiques en phase chantier de l'Agence Française de Biodiversité (AFB), qui présentent les différents dispositifs existants et les fiches de mise en place, principalement les chapitres IV, V et VI). **L'extrait du guide concernant ces chapitres est consultable au sein de la pièce F du présent dossier.** L'offre devra détailler les dispositifs retenus et adaptés à chaque situation du chantier ;
- Le suivi de l'efficacité du système global de gestion des MES du chantier se fera :
  - Par la mise en place de protocoles permettant de suivre en continue le colmatage des frayères par les matières en suspension. Les protocoles seront préalablement validés par l'AFB et la fédération de pêche 67 ;
  - Par la mise en place d'un auto-contrôle avec passage tous les 2 à 3 jours d'un écologue de chantier (surveillance accrue lors d'épisodes de pluies) ;
- La localisation des dépôts, même temporaires, au sein des emprises du chantier. Les dépôts sont préférentiellement effectués sur les emprises imperméabilisées du projet. Ils sont couverts et encerclés pour la gestion des eaux ruisselées ;

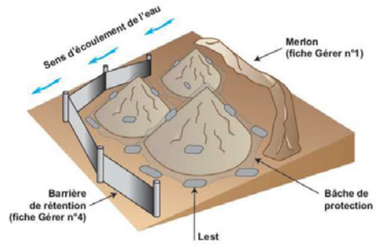


Illustration 26 : Exemple de protection de dépôts provisoires : merlon de dérivation des écoulements superficiels en amont, barrière de rétention en aval et bâches de protection lestées sur les dépôts. Source : Wellington (2006).

- Les zones de stockage des lubrifiants, hydrocarbures ou autres produits polluants sont rendues étanches et confinées (plateforme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir la totalité des effluents susceptibles d'être déversés lors d'un incident). Les bacs de rétention mis en place dans les zones de stockages présenteront un volume au moins égal au volume stocké ;
- Les opérations de remplissage des réservoirs seront sécurisées (pistolet à arrêt automatique, contrôle de l'état des flexibles) et la maintenance du matériel est assurée préventivement (étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;
- Les conditions météorologiques pour la mise en œuvre des matériaux bitumineux ;
- L'instauration d'instructions précises aux entreprises afin d'éviter tout déversement de produits dangereux. Ainsi, on évitera l'implantation d'installations fixes de chantier à proximité des cours d'eau. **Le rejet ou déversement de produits polluants en milieu naturel est strictement interdit.** Les installations concernées sont les centrales de fabrication d'enrobés ou de grave-ciment, les zones de stationnement et surtout d'entretien d'engins, les postes de distribution de carburants ;
- Les engins fixes (groupe électrogène, compresseur, …) qui ne pourraient être installés qu'à proximité du cours d'eau, sont installés dans une cuvette de rétention ;
- Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillement des engins sont impérativement réalisés sur des emplacements aménagés à cet effet : plateforme étanches avec recueil des eaux dans un bassin ; les produits de vidange sont recueillis et évacués en fûts fermés vers des centres de traitement autorisés ;
- Pendant toute la durée du chantier, des équipements destinés à lutter contre les pollutions accidentelles de toutes origines sont maintenus disponibles en permanence sur le site.



Illustration 27 : Exemple d'un kit anti-pollution isolé du sol (Source : Guide des bonnes pratiques environnementales -Protection des milieux aquatiques, AFB 2018)

En cas de pollution accidentelle au cours du chantier, l'entreprise en charge des travaux prendra toutes les précautions nécessaires pour limiter la diffusion de la pollution et l'extraire du milieu naturel. Le service Police de l'Eau sera prévenu dans les meilleurs délais pour tout déversement accidentel sur le sol ou dans la rivière ainsi que toute pollution des milieux aquatiques. Une fiche « incident » sera automatiquement réalisée et transmise au service de la police de l'eau concerné ;

- Pendant les travaux, si l'existence d'un terrain pollué est avérée, il sera mis en œuvre un plan de gestion des terres polluées et fait sorte que les techniques de réalisation du chantier n'engendrent pas de risques concernant la migration des polluants vers la nappe ;
- Les eaux usées issues des bases vie des chantiers sont collectées et traitées, soit en assainissement autonome, soit envoyées vers un réseau de collecte d'eaux usées. Ces effluents ne sont en aucun cas rejetés dans le milieu naturel ;
- Les zones d'implantation des bases vie ou des bases de travaux seront rendues étanches, les eaux y ruisselant (eaux pluviales et eaux sales) sont par conséquent collectées et traitées ;
- Les zones de manœuvre des engins, les voiries et les parkings qui seraient imperméabilisées seront reliées au dispositif de collecte et d'assainissement des eaux pluviales, mais également aux systèmes de récupération de produits toxiques ou dangereux (bacs de rétention) pour éviter leur déversement dans le milieu naturel ;
- le stockage des matériaux et déchets (emballages, plastiques, caoutchouc, ordures ménagères…) est réalisé dans des bennes étanches, ils sont recyclés conformément à la réglementation en vigueur dans les circuits spécialisés ;
- l'utilisation des produits phytosanitaires est proscrite pour l'entretien des bandes de servitudes ;
- les aires de lavage des toupies sont équipées de bassins de rétention et de décantation et complétées d'un dispositif de régulation de pH, assurant un traitement complet des eaux de lavage et de ruissellement ;
- les eaux de ruissellement de la base vie et des installations de chantier sont récupérées par un réseau spécifique de fossés de ceinture, puis évacuées en aval dans un bassin de décantation, avant rejet dans le milieu naturel ;
- aucun béton ne sera élaboré sur place ;

A la fin des travaux, le site est remis en état, toutes les traces de chantiers sont supprimées.

Au vu de la durée des travaux, estimée à 4 ans, une charte « faibles nuisances et chantier vert » sera définie par le maitre d'ouvrage compte tenu de la vulnérabilité de la ressource en eau et du milieu naturel.

Les précisions sur l'évolution de la géométrie des bassins BR0 et 4, ainsi que les temps de vidange figureront dans la reprise du DAU d'août 2018.

5 Zone humide, cours d'eau

5.1 Spécificités et enjeux associés aux milieux aquatiques

Précisions de Biotope

Le Chapitre 2.3.7 Faune aquatique : poissons et crustacés, du dossier CNPN fait l'état des lieux des connaissances sur la zone du projet, et donc sur le Giessen et le Muehlbach, des espèces aquatiques à prendre en compte. La Truite, le Saumon, la Vandoise, et le Spirlin sont cités ; le Vairon, espèce déterminante de la ZNIEFF doit en effet être pris en compte et ajouté à l'état des lieux. Le classement en cours d'eau prioritaire pour l'Anguille est cité dans l'analyse.
L'association Saumon Rhin et la Fédération de pêche 67 ont été consultés pour compléter l'état des lieux, notamment pour la prise en compte des espèces migratrices.

Concernant la Chevesne et la Loche franche, aucune donnée accessible n'a été trouvé sur ces trois espèces, c'est pourquoi elles n'apparaissent pas dans l'état des lieux. Une consultation par mail (mail envoyé le 10 novembre 2017 à messieurs BURGUN, PIERRON, MOUGENEZ, PEREZ, TRUNKENWALD et CLAUSS, avec tableur en pièce jointe pour guider l'échanges et préciser les données manquantes) et par téléphone de l'AFB a été menée (entretien téléphonique du 20/11/2017, avec Mr Emmanuel PERREZ de l'AFB), sur la base de l'avis formulé le 23 octobre 2017. Ces consultations ayant pour but de récupérer des données pour compléter l'état des lieux, sur remarque de l'AFB.
L'AFB a précisé lors des consultations regarder dans leur base de données si des données complémentaires étaient disponibles, notamment aussi sur les mollusques et revenir vers le groupement ; BIOTOPE n'a pas eu de retours de l'AFB jusqu'à ce jour, suite à ces consultations.

BIOTOPE pourra intégrer toutes données complémentaires permettant d'avoir un diagnostic le plus exhaustif possible sur la base des indications de l'AFB concernant la disponibilité de ces données.

L'état des lieux des milieux naturels de la zone du projet, tel que présenté dans le dossier CNPN, prend en compte la ripisylve ainsi que l'ensemble des prairies humides concernées, et de la flore protégée et patrimoniale. En effet, la constitution de cet état des lieux global est une base indispensable pour l'analyse

des impacts du projet sur son environnement, il se veut donc le plus exhaustif possible et a été mené pour ce projet dans ce sens. Des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont d'ailleurs proposées dans le dossier, pour les boisements alluviaux et les prairies humides. Les stations de flore protégée inféodée aux prairies humides sont particulièrement prises en compte : elles sont préservées par des mesures d'optimisation (OP01, OP02), d'évitement (E01), de réduction (R02, R06, R07), et leur développement sur le secteur est favorisé au travers des mesures d'accompagnement (Acc01, Acc03) et de compensation en faveur des prairies humides (Comp01, Comp02, Comp04, Comp05, aComp02, aComp03).

5.2 Pertinence de l'état initial

Précisions de Biotope

Le paragraphe 2.3.7.2 du dossier CNPN dresse l'état des lieux des données disponibles pour les mollusques et les crustacés sur la zone du projet.
Une consultation par mail (mail envoyé le 10 novembre 2017 à messieurs BURGUN, PIERRON, MOUGENEZ, PEREZ, TRUNKENWALD et CLAUSS, avec tableur en pièce jointe pour guider l'échanges et préciser les données manquantes) et par téléphone de l'AFB a été menée (entretien téléphonique du 20/11/2017, avec Mr Emmanuel PERREZ de l'AFB), sur la base de l'avis formulé le 23 octobre 2017. Ces consultations ayant pour but de récupérer des données pour compléter l'état des lieux, sur remarque de l'AFB. Cette demande de l'AFB concernant la Mulette et d'autres macro-invertébrés a été évoqué lors de ces consultations, BIOTOPE ayant demandé à l'AFB de transmettre les données disponibles ou le cas échéant des sources à consulter pour compléter ce diagnostic.

L'AFB a précisé lors des consultations regarder dans leur base de données si des données complémentaires étaient disponibles sur les mollusques et revenir vers le groupement ; BIOTOPE n'a pas eu de retours de l'AFB jusqu'à ce jour, suite à ces consultations.

BIOTOPE pourra intégrer toutes données complémentaires permettant d'avoir un diagnostic le plus exhaustif possible pour les macro-invertébrés sur la base des indications de l'AFB concernant la disponibilité de ces données.

5.3 Evaluation des impacts et pertinence des mesures de réduction

5.3.1 En phase d'exploitation

Précisions apportées sur le lit et les profils en travers

Le projet ne prévoit en aucun cas d'élargir le lit du Muelbach, les sections ont été établies de manière à raccorder les tronçons existants en amont et en aval (qui ont des largeurs différentes). Le substrat actuel, composé principalement de sable et de vases, offre peu d'abris à la faune piscicole et pour les macroinvertébrés. Il est prévu de reconstituer le matelas alluvial dans l'objectif d'améliorer les caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau en mettant en place une grave calcaire de granulométrie variable.

Précisions apportées sur les hauteurs de berges et la ripisylve

Les aménagements sont soumis aux contraintes de la topographie du terrain naturel. La diversification des écoulements a été prise en compte dans le projet. Il est en effet envisagé de recharger davantage en amont des zones de méandres avec des matériaux légèrement plus grossiers (50-100 mm) afin de créer des radiers. En sortie de méandres, le fond du lit pourra être légèrement surcreusé sur la rive concave (20 cm) afin de créer une mouille.
Le projet ne prévoit pas la plantation exclusive de saules pour reconstituer la ripisylve mais un mélange d'espèces diversifiées et adaptées à une situation sur berge dans le but d'enrichir et de varier la végétation de la berge le plus possible tout en assurant une ripisylve de qualité.

Précisions apportés sur la renaturation /réponses Biotope

La dérivation du Muehlbach, nécessaire pour la réalisation du projet routier, fera l'objet ensuite d'une renaturation ambitieuse du cours d'eau sur ses parties déviées, notamment avec un reméandrage, la restauration de berges, de substrats de fond…
Le Muehlbach accueille à l'heure actuelle 6 seuils sur le linéaire compris dans la zone d'étude du projet. La suppression de ces seuils doit être étudiée, notamment pour dimensionner les conséquences hydrologiques et hydrobiologiques.

La Maitrise d'Ouvrage est prête à financer une étude de suppression des seuils, sous réserve de trouver un porteur de cette étude. Une consultation de Mme SIRY du SDEA/SAGE Giessen a été faite dans ce sens. La démarche lui est favorable ; le calage de cette étude est donc en cours.

5.3.2 En phase chantier

5.3.2.1 Remarques générales

Précisions de Biotope

La mesure d'accompagnement engage le Maitre d'Ouvrage à mandater un coordinateur environnemental pour assurer la mise en œuvre et l'efficacité du programme de mesure dans sa totalité, soit les mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement, de compensation et de suivi.
Le marché de recrutement du coordinateur environnement est en cours. Dans ce marché est réservé une phase de préparation du chantier, servant notamment avant le démarrage des travaux, de bien cadrer le programme de mesures et de piqueter les zones sensibles (zones humides, stations de flore à préserver…).
Dans le dossier CNPN, des cartographies de localisation des mesures ont été produites pour toutes les mesures pouvant être localisées à ce stade de l'avancement du projet :

- La mesure E01 (évitement stricte des zones humides en phase chantier dans la bande des 5 m réservée aux travaux (en lien avec R09 et R12) est cartographiée et *figure page 160, illustration 100 dénommée Evitement stricte des zones humides en phase chantier ;*
- La localisation de la mesure R09 renvoie à la cartographie de la mesure E01 ;
- La mesure R11 (maintien de la transparence écologique du projet pour la faune avec la mise en place d'ouvrages spécifiques (et non spécifiques) garantissant le passage) est cartographiée, *page 176 – illustration 102 : Localisation des 3 passages à faune ainsi que des ouvrages d'art et hydraulique permettant également le maintien de la continuité écologique pour la faune ;*
- La mesure R12 (balisage des zones à enjeux au sein et aux abords des emprises) est cartographiée, comme indiqué page 177 du DAU, *elle renvoie à la cartographie de la mesure R01 et de la mesure R02, cette dernière figurant page 164, illustration 101 : Application de la mesure R02 de balisage des stations de flore à préserver pendant toute la durée du chantier ;*
- La mesure R14 (maintien ou création de zones refuges pour les reptiles) est cartographiée, on se référera à l'illustration 103 : Localisation des hibernuculums pour les reptiles à mettre en place, page 80 du DAU.

La mesure R13 (phasage de la mise en dépôt) ne peut être cartographiée à ce stade de définition du projet. L'efficacité de cette mesure sera garantie par le Coordinateur environnement et le Maitre d'œuvre, qui en phase de préparation du chantier, imposeront aux entreprises de respecter les mesures E01 et R02 pour leurs dépôts, le phasage sera rythmé par la mesure R13, et la remise en état imposée par la mesure R19.

5.3.2.2 Zones humides

Précisions de Biotope

La mesure R09 (confinement total des zones humides en phase chantier), s'appuie sur les recommandations du guide des bonnes pratiques environnementales de l'AFB pour la protection des milieux aquatiques en phase chantier. Cette référence au guide est complétée dans la fiche mesure R09 présentée ci-après.
Dans le cadre du chantier de la déviation routière de Chatenois, les pratiques suivantes devront être appliquées :

- Fiche n°1: gérer les écoulements superficiels par la mise en place de merlons, cunette et fossé provisoires (Titre V du guide)
- Fiche n°4 : gérer les écoulements superficiels par la mise en place de barrière de rétention (ou de clôture) provisoire (Titre 5 du guide)
- Fiche n°1 : traiter via la mise en place de piège à sédiments provisoire (Titre VI du guide) ;
- Fiche n°2 : traiter via la mise en place de bassin de décantation provisoire (Titre 6 du guide)

Le guide détaille dans chaque fiche le matériel à utiliser et la mise en place. Ces 4 fiches présentes en annexe de la note pourront intégrées dans le dossier de consultation des entreprises, ou discutées avec les entreprises et le coordinateur environnementale en phase de préparation du chantier.
Ce système de confinement sera mis en place à chaque fois que la zone de travaux approche et/ou intersecte une zone humide, telle que cartographiées pour la mesure E01.

R09	Confinement total des zones humides en phase chantier
Type	Mesure d'évitement
Objectifs	Les zones humides sont des écosystèmes fragiles et d'importance pour la biodiversité ; il est essentiel de pouvoir les préserver et d'éviter leur dégradation même de façon temporaire. Il a été relevé la présence de zones humides à proximité immédiate de l'emprise stricte de la route, dans le tampon de 5m de part et d'autre correspondant à l'emprise temporaire de chantier. L'objectif de cette mesure est donc de protéger strictement ces zones humides présentes dans cette emprise chantier en les confinant pour éviter la dégradation mécanique mais aussi la dégradation biologique par le déversement de polluants.
Groupes biologiques ciblés par la mesure	Tous les cortèges de faune et flore associés aux zones humides, principalement les papillons, les oiseaux, la Gagée jaune et la flore patrimoniale.
Sites concernés	Les zones humides à confinées sont prioritairement celles ciblées par la mesure E01 (cf. cartographie associée à la mesure E01).
Modalités de mise en œuvre	Cette mesure s'appuie sur l'application des recommandations du guide des bonnes pratiques environnementales de l'AFB pour la protection des milieux aquatiques en phase chantier. Cette référence au guide est complétée dans la fiche mesure R09 présentée ci-après. Dans le cadre du chantier de la déviation routière de Chatenois, les pratiques suivantes devront être appliquées : • Fiche n°1 : gérer les écoulements superficiels par la mise en place de merlons, cunette et fossé provisoires • Fiche n°4 : gérer les écoulements superficiels par la mise en place de barrière de rétention (ou de clôture) provisoire • Fiche n°1 : traiter via la mise en place de piège à sédiments provisoire • Fiche n°2 : traiter via la mise en place de bassin de décantation provisoire Le guide détaille dans chaque fiche le matériel à utiliser et la mise en place. Les fiches pourront être intégrées dans le dossier de consultation des entreprises, ou discutées avec les entreprises et le coordinateur environnementale en phase de préparation du chantier.
Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre	Les entreprises mandatées pour la réalisation des travaux et/ou le coordinateur environnemental du chantier qui peut être en soutien (avec la maitrise d'œuvre)
Contrôle associé à la mesure	Supervision régulière par la maîtrise d'œuvre Vérification du respect des confinements par le coordinateur environnemental du chantier

5.3.2.3 Franchissements de cours d'eau

Précisions de Biotope

La continuité écologique sur le Muehlbach est actuellement quasi-nulle, au vu des nombreux seuils naturellement présents. La mise en place d'ouvrages provisoires ne va pas aggraver la situation déjà dégradée qui empêche en l'état la circulation des poissons.

5.3.2.4 Espèces exotiques envahissantes

Précisions de Biotope

Dans le dossier CNPN, il s'agit de la mesure R06 (prise en compte des espèces végétales invasives), et non de la mesure R04 (limitation des atteintes aux milieux aquatiques et mise en place de système d'alerte et de traitement des pollutions).
Cette mesure R06 intègre déjà dans sa fiche :

- La mise en défens des terres contaminées,
- La tenue d'un registre,
- L'interdiction d'utilisation de ces terres sur le chantier,
- Le stockage spécialisé,
- L'évacuation des rémanents.

5.3.2.5 Phasage des travaux sur les cours d'eau

Précisions de Biotope

Pour une meilleure lisibilité de l'adaptation du planning des travaux selon les différents cycles biologiques des espèces concernées par le projet, la fiche R01 ci-dessous est complétée par le planning spécifique pour les travaux en cours d'eau et les espèces aquatiques :

R01	Adaptation des dates de travaux de préparation du chantier et du projet en fonction des exigences écologiques des espèces.
Type	Mesure de réduction
Objectifs	Supprimer les impacts sur les individus de certaines espèces protégées en lien avec les habitats humides
Groupes biologiques ciblés par la mesure	Oiseaux, chauves-souris et insectes principalement. Reptiles et mammifères.
Sites concernés	Sur l'ensemble du tracé de la déviation.
Modalités de mise en œuvre	***Cadre général*** La réalisation des travaux les plus lourds peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (plus forte territorialité et vulnérabilité des jeunes) et d'hivernage (activités moindres, léthargie de nombreuses espèces). En lien avec les caractéristiques des milieux présents et les cortèges d'espèces recensés, des atteintes directes à des spécimens d'espèces protégées sont prévisibles quelle que soit la période de travaux. Toutefois, des adaptations de planning, ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus. ***Adaptations de planning concernant l'avifaune*** Concernant l'avifaune en période de reproduction (entre mars et juillet, phase du cycle lors de laquelle les spécimens, notamment les jeunes, sont les plus vulnérables), il convient d'éviter strictement tout abattage ou élagage d'arbres et arbustes susceptibles d'accueillir des nichées. Les travaux de terrassement conduisant à l'enlèvement de la strate herbacée existante devront également être réalisés en dehors de ces périodes afin de réduire la destruction directe de nichées au sol. ***Adaptations de planning concernant les chiroptères*** Les chauves-souris sont, d'une manière générale, particulièrement sensibles à l'abattage des arbres qu'elles occupent (risque de destruction d'individus), lors de la période de reproduction, d'hivernage, ainsi qu'au moment des rassemblements automnaux (rassemblements entre août et octobre) lors de laquelle des individus d'espèces cavernicoles et arboricoles peuvent fréquenter en grand nombre des fissures au sein d'arbres favorables. Il est probable que les boisements soient utilisés comme gîte d'hivernage (climat défavorable pour assurer une température tamponnée, favorable à l'hivernage). Les contraintes

apparaissent donc limitées en période hivernale. Un hivernage ponctuel et localisé ne peut néanmoins être complètement exclu.
Ainsi, les abattages et élagages des arbres constituant des gîtes favorables aux chiroptères devront, dans la mesure du possible, être réalisés entre mi-octobre et début mars. Les quelques arbres identifiés comme potentiels pour l'accueil de chiroptères en hivernage devront faire l'objet de vérifications préalables par un écologue. Si des interventions sont prévues en dehors de cette période, un accompagnement par un expert écologue permettra, par ailleurs, de valider conclure sur les possibilités d'intervenir (vérification avant abattage).
De même, les chauves-souris sont très sensibles au dérangement lorsqu'elles occupent des gites anthropiques ou des cavités (été avec les juvéniles, hiver pour l'hibernation). Il est nécessaire d'être très attentif aux périodes choisies pour détruire les bâtiments favorables aux chauves-souris (utilisation des combles plutôt l'été et des parties souterraines l'hiver). Un accompagnement par un expert écologue s'avère, dans ce cas, nécessaire.

Adaptations de planning concernant les reptiles

En période hivernale, les reptiles cherchent des abris (ou s'enterrent) pour passer la mauvaise saison. Des individus peuvent ainsi trouver refuge sous des souches, grosses pierres, touffes de végétaux... Au cours de cette période d'inactivité, les individus apparaissent ainsi sensibles aux actions de terrassement et de dessouchage.
Les espèces peuvent également s'avérer sensibles au printemps, pendant la période de reproduction (présence d'œufs et de juvéniles peu mobiles).
La mise en place de la mesure R13b (Nettoyage avant travaux d'éléments favorables à la présence de la petite faune) peut néanmoins permettre de limiter la disponibilité des habitats favorables à l'hivernage et à la reproduction, et ainsi limiter les destructions potentielles en période sensible.

Adaptations de planning concernant les insectes

Le Cuivré des marais se reproduit deux fois par an en Alsace, en juin et en août. C'est à cette période qu'ils sont bien présents et qu'ils ont le plus besoin de leur plante hôte. Les deux espèces d'azurés se reproduisent une fois par an fin juin début juillet avec un vol des adultes jusque début septembre.

Adaptations de planning concernant la faune piscicole

Les travaux impactant directement les cours d'eau (enrochements, déviation, ouvrages hydrauliques) seront réalisés en dehors des périodes de reproduction des espèces piscicoles à fort enjeux, qui sont les suivantes :

- mi-octobre à janvier pour le saumon atlantique ;
- novembre à janvier, pour la truite fario.

Bilan des contraintes de planning

	Calendrier											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Elagage, abattage des arbres et arbustes (cible : avifaune nicheuse)												
Elagage, abattage des arbres (cible : chauves-souris)												
Destruction de bâtiments : toitures, combles (cible : chauves-souris)												
Destruction de bâtiments : caves, souterrains (cible : chauves-souris)												
Terrassement initial, dessouchage (cible reptiles enfouis en hivernage, œufs et juvéniles + cible insectes et destruction de leur plante hôte)												
Travaux en rivière (faune piscicole)												

Période préférentielle pour les travaux au regard des enjeux

	Période pouvant être défavorable pour les travaux, sur certains secteurs (identification à consolider par un écologue préalablement au démarrage du chantier), mais interventions possibles sous réserve de mise en place, après avis d'un écologue, de mesures de protection prédéfinies (mesure R12 pour les amphibiens et R13 pour les chauves-souris) Période très défavorable pour les travaux (opération proscrite)
Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre	Maîtrise d'œuvre Entreprises prestataires (respect des plannings d'exécution validés par le maître d'œuvre) Validation par un écologue
Contrôle associé à la mesure	Vérification du respect des adaptations de planning par le coordinateur environnemental Supervision régulière par la maîtrise d'œuvre.

Ce planning sera également modifié page 42, paragraphe 1.3 Nature et phasage des travaux du DAU.

5.4 Evaluation des impacts négatifs résiduels significatifs et pertinence des mesures de compensation

Précisions de Biotope

La Maitrise d'Ouvrage s'est engagée dans le document dans la mise en œuvre d'une stratégie compensatoire ambitieuse à la fois pour les espèces protégées, mais aussi pour les zones humides. Il est rappelé que la problématique « espèces protégées » ne doit pas être dissociée de la problématique « zone humide » en ce qui concerne la stratégie de compensation, dans la mesure où certaines espèces ciblées pour la compensation sont indicatrices de bon état des zones humides auxquelles, elles sont inféodées. Donc la majorité des mesures proposées sur les milieux humides pour les espèces protégées sont bien évidemment proposées dans un but de restauration de l'habitat favorable et donc de restauration de l'intérêt écologique et fonctionnel des zones humides de manière plus générale.
La volonté pour ce projet est de considérer l'ensemble de la mosaïque d'habitat et de ses fonctions, et de traiter dans un dossier unique toute ces problématiques transversales.
Dans ce contexte environnemental, mais également en connaissance du contexte social local, la stratégie compensatoire proposée dans le dossier est très intéressante et réfléchie en termes d'efficacité des mesures et pérennisation de celle-ci. Elle permet à la fois de conserver des zones humides existantes présentant un intérêt fonctionnel et écologique avéré (notamment les prairies à papillons non impactées des Unités U3 et U11) mais aussi de restaurer/créer de nouvelles zones humides (Unités 5 et 8).
Des réunions de concertation avec les propriétaires et exploitants ont été menées dans le cadre du projet. Des accords sont en cours de négociation (cf. annexe à cette note technique).
La Maitrise d'Ouvrage a inclus dans son marché de coordination environnementale un appui pour l'actualisation de la stratégie compensatoire au fil de l'avancement du projet et des réflexions, notamment pour garantir la mise en œuvre du programme de compensation.

Le tableau actualisé des propriétaires, ainsi que les documents d'engagement des propriétaires et/ou exploitants, sont consultables en annexe de cette note.

5.4.1 Zones humides

Précisions de Biotope

Contexte global de la stratégie compensatoire :

La Maitrise d'Ouvrage s'est engagée dans le document dans la mise en œuvre d'une stratégie compensatoire ambitieuse à la fois pour les espèces protégées, mais aussi pour les zones humides. Il est rappelé que la problématique « espèces protégées » ne doit pas être dissociée de la problématique « zone humide » en ce qui concerne la stratégie de compensation, dans la mesure où certaines espèces ciblées pour la compensation sont indicatrices de bon état des zones humides auxquelles, elles sont inféodées (notamment pour les papillons). Donc la majorité des mesures proposées sur les milieux humides pour les espèces protégées sont également bénéfiques pour la restauration de la fonction écologique et biogéochimique les zones humides.

Le détail des surfaces de compensation engagée par type de mesures est présenté ci-dessous (les surfaces sont exprimées en hectare) :

Synthèse des surfaces engagées dans la compensation, par mesures compensatoires

Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & *aComp 02 - Programme expérimental de reconstitution de prairies naturelles à papillons à partir de milieux anthropiques (cultures, friches)*	1,92
Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & *aComp 03 - Préservation et entretien des habitats ouverts à papillons*	10,79
aComp 05 - Apport d'un soutien financier à la déclinaison du PNA Maculinea au niveau de Châtenois et des alentours	x
Comp 06 - Restauration des boisements alluviaux & Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes	13,6
aComp 01 - Préservation des stations de Gagée jaune sur le territoire communal de Châtenois (absence de gestion)	3 unités engagées sur 12
aComp 06 - Participation à la co-rédaction d'un PRA Gagée à l'échelle de l'Alsace centrale	x
Comp 08 - Gestion des boisements favorable à la biodiversité	5,55
Comp 03 - Création haie (par plantation d'espèces indigènes - en mètre linéaire)	2489
Comp 07 - Gestion de milieux semi-ouverts	5,4
aComp 04 - Préservation et entretien des haies existantes (en mètre linéaire)	1217
Comp 01 - Reconversion de milieux anthropisés en prairies naturelles	0,73
Comp 02 - Gestion des prairies naturelles	13,44
Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes	0,39
Comp 05 - Reconversion de peupleraie en milieux humides (ouverts)	0,26
Total de surface engagée dans la compensation (ha)	**52,08**

Palette végétale / semences à utiliser pour les prairies humides :

Pour la restauration des prairies humides, il est demandé d'utiliser un mélange de semences caractéristiques des zones humides, à savoir Ray grass anglais, Fétuques, Pâturin, Agrostide, Lotier et Luzerne. Ce mélange convient très bien en berges humides et supporte l'immersion provisoire.

La liste présentée ci-après précise les espèces et les proportions du mélange.

Mélange pour berges et zones humides.

Caractéristique : hygro-mésophile.

A	B
	Graminées
20%	20% FESTUCA RUBRA RUBRA
38%	35% FESTUCA ARUNDINACEA
12%	11% LOLIUM PERENNE
5%	5% FESTUCA PRATENSIS
3%	3% HOLCUS LANATUS
4%	4% PHALARIS ARUNDINACEA
5%	5% POA TRIVIALIS
4%	4% DESCHAMPSIA CAESPITOSA
3%	2.5% AGROSTIS STOLONIFERA
3%	3% ALOPECURUS PRATENSIS
	Légumineuses + plantes sauvages
2%	2% LOTUS CORNICULATUS
1%	1%ACHILLEA MILLEFOLIUM
	1% RUMEX ACETOSA
	1% FILIPENDULA ULMARIA
	0.5% LYTHRUM SALICARIA
	1% MATRICARIA INODORA
	1% IRIS PSEUDACORUS

Source : Ecobiotex®

Analyse du ratio d'équivalence fonctionnelle :

Les analyses réalisées dans le cadre du DAU mettent en évidence que les pertes fonctionnelles à compenser en priorité pour ce projet concernent les fonctions biologiques. La mise en place d'actions écologiques sur la fonction biologique permettra aussi de compenser une majorité des fonctions hydrologiques (notamment le ralentissement des écoulements et la rétention des sédiments). C'est pourquoi les mesures de compensation sont prioritairement axées sur les habitats et les espèces (espèces très souvent indicatrices de bon état de conservation de la zone humide).

Il est rappelé que fort de son historique, le projet de la déviation routière de Chatenois a traversé les années et subi des évolutions de la réglementation, auxquelles il s'est adapté. Il est donc à noter que la première stratégie compensatoire ayant fait l'objet d'un travail de recherche de sites et de concertation important par le Maitre d'Ouvrage, était antérieure à la mise en application de la méthode d'étude des fonctionnalités des zones humides et également antérieure au nouveau protocole de délimitation des zones humides sur la base de l'arrêté du Conseil d'Etat de 2017. C'est pourquoi cette stratégie est aussi historiquement orientée sur la restauration des fonctions écologiques.

Pour améliorer les fonctions hydrologique et biogéochimique, les axes de travail sont principalement sur :

- La relation lit mineur/lit majeur, qui permet de travailler sur les fonctions épuratoires et la dénitrification du sol. Des mesures de restauration de berge seront rajoutées sur les complexes ZH1, ZH3 et ZH6, afin de réduire l'incision du cours d'eau et favoriser les débordements en lien avec les milieux rivulaires restaurés ;
- La gestion du couvert végétal, par des fauches favorables à la biodiversité, avec exports des résidus, pour éviter l'apport de nitrates et de phosphore. Ces mesures (Comp01 et Comp02) sont inscrites dans le DAU à la fois pour la compensation espèces protégées mais aussi pour la compensation zone humide. Les conventions en cours de signature avec les agriculteurs propriétaires et/ou exploitant, intègre ces mesures.

Concernant les milieux ouverts rivulaires ciblés par le pâturage équins (comme sur la ZH3), ils seront dotés de clôtures pour éviter le piétinement proche du cours d'eau et l'apport en matière organique.

La stratégie compensatoire actuelle permet de compenser les fonctions écologiques des zones humides, mais aussi les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, même si à moindre niveau. Des mesures

supplémentaires seront intégrées au programme de compensation sur les unités/complexes actuellement définis, notamment pour les actions sur berges pour diminuer l'incision du lit du Giessen. Cette stratégie sera évolutive dans le temps, notamment en lien avec la sécurisation foncière des parcelles, qui pour certaine est en cours (même si bien avancée).
Les études complémentaires en cours de négociation avec le SAGE Giessen sur la restauration de la continuité écologique des deux cours d'eau (Giessen et Muehlbach) viendront également jouer un rôle sur les zones de compensations zone humide et leur fonctions hydrologique et biogéochimique.

Dans ce contexte, une nouvelle modélisation du calcul du ratio pourra se faire sur la base de ces nouvelles données, pour actualiser la stratégie compensatoire.
La Maitrise d'Ouvrage s'est engagée à lancer le programme de mesures compensatoires avant les travaux, c'est pourquoi un marché est en cours d'attribution dans ce sens. Les phases préparatoires du chantier permettront de caler un planning précis pour la mise en œuvre des mesures compensatoires.

5.4.2 Restauration du Muehlbach

Précisions de Biotope
Concernant la restauration du Muehlbach, elle est intégrée au projet sous forme de plusieurs mesures complémentaires :

- R17 (renaturation du Muehlbach sur les deux linéaires faisant l'objet d'une déviation) = cette mesure précisée techniquement par une étude réalisée par le bureau d'étude BIEF, vient faire un travail de fond sur les parties du cours d'eau déviée, pour améliorer ses qualités d'accueil de la biodiversité (travail sur le fond du lit, sur les berges et sur le reméandrage) ;
- aComp07 (restauration de cours d'eau hors zone de déviation du Muehlbach) = cette mesure vient en accompagnement des programmes de mesures E, R et C, pour initier un travail plus large de restauration du Giessen et du Muehlbach en terme de restauration écologique.

Cette mesure aComp07 sera donc appliquée sur des parcelles intégrées dans la stratégie compensatoire, notamment pour assurer une sécurisation foncière et la garantie d'application des mesures, à savoir :

- L'unité U3, composée de parcelles ayant une frange sur le Muehlbach bordée de ripisylve ;
- L'unité U4, en bordure d'un tronçon à dévier du Muehlbach ;
- L'unité U5, dont la totalité des parcelles sont en bordure du Giessen, en lien avec l'unité U6 qui commence sur la berge en face ;
- L'unité U8, qui prend en compte un tronçon du Giessen ;
- L'unité U10, dont les parcelles sont bordées au nord par le Giessen et au sud par le Muehlbach ;
- La partie ouest de l'unité U11, hors zone déviée, concernée par des milieux ouverts bordant le Muehlbach.

En cohérence avec les impacts créés par le projet sur le Muehlbach, qui sont essentiellement liés à la déviation du cours d'eau, et sur le Giessen, uniquement potentiel et indirect en phase chantier, le programme de mesures proposé, qui se veut de renaturer/restaurer le cours d'eau de façon ambitieuse sur les tronçons déviés, et de renaturer les berges, sur les unités de compensations en bordure de cours d'eau, apporte une plus-value écologique intéressante pour les 2 cours d'eau et amorce une réflexion à plus long terme, voir en mutualisant les forces avec d'autres partenaires et projets, sur la renaturation globale du linéaire de ces deux cours d'eau notamment au travers de mesures pour la transparence écologique.

5.4.3 Suggestions

Précisions de Biotope
La Maitrise d'Ouvrage précise son engagement pour financer des études complémentaires pour l'effacement de seuils sur le Muehlbach et/ou le Giessen, sous réserve de trouver un porteur de projet. Le SDEA/SAGE GIESSEN a été consulté dans ce sens. La démarche est en cours.

6 Annexes

6.1 Annexe : Vérification du dimensionnement des ouvrages pour la gestion de la pollution chronique

CalBass — Aide ?

Remise à zéro — Bassin n° 0

Vulnérabilité au point de rejet: Inconnue
Ouvrage de traitement minimum (GTPOR): Par sécurité Bassin avec volume mort

Surface active de l'impluvium (Sa = S.C)	15150	m²
Débit de fuite autorisé (Qfa)	10	l/s

Choix du dimensionnement
- Pour les pollutions
- Pour l'écrêtement
- Pour les pollutions et l'écrêtement

Volume utile du bassin (Vu)	311	m³
Volume utile retenu ($Vu_{(retenu)}$)	311	m³
L et l en fond de bassin	L(m)= 25,1	l(m)= 12,6

Calcul du volume utile pour la pollution accidentelle

Choix d'une période de retour
- Choix automatique (GTPOR) — 2 ans
- Saisie manuelle

Station météo: Colmar
Intervalle de validité des coefficients de Montana: 6 mn | 3 h
a (2 ans): 6,041
b (2 ans): 0,781

Choix d'une durée de pluie
- Choix automatique (GTPOR) — 120 mn
- Saisie manuelle

H(T,t)	0,017	m
Volume pollution accidentelle (Vpa)	50	m³
Volume utile pollution accidentelle (Vu(pa))	**311**	**m³**

Calcul du volume mort

Hauteur d'eau utile dans le bassin (hu)	0,85	m
Hauteur du volume mort (hm)	0,5	m

Choix de la pente des talus du volume utile
- Choix dans liste déroulante — 3H/2V
- Autres choix

Longueur et largeur au miroir du volume mort
- Calcul automatique (GTPOR — Rapport L/l (X): 2
- Saisie manuelle — Largeur (l): 12,57 m; Longueur (L): 25,13 m

Attention : X < 6

Surface au miroir du volume mort (Sb): 316 m²

Calcul du volume mort
- Parois verticales (GTPOR — **Volume mort (Vmort)**: **157,9 m³**
- Même pente que les talus du volume ut

Choix du Ø de l'orifice de sortie et calcul du temps de propagation de la pollution

Entrer le temps d'intervention pour la fermeture de la vanne (Ti)	1	h	0	mn
Débit de fuite maxi à mi-hauteur utile (Qfmax(hu/2))	21,9			l/s
Entrer le diamètre de l'orifice de sortie (Ø)	79,9			mm

Choix du coefficient d'ajutage
- ◉ Ajutage rentrant (exemple GTPOR) — μ = 0,5
- ○ Autre choix

Calcul du débit de fuite (Qf)	10,0	l/s
	OK : Qf ≤ Qfa	
Calcul du débit de fuite à hu/2 (Qf(hu/2))	6,9	l/s
	OK : Qf(hu/2) ≤ Qfmax(hu/2)	
Temps de propagation de la pollution (Tp)	3 h 11 mn	
	OK : Ti < Tp	

Calcul de la surface pour le traitement de la pollution chronique

Débit de pointe décennal à l'entrée du bassin (Q10ans)	0,352	m³/s
Choix de la période de retour	2 ans	
Q2 = 0,6*Q10	0,211	m³/s
Choix de la vitesse de sédimentation (Vs)	1	m/h
Vitesse horizontale maximum (Vhmax)	0,15	m/s
Calcul de la vitesse horizontale (Vh)	0,001	m/s
	OK : Vh ≤ Vhmax	
Calcul de la surface minimum du bassin (Smini)	182	m²
	OK : Smini ≤ Sb	

Calcul du volume utile pour l'écrêtement des débits

Choix du débit de fuite du bassin
- ◉ Débit de fuite issu des calculs précédents
- ○ Débit de fuite autorisé (Qfa)
- ○ Autre débit de fuite

	Colmar	
	10 ans	
15 mn 6 h	6 h	24 h
10,833	5,316	
0,777	0,667	

Volume(s) utile(s) d'écrêtement corrigé(s)

Choix du volume utile
- ◉ Valider Vu(e)1 ○ Valider Vu(e)2 ○ Calculer la moyenne

Voir les dimensions du bassin

Dimensionnement du bassin d'écrêtement

Choix de la pente des talus du volume utile
- ◉ Choix dans liste déroulante
- ○ Autres choix

Longueur et largeur en fond de bassin
- ◉ Calcul automatique
- ○ Saisie manuelle

CalBass

Aide ?

Remise à zéro

Bassin n° 1

Vulnérabilité au point de rejet: Inconnue
Ouvrage de traitement minimum (GTPOR): Par sécurité Bassin avec volume mort

Surface active de l'impluvium (Sa = S.C)	29500	m²
Débit de fuite autorisé (Qfa)	15	l/s

Choix du dimensionnement
- ◉ Pour les pollutions
- ○ Pour l'écrêtement
- ○ Pour les pollutions et l'écrêtement

Volume utile du bassin (Vu)	698	m³
Volume utile retenu ($Vu_{(retenu)}$)	698	m³
L et l en fond de bassin	L(m)= 54,5	l(m)=9,1

Calcul du volume utile pour la pollution accidentelle

Choix d'une période de retour
- ◉ Choix automatique (GTPOR) — 2 ans
- ○ Saisie manuelle

Station météo	Colmar	
Intervalle de validité des coefficients de Montana	15 mn 6 h	
a (2 ans)	6,965	
b (2 ans)	0,760	

Choix d'une durée de pluie
- ◉ Choix automatique (GTPOR) — 120 mn
- ○ Saisie manuelle

H(T,t)	0,022	m
Volume pollution accidentelle (Vpa)	50	m³
Volume utile pollution accidentelle (Vu(pa))	698	m³

Calcul du volume mort

Hauteur d'eau utile dans le bassin (hu)	1	m
Hauteur du volume mort (hm)	0,5	m

Choix de la pente des talus du volume utile
- ◉ Choix dans liste déroulante — 3H/1V
- ○ Autres choix

Longueur et largeur au miroir du volume mort
- ◉ Calcul automatique (GTPOR) — Rapport L/l (X): 6
- ○ Saisie manuelle — Largeur (l): 9,09 m; Longueur (L): 54,52 m

Surface au miroir du volume mort (Sb): 495 m²

Calcul du volume mort
- ◉ Parois verticales (GTPOR) — **Volume mort (Vmort)**: 247,72 m³
- ○ Même pente que les talus du volume ut

Choix du Ø de l'orifice de sortie et calcul du temps de propagation de la pollution

Entrer le temps d'intervention pour la fermeture de la vanne (Ti) : 1 h 0 mn
Débit de fuite maxi à mi-hauteur utile (Qfmax(hu/2)) : 34,4 l/s
Entrer le diamètre de l'orifice de sortie (Ø) : 90 mm

Choix du coefficient d'ajutage
- (●) Ajutage rentrant (exemple GTPOR) — μ = 0,5
- ( ) Autre choix

Calcul du débit de fuite (Qf) : 13,8 l/s
OK : Qf ≤ Qfa
Calcul du débit de fuite à hu/2 (Qf(hu/2)) : 9,5 l/s
OK : Qf(hu/2) ≤ Qfmax(hu/2)
Temps de propagation de la pollution (Tp) : 3 h 37 mn
OK : Ti < Tp

Calcul de la surface pour le traitement de la pollution chronique

Débit de pointe décennal à l'entrée du bassin (Q10ans) : 0,624 m³/s
Choix de la période de retour : 2 ans
Q2 = 0,6*Q10 : 0,374 m³/s
Choix de la vitesse de sédimentation (Vs) : 1 m/h
Vitesse horizontale maximum (Vhmax) : 0,002 m/s
Calcul de la vitesse horizontale (Vh) : 0,002 m/s
OK : Vh ≤ Vhmax
Calcul de la surface minimum du bassin (Smini) : 303 m²
OK : Smini ≤ Sb

Calcul du volume utile pour l'écrêtement des débits

Choix du débit de fuite du bassin
- (●) Débit de fuite issu des calculs précédents
- ( ) Débit de fuite autorisé (Qfa)
- ( ) Autre débit de fuite

	Colmar
	10 ans
15 mn 6 h	10,833
6 h 24 h	5,317
	0,777
	0,667

Volume(s) utile(s) d'écrêtement corrigé(s)

Choix du volume utile
- (●) Valider Vu(e)1
- ( ) Valider Vu(e)2
- ( ) Calculer la moyenne

Voir les dimensions du bassin

Dimensionnement du bassin d'écrêtement

Choix de la pente des talus du volume utile
- (●) Choix dans liste déroulante
- ( ) Autres choix

Longueur et largeur en fond de bassin
- (●) Calcul automatique
- ( ) Saisie manuelle

CalBass

Aide ?

Remise à zéro

Bassin n° 2

Vulnérabilité au point de rejet : Inconnue
Ouvrage de traitement minimum (GTPOR) : Par sécurité Bassin avec volume mort

Surface active de l'impluvium (Sa = S.C) : 23700 m²
Débit de fuite autorisé (Qfa) : 15 l/s

Choix du dimensionnement
- (●) Pour les pollutions
- ( ) Pour l'écrêtement
- ( ) Pour les pollutions et l'écrêtement

Volume utile du bassin (Vu) : 571 m³
Volume utile retenu (Vu(retenu)) : 571 m³
L et l en fond de bassin L(m)= 59,1 l(m)=9,8

Calcul du volume utile pour la pollution accidentelle

Choix d'une période de retour
- (●) Choix automatique (GTPOR) — 2 ans
- ( ) Saisie manuelle

Station météo : Colmar
Intervalle de validité des coefficients de Montana : 6 mn 3 h
a (2 ans) : 6,965
b (2 ans) : 0,760

Choix d'une durée de pluie
- (●) Choix automatique (GTPOR) — 120 mn
- ( ) Saisie manuelle

H(T,t) : 0,022 m
Volume pollution accidentelle (Vpa) : 50 m³
Volume utile pollution accidentelle (Vu(pa)) : 571 m³

Calcul du volume mort

Hauteur d'eau utile dans le bassin (hu) : 0,85 m
Hauteur du volume mort (hm) : 0,5 m

Choix de la pente des talus du volume utile
- (●) Choix dans liste déroulante — 3H/2V
- ( ) Autres choix

Longueur et largeur au miroir du volume mort
- (●) Calcul automatique (GTPOR) — Rapport L/l (X) : 6
- ( ) Saisie manuelle — Largeur (l) : 9,84 m ; Longueur (L) : 59,07 m

Surface au miroir du volume mort (Sb) : 582 m²

Calcul du volume mort
- (●) Parois verticales (GTPOR — **Volume mort (Vmort)** : 290,75 m³
- ( ) Même pente que les talus du volume ut

Choix du Ø de l'orifice de sortie et calcul du temps de propagation de la pollution

Entrer le temps d'intervention pour la fermeture de la vanne (Ti)	1	h	0	mn
Débit de fuite maxi à mi-hauteur utile (Qfmax(hu/2))	40,4			l/s
Entrer le diamètre de l'orifice de sortie (Ø)	90			mm

Choix du coefficient d'ajutage
- ● Ajutage rentrant (exemple GTPOR) — μ = 0,5
- ○ Autre choix

Calcul du débit de fuite (Qf)	12,6	l/s
	OK : Qf ≤ Qfa	
Calcul du débit de fuite à hu/2 (Qf(hu/2))	8,7	l/s
	OK : Qf(hu/2) ≤ Qfmax(hu/2)	
Temps de propagation de la pollution (Tp)	4 h 39 mn	
	OK : Ti < Tp	

Calcul de la surface pour le traitement de la pollution chronique

Débit de pointe décennal à l'entrée du bassin (Q10ans)	0,499	m³/s
Choix de la période de retour	2 ans	
Q2 = 0,6*Q10	0,299	m³/s
Choix de la vitesse de sédimentation (Vs)	1	m/h
Vitesse horizontale maximum (Vhmax)	0,15	m/s
Calcul de la vitesse horizontale (Vh)	0,002	m/s
	OK : Vh ≤ Vhmax	
Calcul de la surface minimum du bassin (Smini)	251	m²
	OK : Smini ≤ Sb	

Calcul du volume utile pour l'écrêtement des débits

Choix du débit de fuite du bassin
- ● Débit de fuite issu des calculs précédents
- ○ Débit de fuite autorisé (Qfa)
- ○ Autre débit de fuite

Colmar							
10 ans							
15	mn	6	h	6	h	24	h
10,833				5,317			
0,777				0,667			

Volume(s) utile(s) d'écrêtement corrigé(s)

Choix du volume utile
- ● Valider Vu(e)1 ○ Valider Vu(e)2 ○ Calculer la moyenne

Voir les dimensions du bassin

Dimensionnement du bassin d'écrêtement

Choix de la pente des talus du volume utile
- ● Choix dans liste déroulante
- ○ Autres choix

Longueur et largeur en fond de bassin
- ● Calcul automatique
- ○ Saisie manuelle

CalBass

Aide ?

Remise à zéro

Bassin n° 3

Vulnérabilité au point de rejet: Inconnue
Ouvrage de traitement minimum (GTPOR): Par sécurité Bassin avec volume mort

Surface active de l'impluvium (Sa = S.C)	26300	m²
Débit de fuite autorisé (Qfa)	15	l/s

Choix du dimensionnement
- ○ Pour les pollutions
- ○ Pour l'écrêtement
- ● Pour les pollutions et l'écrêtement

Volume utile du bassin (Vu) 895 m³
Volume utile retenu ($Vu_{(retenu)}$) 895 m³
L et l en fond de bassin L(m)= 73,7 l(m)= 12,3

Calcul du volume utile pour la pollution accidentelle

Choix d'une période de retour
- ● Choix automatique (GTPOR) — 2 ans
- ○ Saisie manuelle

Station météo	Colmar			
Intervalle de validité des coefficients de Montana	15	mn	6	h
a (2 ans)	6,965			
b (2 ans)	0,760			

Choix d'une durée de pluie
- ● Choix automatique (GTPOR) — 120 mn
- ○ Saisie manuelle

H(T,t)	0,022	m
Volume pollution accidentelle (Vpa)	50	m³
Volume utile pollution accidentelle (Vu(pa))	**628**	**m³**

Calcul du volume mort

Hauteur d'eau utile dans le bassin (hu)	0,8	m
Hauteur du volume mort (hm)	0,5	m

Choix de la pente des talus du volume utile
- ● Choix dans liste déroulante — 3H/1V
- ○ Autres choix

Longueur et largeur au miroir du volume mort
- ● Calcul automatique (GTPOI — Rapport L/l (X) 6
- ○ Saisie manuelle — Largeur (l) 12,28 m; Longueur (L) 73,66 m

Surface au miroir du volume mort (Sb): 904 m²

Calcul du volume mort
- ● Parois verticales (GTPOR — **Volume mort (Vmort)** 452,11 m³
- ○ Même pente que les talus du volume ut

Choix du Ø de l'orifice de sortie et calcul du temps de propagation de la pollution

Entrer le temps d'intervention pour la fermeture de la vanne (Ti)	1 h 0	mn
Débit de fuite maxi à mi-hauteur utile (Qfmax(hu/2))	62,8	l/s
Entrer le diamètre de l'orifice de sortie (Ø)	90	mm

Choix du coefficient d'ajutage — μ = 0,5
- ● Ajutage rentrant (exemple GTPOR)
- ○ Autre choix

Calcul du débit de fuite (Qf)	12,2	l/s
	OK : Qf ≤ Qfa	
Calcul du débit de fuite à hu/2 (Qf(hu/2))	8,4	l/s
	OK : Qf(hu/2) ≤ Qfmax(hu/2)	
Temps de propagation de la pollution (Tp)	7 h 29 mn	
	OK : Ti < Tp	

Calcul de la surface pour le traitement de la pollution chronique

Débit de pointe décennal à l'entrée du bassin (Q10ans)	0,615	m³/s
Choix de la période de retour	2 ans	
Q2 = 0,6*Q10	0,369	m³/s
Choix de la vitesse de sédimentation (Vs)	1	m/h
Vitesse horizontale maximum (Vhmax)	0,15	m/s
Calcul de la vitesse horizontale (Vh)	0,001	m/s
	OK : Vh ≤ Vhmax	
Calcul de la surface minimum du bassin (Smini)	290	m²
	OK : Smini ≤ Sb	

Calcul du volume utile pour l'écrêtement des débits

Choix du débit de fuite du bassin
- ● Débit de fuite issu des calculs précédents — 12,24 l/s
- ○ Débit de fuite autorisé (Qfa)
- ○ Autre débit de fuite

Station météo							Colmar		
Choix de la période de retour							10 ans		
Intervalle de validité des coefficients de Montana	15	mn	6	h	6	h	24	h	
a (10 ans)	10,833				5,317				
b (10 ans)	0,777				0,667				
Détermination du temps de remplissage (Tr)	311,1				503,2				mn
Volume utile d'écrêtement	796				740				m³
Coefficient majorateur avec α = 0,5	1,12				1,22				

Volume(s) utile(s) d'écrêtement corrigé(s)

Vu(e)1	Vu(e)2	
895	906	m³

Choix du volume utile
- ● Valider Vu(e)1
- ○ Valider Vu(e)2
- ○ Calculer la moyenne

Volume utile d'écrêtement corrigé retenu (Vu(e)) — **894,5** m³

Vu(e) > Vu(pol) - Le bassin a été redimensionné. — Voir les dimensions du bassin

Dimensionnement du bassin d'écrêtement

Choix de la pente des talus du volume utile
- ● Choix dans liste déroulante
- ○ Autres choix

Longueur et largeur en fond de bassin
- ● Calcul automatique
- ○ Saisie manuelle

CalBass

Aide ?

Remise à zéro — **Bassin n° 4**

Vulnérabilité au point de rejet: Inconnue
Ouvrage de traitement minimum (GTPOR): Par sécurité Bassin avec volume mort

Surface active de l'impluvium (Sa = S.C)	31400	m²
Débit de fuite autorisé (Qfa)	15	l/s

Choix du dimensionnement
- ● Pour les pollutions
- ○ Pour l'écrêtement
- ○ Pour les pollutions et l'écrêtement

Volume utile du bassin (Vu) 591 m³
Volume utile retenu ($Vu_{(retenu)}$) 591 m³
L et l en fond de bassin L(m)= 60,2 l(m)= 10,0

Calcul du volume utile pour la pollution accidentelle

Choix d'une période de retour
- ● Choix automatique (GTPOR) — 2 ans
- ○ Saisie manuelle

Station météo	Colmar	
Intervalle de validité des coefficients de Montana	6 mn 3 h	
a (2 ans)	6,041	
b (2 ans)	0,781	

Choix d'une durée de pluie
- ● Choix automatique (GTPOR) — 120 mn
- ○ Saisie manuelle

H(T,t)	0,017	m
Volume pollution accidentelle (Vpa)	50	m³
Volume utile pollution accidentelle (Vu(pa))	**591**	**m³**

Calcul du volume mort

Hauteur d'eau utile dans le bassin (hu)	0,85	m
Hauteur du volume mort (hm)	0,5	m

Choix de la pente des talus du volume utile
- ● Choix dans liste déroulante — 3H/2V
- ○ Autres choix

Longueur et largeur au miroir du volume mort
- ● Calcul automatique (GTPOI — Rapport L/l (X): 6
- ○ Saisie manuelle — Largeur (l): 10,03 m; Longueur (L): 60,19 m

Surface au miroir du volume mort (Sb): 604 m²

Calcul du volume mort
- ● Parois verticales (GTPOR — **Volume mort (Vmort)**: **301,93** m³
- ○ Même pente que les talus du volume ut

Choix du Ø de l'orifice de sortie et calcul du temps de propagation de la pollution

Entrer le temps d'intervention pour la fermeture de la vanne (Ti)	1	h	0	mn
Débit de fuite maxi à mi-hauteur utile (Qfmax(hu/2))	41,9			l/s
Entrer le diamètre de l'orifice de sortie (Ø)	90			mm

Choix du coefficient d'ajutage
- ● Ajutage rentrant (exemple GTPOR) — μ = 0,5
- ○ Autre choix

Calcul du débit de fuite (Qf)	12,6	l/s
	OK : Qf ≤ Qfa	
Calcul du débit de fuite à hu/2 (Qf(hu/2))	8,7	l/s
	OK : Qf(hu/2) ≤ Qfmax(hu/2)	
Temps de propagation de la pollution (Tp)	4 h 50 mn	
	OK : Ti < Tp	

Calcul de la surface pour le traitement de la pollution chronique

Débit de pointe décennal à l'entrée du bassin (Q10ans)	0,565	m³/s
Choix de la période de retour	2 ans	
Q2 = 0,6*Q10	0,339	m³/s
Choix de la vitesse de sédimentation (Vs)	1	m/h
Vitesse horizontale maximum (Vhmax)	0,15	m/s
Calcul de la vitesse horizontale (Vh)	0,002	m/s
	OK : Vh ≤ Vhmax	
Calcul de la surface minimum du bassin (Smini)	275	m²
	OK : Smini ≤ Sb	

Calcul du volume utile pour l'écrêtement des débits

Choix du débit de fuite du bassin
- ● Débit de fuite issu des calculs précédents
- ○ Débit de fuite autorisé (Qfa)
- ○ Autre débit de fuite

						Colmar		
						10 ans		
15	mn	6	h	6	h	24	h	
10,833				5,317				
0,777				0,667				

Volume(s) utile(s) d'écrêtement corrigé(s)

Choix du volume utile
- ● Valider Vu(e)1 ○ Valider Vu(e)2 ○ Calculer la moyenne

Voir les dimensions du bassin

Dimensionnement du bassin d'écrêtement

Choix de la pente des talus du volume utile
- ● Choix dans liste déroulante
- ○ Autres choix

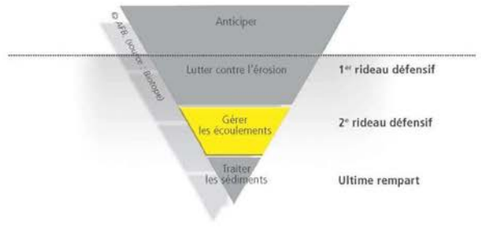
Longueur et largeur en fond de bassin
- ● Calcul automatique
- ○ Saisie manuelle

6.2 Annexe : Fiches techniques du guide des bonnes pratiques AFB 2018

Fiches citées au paragraphe 5.3.2.2 , page 30.



En complément de la lutte contre l'érosion (chapitre IV), la gestion des écoulements superficiels en amont et au droit de l'emprise du chantier constitue un des facteurs de réussite majeur de la préservation des milieux aquatiques.



À ce titre, le chapitre suivant présente les bonnes pratiques environnementales disponibles, avec leurs objectifs, leurs champs d'application, leurs spécifications, leurs avantages et leurs limites.

- **Fiche Gérer n°1.** Merlon, cunette et fossé provisoires
- **Fiche Gérer n°2.** Entretien de fossé – Technique du tiers inférieur
- **Fiche Gérer n°3.** Boudin de rétention provisoire
- **Fiche Gérer n°4.** Barrière de rétention (ou de clôture) provisoire
- **Fiche Gérer n° 5.** Descente d'eau provisoire et drain de pente provisoires

Fiche Gérer n° Merlon, cunette et fossé provisoires

Merlon, cunette et fossé provisoires

Objectifs

- Isoler le chantier des écoulements superficiels issus du bassin versant amont
- Intercepter et réduire les écoulements superficiels sur le chantier
- Diminuer les volumes d'eau à traiter aux points bas du chantier
- Protéger une zone sensible

Description

Levée de terre compactée (merlon, bourrelet) ou tranchée de collecte (fossé, cunette) permettant d'intercepter et de dévier temporairement les écoulements superficiels pour les diriger en dehors du chantier ou vers des dispositifs de traitement des sédiments (figures 30 et 31).

Installés individuellement ou en série, ces dispositifs permettent :
- soit de retenir l'eau provisoirement, afin d'éviter l'érosion ou le dépôt de sédiments sur un secteur sensible (cours d'eau, zone humide, etc.) ;
- soit de limiter au maximum les risques d'érosion sur les surfaces décapées et de diminuer les volumes d'eau à traiter aux points bas des chantiers. Dans ce cas, les écoulements superficiels sont déviés et guidés vers une surface végétalisée ou vers des dispositifs de collecte, de concentration ou de traitement (fossé, drain de pente, piège à sédiment, bassin de décantation).

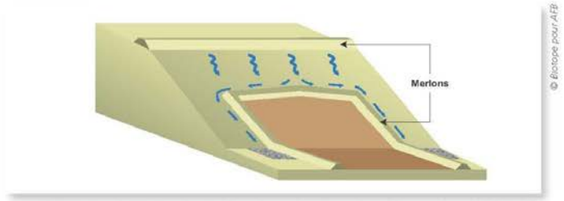


Figure 30. Collecte puis dérivation des écoulements superficiels issus du bassin versant amont à l'aide d'un merlon. L'exutoire aboutit à un dispositif anti-érosion (fiche Lutter n°7) avant rejet de l'eau dans le milieu naturel.

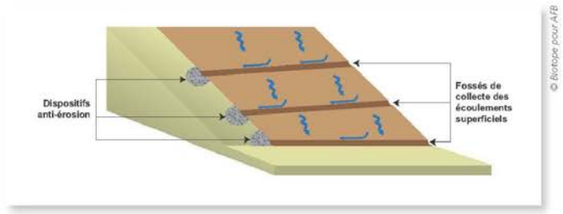


Figure 31. Collecte puis dérivation des écoulements superficiels issus du chantier à l'aide de fossés en série aboutissant à des dispositifs anti-érosion (fiches Lutter n°7 et n°8). Les eaux ainsi concentrées sont soit infiltrées soit transportées vers un dispositif de traitement des sédiments.

Champs d'application

- Ensemble de l'emprise chantier

Les merlons ou fossés provisoires sont généralement réalisés :
- à la périphérie de l'emprise chantier ;
- en haut et en pied de talus ;
- sur des surfaces décapées (talus, pistes, etc.) ;
- autour des zones de dépôts provisoires, etc.

Ils sont inadaptés aux terrains très rocailleux ou constitués d'une dense végétation.

Dans le cas d'une circulation fréquente d'engins sur une piste munie de merlons, consulter les responsables de la circulation afin de déterminer les dimensions appropriées pour assurer la sécurité du personnel. Une circulation par engins à chenilles oblige à entretenir régulièrement les merlons, surtout en période pluvieuse.

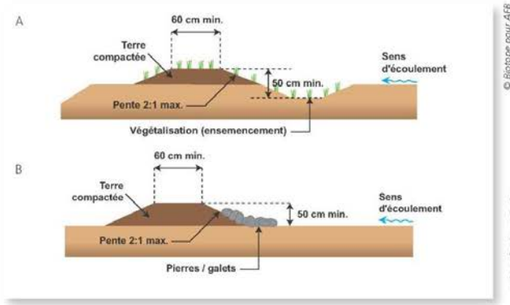


Figure 32. Exemples de coupes longitudinales de différents types de merlons (A) et (B). Les rapports de forme (hauteur et pente des talus) sont donnés à titre indicatif et doivent être adaptés au cas par cas. Source : Guay et al. (2012).



Merlon en bas de pente, équipé d'une surverse (identifiée en orange). Il protège une berge défrichée et dirige l'eau vers un milieu végétalisé

Merlon en bas de pente, associé à une barrière de rétention provisoire en géomembrane et équipé d'une surverse (dans le prolongement de la géomembrane). Il protège une zone humide et un cours d'eau longeant le chantier.

Fossé de collecte des écoulements superficiels.

Spécifications

Les merlons ou fossés s'inscrivent dans une approche multi-barrières et sont généralement combinés à d'autres bonnes pratiques (ensemencement, paillages, barrières géotextiles, etc.). Lors de leur réalisation sur les chantiers, veiller à :
- les réaliser rapidement, après le défrichement ou immédiatement après le décapage des surfaces, ou dès lors qu'une zone nécessite d'être protégée des écoulements superficiels issus de l'amont ;
- les protéger, renforcer ou stabiliser, surtout lorsqu'ils restent sur le chantier plusieurs mois, et ce à l'aide d'un ensemencement (fiche Lutter n°3), d'un paillage par géotextiles biodégradables (fiche Lutter n°5) ou de seuils anti-érosion semi-perméables (fiche Lutter n°8). À noter qu'une couverture végétale d'environ 75 % assure une résistance suffisante à l'érosion ;
- prévoir une surverse protégée contre l'érosion et éloignée des zones sensibles (fiche Lutter n°7).

Dans le cas d'équipement d'une piste ou d'un talus décapé (figure 31 page 77) :
- réaliser les merlons ou les fossés en série et à intervalles réguliers sur l'ensemble de la surface et au point bas ;
- adapter le nombre de séries à réaliser en fonction de la pente, des risques hydrauliques et des enjeux écologiques (tableau 12).

Tableau 12. Exemples d'intervalles entre séries de fossés ou merlons en fonction de la pente

Pente	< 5 %	5 - 10 %	10 - 20 %	> 20 %
Distance entre chaque merlon (ou fossé)	100 m	60 m	30 m	10 m

Il s'agit d'ordres de grandeur à adapter au cas par cas en fonction de la nature des sols, des risques hydrauliques et des enjeux écologiques

Cas des merlons (ou bourrelets)

Compacter solidement les matériaux utilisés, en vérifiant l'absence de débris qui pourraient créer des points faibles et faciliter l'érosion

Protéger le point de rejet des eaux (ou la zone de surverse) contre l'érosion, notamment lors de l'utilisation des merlons comme retenue d'eau temporaire (fiche Lutter n°7)

Dimensionner les merlons selon les principes suivants (figure 32 A et B ci-contre) :
- hauteur comprise entre 30 cm et 50 cm (pour une efficacité optimale) ;
- profil en travers :
  - forme trapézoïdale ou arrondie ;
  - pente des côtés < 50 % ;
- profil en long légèrement pentu, quasi-perpendiculaire au sens des écoulements superficiels, ceci afin d'éviter toute stagnation ou débordement de l'eau, ou des mises en vitesses favorisant l'érosion.

Cas des fossés

Dimensionner les fossés selon les principes suivants :
- profil en travers : éviter les parois verticales, favoriser les formes trapézoïdales, arrondies ou évasées, ces dernières permettant d'insérer plus facilement des dispositifs anti-érosion de type seuils (fiche Lutter n°8) ;
- profil en long légèrement pentu, quasi-perpendiculaire au sens des écoulements superficiels ;
- dans le cas particulier de sols humides ou d'un fossé pentu, ajouter des dispositifs de protection des sols (géotextiles) et/ou anti-érosion (seuils, enrochements) ;
- protéger le point de rejet du fossé contre l'érosion (fiche Lutter n°7) et le raccorder à un(des) piège(s) à sédiments disposé(s) en série si nécessaire.

Dans le cas d'un chantier de longue durée (plusieurs mois voire années) : entretenir les fossés selon les modalités définies dans la fiche Gérer n°2


© Biotope


© Biotope

Cunettes successives, sur une piste provisoire de circulation des engins, collectant les écoulements superficiels et les dirigeant vers une zone végétalisée située de part et d'autre de l'emprise du chantier. Les points de rejet sont munis de dispositifs anti-érosion.

Entretien / Points de vigilance

Veiller à l'absence de rigoles, de ravines, de renards ou d'écoulements contournant les merlons ou les fossés, signes d'un entretien insuffisant, d'un sous-dimensionnement ou d'un défaut de conception ou de réalisation des dispositifs

Inspecter les merlons et fossés tous les jours en période de pluie puis après chaque épisode pluvieux ; ou toutes les deux semaines pendant une période d'inactivité du chantier, pour détecter des traces d'érosion ou de dépôts de sédiments qui pourraient altérer l'efficacité de dispositifs

En cas de surfaces décapées instables, traiter les sols par ensemencement et paillage en complément de la réalisation des merlons ou fossés

Limites

- Risque de dérangement de la circulation des engins et piétons. Informer les propriétaires avant de quitter le chantier
- Inadapté aux terrains très rocailleux ou constitués d'une végétation dense
- Nécessite une surveillance et un entretien très régulier

Avantages

- Économique (peu ou pas de matériaux à fournir)
- Efficace et durable si conçu et réalisé sous des conditions optimales
- Modulable et polyvalent
- Réduit la surface des sols à traiter quand les merlons ou fossés sont disposés en série
- Compatible avec un ensemencement hydraulique (sur les merlons par exemple)
- Peut être laissé sur place une fois le chantier terminé, si pas d'inconvénient pour les usagers du site

Barrière de rétention (ou de clôture) provisoire

Objectifs

- Intercepter et ralentir les écoulements superficiels
- Favoriser l'infiltration des écoulements superficiels
- Piéger les sédiments grossiers
- Diminuer les volumes d'eau et de sédiments à traiter au point bas des chantiers

Description

Géotextile tissé ou non tissé, constituant une barrière verticale semi-perméable, au travers de laquelle l'eau percole lentement à travers la porosité du tissu (figures 37 et 38)

© Biotope pour AFB

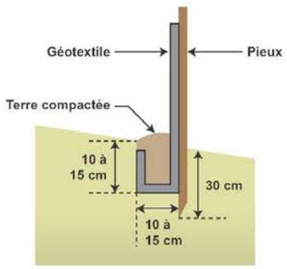


Figure 37. Schéma de principe de l'installation d'une barrière de rétention. Le géotextile est tendu verticalement à l'aide de piquets et enterré dans une tranchée de terre compactée (bourrelet). Les rapports de forme (hauteur, largeur) sont donnés à titre indicatif et doivent être adaptés au cas par cas. Source : Tetra Tech.

© Biotope pour AFB

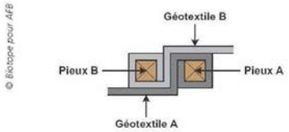


Figure 38. Lors d'un chevauchement de deux barrières, enrouler le géotextile autour des piquets avant de les planter. Ceci assure une continuité sans interstice entre les deux sections. Source : Tetra Tech.

Tendues verticalement avec des piquets, les barrières de rétention sont enterrées dans le sol sous des bourrelets. Elles font environ 60 cm de haut et peuvent aller jusqu'à 40 m de long maximum (au-delà, l'accumulation d'eau engendre des risques élevés de rupture du dispositif).

L'eau doit passer au travers du géotextile et non autour, ni en-dessous ou par-dessus.

Très polyvalentes, elles sont utilisées pour :
- participer à la stabilisation de surfaces décapées pentues ;
- contenir les sédiments grossiers au sein d'une zone localisée ;
- protéger les milieux aquatiques ou autres zones sensibles du reste du chantier.

© Véronique de Billy - AFB



Dispositif d'installation automatique des barrières de rétention.

© Véronique de Billy - AFB



Solide ancrage au sol de la barrière de rétention.

© Eiffage



Barrière de rétention longeant un cours d'eau.

© Biotope



Double barrières de rétention installées à la périphérie de l'emprise du chantier et conjuguées à des boudins en fibres de paille maintenus au sol par des sacs de graviers.

© McClain



© McClain



Ne pas installer de barrières de rétention en travers des cours d'eau.


© McClain


© McClain

La pose de barrières de rétention n'est pas une mesure suffisante pour lutter contre l'érosion des sols, gérer les écoulements superficiels et traiter les sédiments. Il importe d'adopter une approche multi-barrières combinant simultanément plusieurs bonnes pratiques environnementales.

Champs d'application

■ Ensemble de l'emprise du chantier

Les barrières de rétention peuvent être utilisées dans de multiples situations et configurations :
- soit sur une surface décapée, en série et parallèlement aux courbes de niveau afin de démultiplier les zones de rétention ;
- soit au point bas d'un talus pour freiner et décanter les sédiments grossiers ;
- soit autour d'un dépôt provisoire de déblais/remblais ou à la périphérie de l'emprise du chantier ;
- soit le long d'un cours d'eau, afin de protéger la ripisylve ou la végétation herbacée du chantier.

Les barrières géotextiles sont déconseillées sur des surfaces pentues (> 50 %) ou instables et dans les cours d'eau.

Spécifications

Les barrières de rétention s'intègrent dans une approche multi-barrières associant création de microreliefs, ensemencement, paillages par mulch ou géotextile biodégradable, merlons, cunettes ou boudins, etc.

Il importe de bien sélectionner l'emplacement des barrières géotextiles, tout comme leur configuration et installation, ces derniers points participant à l'efficacité du dispositif.

Choisir un géotextile adapté aux objectifs fixés car de nombreux modèles existent pour assurer une performance optimale. À titre indicatif :
- certaines barrières peuvent être composées d'un géotextile synthétique tissé, directement agrafé sur des piquets avec la partie inférieure du géotextile en « jupe » afin de permettre son enfouissement dans une tranchée ;
- les modèles non tissés sont parfois utilisés sur les chantiers car ils ne s'effilochent pas. Il convient néanmoins de vérifier au préalable leur porosité, leur résistance au déchirement, aux UV, etc. ;
- en installation très provisoire, un géotextile biodégradable peut être utilisé en lieu et place d'autres géotextiles, ceci afin de limiter la production de déchets. Mais la durée de vie de la barrière sera limitée.

Installer les barrières de rétention immédiatement après le défrichement et dans tous les cas avant le décapage des sols. Veiller à adapter cette implantation au fur et à mesure de l'avancement des travaux

Creuser au préalable une tranchée d'environ 15 cm x 15 cm (sauf dans le cas d'utilisation d'un dispositif d'installation automatique)

Positionner le géotextile en laissant un rabat de 20 cm environ à sa base

Maintenir verticalement le géotextile à l'aide de piquets (en bois ou en métal), espacés à intervalles réguliers de 2 m maximum et enfoncés dans le sol sur un minimum de 30 cm de profondeur. Le géotextile est placé en amont de ces piquets

Placer le géotextile au fond de la tranchée

Combler la tranchée de terre puis la compacter, afin d'enterrer solidement le géotextile

Des systèmes de pose et d'ancrage automatiques des barrières géotextiles existent, à l'aide d'un tracteur équipé du soc d'une charrue et d'un matériel de tractage spécifique.

Dans le cas d'équipement d'une surface décapée pentue

Prévoir l'installation de séries successives positionnées à intervalles réguliers à définir en fonction de la pente

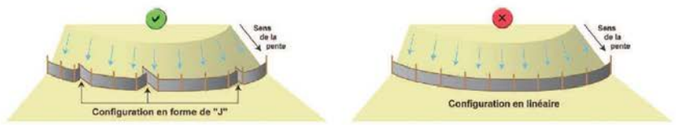
Installer les barrières parallèlement aux courbes de niveau, mais avec un retour en forme de « J » (dit « smiley »), afin d'éviter le contournement du dispositif par l'eau et d'optimiser le piégeage des sédiments (figure 39)

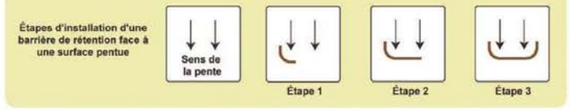
Dans le cas de protection d'un pied de talus ou d'un dépôt provisoire

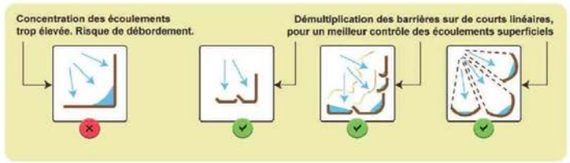
Installer les barrières à 1 m de distance de la zone à protéger

Épouser la forme de la zone

Figure 39. Principes d'installation de barrières de rétention : en série et en « J ». Source : McCullah (2007).







© Biotope pour AFB

Entretien, points de vigilance

Après l'installation, vérifier systématiquement l'ancrage au sol des barrières de rétention sur toute leur longueur

Inspecter l'installation tous les jours pendant une période pluvieuse et une fois toute les deux semaines pendant une période d'inactivité du chantier et intervenir rapidement en cas de dysfonctionnement. La formation de rigoles, de sous-creusements (renards) ou de contournements indique un entretien insuffisant ou une mauvaise installation.

Retirer les sédiments stockés quand ils atteignent 1/3 de la hauteur de la barrière

Réparer ou remplacer les barrières déchirées, colmatées ou effondrées

Laisser les barrières en place jusqu'à ce que les travaux soient terminés et/ou que les surfaces décapées en amont soient stabilisées avec une végétation pérenne ; puis les retirer complètement du site

Remettre en état les sols une fois les barrières de rétention enlevées

Avantages

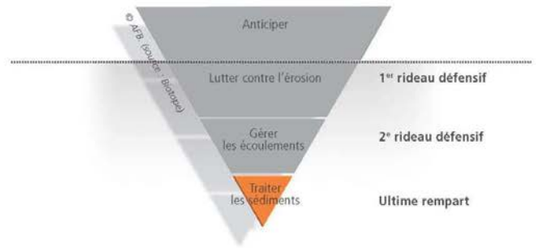
- Efficace et durable si installée dans les conditions optimales
- Modulable et polyvalente
- Épouse facilement la forme du relief
- Compatible avec un ensemencement hydraulique
- Complète le génie végétal en protégeant les milieux naturels restaurés
- Peut être laissée sur place le temps que la végétation s'implante

Limites

- Nécessite une grande rigueur lors de son implantation et de son installation
- Incompatible avec un terrain rocailleux ou une végétation dense existante
- Demande un entretien régulier parfois difficile à mettre en place en période pluvieuse
- Nécessite de prévoir un accès pour l'évacuation des sédiments curés
- Risque de déchirement et de dispersion du géotextile, voire de colmatage du fond du lit des cours d'eau
- Nécessite d'être retirée à la fin des travaux et constitue un déchet supplémentaire à gérer lors du démantèlement

VI Traiter les sédiments

En complément de la lutte contre l'érosion et de la gestion des écoulements superficiels (chapitres IV et V), les bonnes pratiques environnementales spécifiques au traitement des sédiments constituent la dernière ligne de défense des milieux aquatiques.



À ce titre, le chapitre suivant présente les bonnes pratiques environnementales disponibles, avec leurs objectifs, leurs champs d'application, leurs spécifications, leurs avantages et leurs limites.

- **Fiche Traiter n°1.** Piège à sédiments provisoire
- **Fiche Traiter n°2.** Bassin de décantation provisoire
- **Fiche Traiter n°3.** Vidangeur passif flottant (dit « skimmer ») associé aux bassins de décantation provisoires
- **Fiche Traiter n°4.** Sac filtrant à sédiments
- **Fiche Traiter n°5.** Floculants
- **Fiche Traiter n°6.** Protection des bouches d'égout, avaloirs, regards
- **Fiche Traiter n°7.** Aménagement des accès au chantier

Fiche Traiter n° 7 Piège à sédiments provisoire

Piège à sédiments provisoire

Objectifs

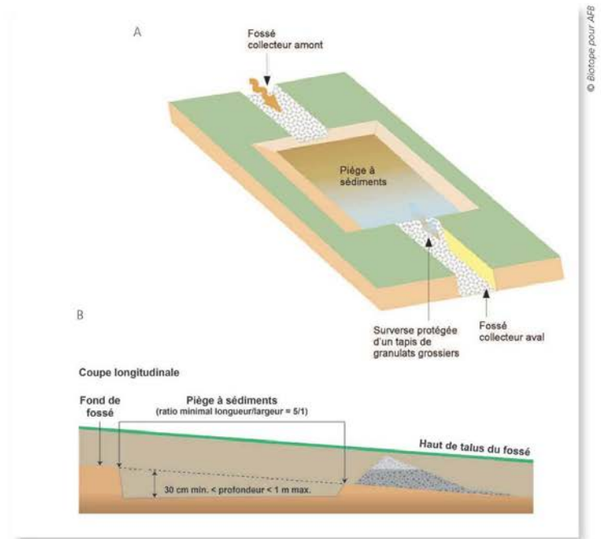
- Intercepter et ralentir les écoulements superficiels
- Piéger les sédiments grossiers

Description

Dispositif temporaire de décantation des sédiments grossiers (figure 41)

Constitué d'une simple excavation (fosse) ou de merlons/digues hors-sol formant un enclos de petite taille, ils reçoivent les eaux chargées de sédiments dès le démarrage des travaux pour un stockage et une décantation de courte durée. Les particules grossières sédimentent par gravité lorsque le courant est suffisamment lent.

Les pièges à sédiments constituent l'avant dernière ligne de défense contre les sédiments grossiers, après les boudins de rétention, les seuils anti-érosion ou les barrières de clôture, et avant les bassins de décantation.



© Biotope pour AFB

Figure 41. Schémas de principe (A) et coupe longitudinale (B) d'un piège à sédiments. Les rapports de forme indiqués constituent des ordres de grandeur à adapter au cas par cas.
Source : Alberta government (2011).



© MétOdin

Piège à sédiments avec berges végétalisées.



© WCSU

Piège à sédiments positionné en bas de pente avec fosse de récupération des écoulements.



© Biotope

Dispositif de surverse à gabion de paille.



© Biotope

Piège à sédiments hors-sol : rapport longueur/largeur adapté, mais absence d'un dispositif de surverse.



© Biotope

Piège à sédiments de forme ronde, inadaptée à la décantation des sédiments.

Champs d'application

- Ensemble de l'emprise du chantier, dont plus particulièrement :
  - en série sur un réseau de fossés de collecte des écoulements superficiels ;
  - en aval d'une descente d'eau provisoire, d'un drain de pente, de fossés ou de merlons, etc. ;
  - en amont d'un bassin de décantation, en particulier à proximité d'une zone sensible ;
  - comme dispositif ponctuel, le temps de construire un bassin de décantation provisoire ou définitif correctement dimensionné et équipé ; etc.

L'implantation des pièges à sédiments dépend des modalités de circulation des eaux superficielles et du réseau de merlons ou de fossés collecteurs, de l'emprise disponible et des besoins.

Positionner les pièges à sédiments à plus de 10 m ou 20 m des cours d'eau ou des zones humides (selon leurs enjeux écologiques). Ne jamais les implanter en zone sensible, dans un cours d'eau ou sur une zone humide.
Ne pas réaliser de pièges à sédiments en excavation sur un sol déjà saturé d'eau. Eviter cette zone, sinon à défaut, construire un piège hors-sol.

Spécifications

Les pièges à sédiments s'inscrivent dans une approche multi-barrières, en complément de dispositifs de gestion des écoulements superficiels, de protection des exutoires, de décantation des sédiments, etc.

Implanter et réaliser chaque piège à sédiments en fonction de ses objectifs, de la topographie, des risques d'érosion et des enjeux écologiques en aval

Adapter le nombre de pièges à sédiments en fonction des surfaces amont drainées, en sachant que la surface maximale drainée est généralement fixée à 2 ha. Comme pour les bassins de décantation, l'avis d'un hydraulicien peut s'avérer utile.

Construire les pièges à sédiments après le défrichement de l'emprise du chantier mais avant le décapage des sols (autant que possible) puis au fur et à mesure du déroulement du chantier

Excaver une cavité respectant les rapports de forme ci-dessous :
- forme rectangulaire. Eviter impérativement les formes rondes ou carrées qui limitent la décantation des sédiments ;
- ratio longueur/largeur de 5/1 (ou plus selon le débit) ;
- profondeur comprise entre 30 cm et 1 m maximum ;
- fond plat (ou légèrement incliné à contre-pente).

Positionner l'entrée et l'exutoire le plus loin possible les uns des autres et les **équiper de seuils anti-érosion** (fiche Lutter n°8). Le cas échéant, ajouter un dispositif de vidange passive (de type « skimmer ») (fiche Traiter n°3)

Diriger autant que possible la surverse vers une zone d'infiltration végétalisée ou non sensible

Dans le cas particulier d'une construction hors-sol

Placer les digues formant l'enceinte du piège sur une surface décapée afin de réduire le risque de sous-creusement et d'assurer la stabilité de l'ensemble du dispositif

Constituer les merlons de couches de terres minérales humides compactées dans les règles de l'art

Limiter la pente des merlons à 50 % et le cas échéant, les végétaliser ou les couvrir d'un géotextile conformément à la règlementation

Entretien, points de vigilance

Maintenir un accès pendant la durée du chantier pour un curage ponctuel des sédiments quand ils atteignent 1/3 du niveau du piège. Prévoir un système pour mesurer l'épaisseur des sédiments

Si le dispositif représente un piège potentiel pour la faune, y installer une branche, une corde (ou dispositif équivalent) afin d'éviter les mortalités accidentelles : consulter un écologue

Mesurer régulièrement la qualité de l'eau entrante et sortante. Le cas échéant, identifier les sources amonts d'apports en sédiments et ajouter des bonnes pratiques spécifiques

Sécuriser le dispositif vis-à-vis du personnel fréquentant le chantier : panneaux, balisage, clôtures, rampes

Suite à de fortes précipitations

Inspecter le piège à sédiment (dont l'état des dispositifs de protection de l'entrée et de la sortie d'eau)

Vérifier l'absence d'érosion autour ou au sein du piège (sous-creusements, renards de contournement, affaissements ou instabilité des talus)

Réparer tout dysfonctionnement avant le prochain épisode pluvieux. De nombreux guides préconisent d'anticiper son entretien quand la pluviométrie dépasse un seuil donné. Celui-ci varie selon les pays et la nature des sols entre 6 mm et 30 mm sur 24h (par ex. : Shead *et al.*, non daté ; McLaughlin, 2012)

En fin de chantier

Attendre la revégétalisation des talus et autres surfaces décapées avant de démanteler le piège à sédiments

Avantages

- Économique
- S'installe rapidement
- Se remblaie ou se conserve en l'état en fonction de l'évolution des terrassements et des besoins du chantier
- Efficace si correctement conçu et réalisé, puis régulièrement entretenu

Limite

- Inefficace pour piéger les particules fines (argiles) car temps de rétention insuffisant

Bassin de décantation provisoire

Objectifs

- Piéger les sédiments fins et grossiers
- Rejeter une eau de qualité physico-chimique conforme aux prescriptions réglementaires

Description

Bassin temporaire destiné à piéger les sédiments fins et grossiers issus des écoulements superficiels collectés sur l'emprise chantier (figures 42, 43 et 44)

Les bassins de décantation provisoires constituent la dernière ligne de défense de l'approche multi-barrières. Si des dispositifs amont de lutte contre l'érosion, de diminution des volumes d'eau à traiter et de sédimentation intermédiaire ne sont pas mis en oeuvre, le bassin de décantation est inopérant car ses capacités de traitement sont rapidement dépassées.

© Ecotope pour AFB

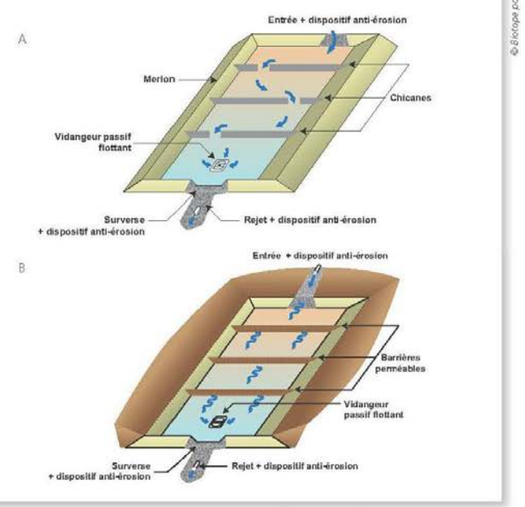
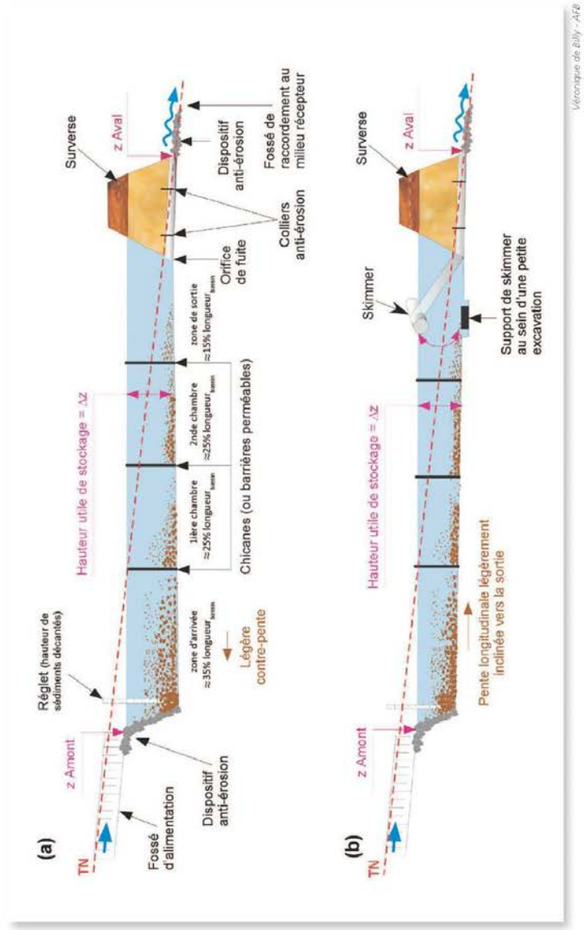


Figure 42. Schéma de principe d'un bassin de décantation hors sol (A) ou enterré (B), équipé de chicanes, d'un vidangeur passif flottant de type « skimmer » et d'une surverse. Source : Water Environment Services (2008).



© Véronique de Billy - AFB

Figure 43. Coupe longitudinale d'un bassin de décantation sans volume mort, non équipé (a) ou équipé (b) d'un vidangeur passif flottant (skimmer).

Une des manières de piéger les sédiments en suspension consiste à les faire décanter. C'est l'objectif de ces bassins qui ralentissent les écoulements superficiels, réduisent les turbulences hydrauliques et stockent les eaux le plus longtemps possible afin de laisser le temps aux particules maintenues en suspension de sédimenter.
Les bassins sont donc nécessaires pour le traitement ultime des eaux de ruissellement collectées sur le chantier avant rejet vers le milieu naturel, dès lors que l'approche multi-barrières est exploitée au maximum des possibilités et en tenant compte des emprises disponibles.

Les bassins de décantation sont adaptés au traitement des sédiments fins (MES) qui ont un temps de sédimentation long, **exception faite des argiles < 20 µm.**

Champs d'application

■ Ensemble de l'emprise du chantier, dont plus particulièrement :
- points bas du chantier ;
- points intermédiaires répartis sur l'ensemble de la zone de travaux (en ciblant notamment l'aval immédiat des surfaces pentues et décapées) ;
- le long d'un périmètre prédéfini ou sur les bas-côtés (cas notamment de chantiers linéaires) ;
- en aval immédiat d'un rejet issu de pompage.

Ne jamais installer de bassins de décantation en zone sensible, dans un cours d'eau ou sur une zone humide

Ne pas réaliser de bassins de décantation en excavation sur un sol déjà saturé en eau. Éviter cette zone, sinon à défaut, construire un piège hors-sol

Spécifications

La conception des bassins est un facteur important de réussite. Sur les chantiers, l'emplacement des bassins provisoires, leur dimensionnement, forme et équipement sont bien souvent le résultat d'un compromis entre les principes théoriques et la réalité de terrain.

Plus que tout autre dispositif, les bassins de décantation s'intègrent dans une approche multi-barrières associant des dispositifs amont de protection des surfaces décapées, de collecte et de gestion séparative des eaux de ruissellement et de piégeage des sédiments.



© ASF Entreprises

Bassin de décantation équipé de barrières perméables. L'abattement de la turbidité est visible. Attention néanmoins à ce que le niveau d'eau ne dépasse pas celui des barrières perméables.



© McClain

Bassin de décantation aux berges végétalisées et équipé de barrières perméables en toile coco.

© McClain



Bassin de décantation équipé de barrières perméables. Une fois le bassin vidangé, les sédiments sont prêts à être curés.

© Eiffage



Bassin de décantation constitué de trois sous bassins successifs.

© Biotope



Bassin de décantation inefficace : forme inadaptée ne diminuant pas suffisamment la vitesse du courant et les turbulences hydrauliques.

© Biotope



Fossé de décantation inefficace : sur sols très argileux, les particules les plus « fines » ne décantent pas.

Les paramètres qui influencent la performance d'un bassin de décantation sont complexes (intensité de la pluie, couvert végétal, nature géologique des sols et capacité d'érosion, forme et volume utile du bassin, turbulence, etc.). Leur efficacité à décanter les particules fines dépend plus particulièrement :
- de leur implantation au regard de la topographie et de l'emprise chantier ;
- de leur forme (rapport longueur / largeur) ;
- de leur équipement (notamment au sein et à la sortie du bassin) ;
- du linéaire à parcourir par les eaux au sein du bassin et donc du temps de rétention des eaux ;
- de leurs modalités de suivi et d'entretien.

Aussi, il importe d'être d'autant plus vigilant lorsque la concentration en argile des sols augmente, que les risques hydrauliques ou les enjeux écologiques associés au milieu récepteur sont élevés, que le chantier dure longtemps (plus de 3 mois) ou se déroule en période particulièrement pluvieuse, que l'emprise foncière disponible est inférieure à ce qui était initialement prévu, etc.

Ce guide ne traite pas d'une manière exhaustive ce sujet et ne remplace pas l'obligation de respecter la réglementation en vigueur (notamment en termes de qualité des rejets).

Nombre de bassins

Prévoir la mise en place d'un bassin de décantation, généralement à partir de chantiers de plus de 1 ha, en fonction de la topographie, de la proximité avec des milieux aquatiques, etc. (McCullah, 2016)

Adapter le nombre de bassins en fonction des surfaces amont drainées, en sachant que la surface drainée maximale est généralement fixée à 2 ha (McCullah, 2016)

Voir la possibilité, selon les cas, de construire plusieurs petits bassins successifs plutôt qu'un seul grand bassin, en les connectant entre eux à l'aide d'une surverse ou d'un fossé protégé contre l'érosion (couverture en géotextile ; tapis de granulats)

Implantation

À positionner aux points bas de l'emprise du chantier, mais à une distance minimale des cours d'eau de façon à ce que les points de rejet aval des bassins de décantation soient situés à plus de 10 ou 20 m des berges. Cette distance minimale dépend des risques hydrauliques et des enjeux écologiques et permet le cas échéant, d'ajouter des dispositifs de dissipation de l'énergie hydraulique, de traitement du pH, de ré-oxygénation ou de diminution de la température de l'eau (tableau 16 Pages 108 et109). Les berges doivent rester végétalisées ou en cas d'impossibilité technique, être protégées contre l'érosion.

Positionnement à adapter au regard de la topographie, du réseau hydrographique et du réseau de collecte des écoulements superficiels mis en place (merlons, fossés), de l'emprise disponible et des besoins (par ex. : traitement d'eaux ayant ruisselé sur un sol décapé, issues de pompage ou accidentellement polluées ; etc.)

Par souci d'optimisation des terrassements, il est parfois recommandé de positionner les bassins provisoires au droit des futurs bassins définitifs. Ceci n'est toutefois pas toujours réalisable, les bassins définitifs étant positionnés à des cotes calées sur le fil d'eau du projet définitif, cote rarement adaptée à la collecte des eaux en phase chantier (microrelief). De même, ce principe nécessite la réalisation d'une purge des matériaux gorgés d'eau, rendus impropres à l'assise et à la construction de bassins définitifs.

Dimensionnement du volume utile (ou surface miroir)

Plusieurs méthodes de dimensionnement du volume utile ou de la surface miroir des bassins de décantation provisoires existent et leur présentation détaillée pourrait faire l'objet d'un guide à part entière. Cette fiche présente deux méthodes jugées opérationnelles, dont une méthode « surfacique » et une méthode basée sur les débits de pointes et de fuite et sur la vitesse de sédimentation des particules à traiter au droit du chantier.

Le volume utile d'un bassin de décantation dépend du contexte du site et de la différence de niveau qu'il est possible d'obtenir entre le fil d'eau amont et le fil d'eau aval des bassins (dite « hauteur utile ») (figure 44). Il n'est donc pas dimensionné avec la méthode n°2 présentée ci-contre, mais il peut être optimisé en fonction du contexte afin d'accroître la fonction de stockage et d'écrêtement du bassin (la profondeur recommandée variant entre 0,9 m et 1,5 m – voir le paragraphe « forme du bassin » page 107).

La surface « miroir » d'un bassin de décantation correspond :
- à la surface du fond du bassin, pour les bassins de décantation sans volume mort ;

- à la surface de l'eau comprise entre le volume utile et le volume mort, pour les bassins de décantation avec volume mort.

Un exemple de dimensionnement d'un bassin de décantation provisoire, effectué sur la base des deux méthodes présentées ci-dessous, est disponible au sein de l'annexe associée à cette fiche (page 112).

1. Méthode dite « surfacique » (McCullah, 2016)	
Objectif	Calculer le volume utile du bassin de décantation
Principe	Le volume utile du bassin de décantation est proportionnel à la surface totale de l'impluvium (bassin versant drainé en amont par le bassin de décantation)
Formule	Calcul du volume utile basé sur un ratio variant de 100 m³ à 250 m³ par hectare d'impluvium drainé par le bassin de décantation. Le choix du ratio (entre 100 et 250) dépend : • des enjeux écologiques associés au milieu récepteur en aval du bassin • des risques hydrauliques (liés notamment à la pluviométrie) • de la taille des particules à traiter (plus les particules sont fines, plus le ratio doit être augmenté), etc.
Avantages	Adaptation du volume utile du bassin à l'impluvium drainé en amont, et donc au volume d'eau à traiter Méthode pragmatique, peu de données nécessaires au calcul
Limites	Modalité de choix du ratio non précisée. À définir au cas par cas, en fonction des critères précités Méthode indépendante de la pluviométrie et de la vitesse de sédimentation des particules à traiter Méthode ne garantissant pas le respect des objectifs fixés en termes d'abattement des MES

2. Méthode dite « des débits de pointe et de fuite » (SETRA, 2006)	
Objectif	Calculer la surface miroir du bassin de décantation Obtenir une vitesse de l'eau dans le bassin suffisamment faible pour laisser le temps aux particules les plus fines de décanter
Principe	La vitesse de l'eau dans le bassin résulte d'une interaction entre : • le débit de pointe qui arrive dans le bassin pour une fréquence et une durée de pluie donnée • le débit de fuite calibré par l'orifice de sortie • la section mouillée
Formule	$Sb = [(0,8 \times Qp) - Qf] / [Vs \times \ln (0,8 \times Qp / Qf)]$ • Sb : surface miroir minimale du bassin en eau (m²) • Qp : débit de pointe pour une pluie de référence donnée (m³/s) • Qf : débit de fuite du bassin, qui dépend de la hauteur utile et du diamètre de l'orifice (m³/s) • Vs : vitesse de sédimentation des particules du site (m/s)
Avantages	Adaptation des dimensions du bassin de décantation à l'impluvium drainé en amont, et donc au volume d'eau à traiter, de même qu'à la composition des sols et au débit de fuite Géométrie de bassin adaptable aux emprises disponibles et à l'évolution d'un chantier en l'absence des contraintes issues du dimensionnement volumique, la profondeur minimale du bassin de décantation étant néanmoins fixée à 0,90 m (« forme du bassin » page 107) Dimensionnement du bassin visant l'abattement de particules d'une taille donnée
Limite	Données nécessaires au calcul (vitesses d'écoulement, coefficients de Montana, etc.) parfois difficiles à obtenir et dont la pertinence sur le terrain varie au cas par cas

Trois autres méthodes utilisées sur les chantiers pour dimensionner les bassins de décantation provisoires ne sont pas présentées dans ce guide. Il s'agit de :

- la méthode du « débit de pointe » qui dimensionne la surface miroir des bassins en fonction de la vitesse de sédimentation des particules du site, de la surface de l'impluvium amont et du débit qui arrive dans le bassin de décantation pour une fréquence de pluie décennale et une durée de pluie de 6 heures (McCullah, 2016). Cette méthode, assez pragmatique, est très utilisée à l'international. Les résultats obtenus sont cohérents avec ceux des méthodes « surfacique » et « des débits de pointe et de fuite » lorsque l'impluvium drainé en amont présente de faibles pentes et un écoulement en nappe. En revanche, les résultats diffèrent lorsque les pentes augmentent et que l'écoulement est concentré ;
- la méthode du « débit de fuite », qui dimensionne les bassins en fonction du débit de fuite (qui dépend de la hauteur utile et du diamètre de l'orifice de sortie) et de la vitesse de sédimentation des particules. Cette méthode présente des risques de sous-dimensionnement et donc de débordement et d'inefficacité des bassins dès lors que le débit d'entrée (ou de pointe) dans le bassin dépasse le débit de fuite (ce qui arrive rapidement lors d'épisodes pluvieux) ;
- la méthode « pluviométrique », qui dimensionne les bassins en fonction du volume d'eau à contenir pour une fréquence de pluie (semestrielle, annuelle, biennale, quinquennale, décennale) et une durée donnée (2 heures, 4 heures, etc.). Ces critères sont généralement définis en fonction de la durée du chantier et des enjeux associés aux milieux récepteurs. Cette méthode cible plus l'écrêtement des crues que la décantation des particules. Ce type de dimensionnement génère des bassins aux volumes utiles très importants, souvent irréalisables sur l'emprise chantier au regard de l'espace disponible. En outre, seul l'aspect quantitatif étant pris en compte (débit à écrêter), l'efficacité des bassins à décanter les particules fines en suspension n'est pas garantie.

Volume mort

La réalisation d'un volume mort en complément du volume utile permet de stocker des volumes d'eau et de sédiments supplémentaires et participe à l'inertie du bassin (figure 44). Il est adapté aux bassins présentant un double objectif de stockage des sédiments d'une part et de mise à disposition d'un volume d'eau nécessaire aux besoins en eau du chantier d'autre part.

Néanmoins, ce volume mort n'améliore pas l'efficacité des bassins à piéger les particules fines. Il ralentit le séchage des sédiments stockés et tend à les remettre en suspension à chaque nouvelle arrivée d'eau. Aussi, la réalisation d'un volume mort est déconseillée dans le cas de bassins équipés d'un vidangeur passif flottant.

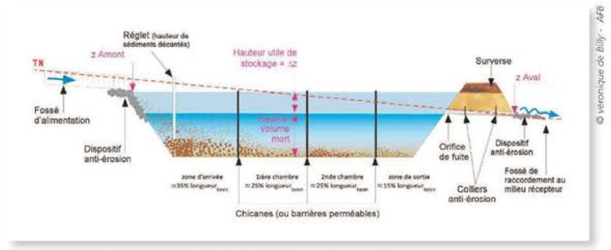


Figure 44. Coupe longitudinale d'un bassin de décantation avec volume mort.

Forme du bassin / calepinage

À partir du volume utile ou de la surface miroir calculés à l'aide d'une des deux méthodes précitées, il convient de positionner et de calepiner le bassin sur le chantier, en fonction de :
- la surface miroir dimensionnée ;
- la hauteur utile (ou différence d'altitude amont/aval) considérée pour le débit de fuite considéré ;
- l'espace disponible sur le chantier (longueur, largeur) ;
- la définition du coefficient de forme *a minima* à respecter.

À ce titre, éviter impérativement les formes carrées ou rondes qui limitent la décantation des sédiments fins. Les formes rectangulaires longilignes sont recommandées.

Respecter les rapports longueur/largeur suivants :
- ratio compris entre 3/1 et 6/1 pour des bassins non équipés d'un vidangeur passif flottant et de barrières perméables (ou de chicanes) ;
- ratio pouvant être légèrement inférieur (jusqu'à 2/1), dès lors que le bassin est équipé d'un vidangeur passif flottant et de chicanes ou de barrières perméables installées dans les règles de l'art.

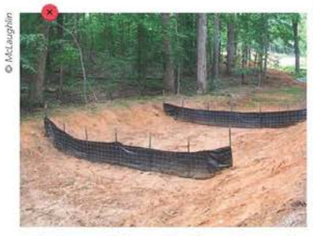
Définir autant que possible la profondeur de volume utile entre 0,9 m et 1,5 m. Selon la topographie, il est parfois impossible d'obtenir une hauteur utile aussi profonde (sauf utilisation d'un vidangeur passif flottant).

Prévoir un fond plat ou légèrement incliné, avec dans ce cas :
- soit une légère contre-pente (s'il n'est pas équipé d'un vidangeur passif flottant) ;
- soit à l'inverse, une légère inclinaison vers la sortie s'il est équipé d'un vidangeur passif flottant (skimmer) (figures 43 page 101 et 44 page 106).

Équipements

En dépit d'un dimensionnement correct du volume utile et du rapport longueur/largeur des bassins de décantation, l'efficacité à décanter les particules fines en suspension n'est pas systématique. En outre, des zones de fragilité doivent être protégées de l'érosion, notamment les points d'entrée et de sortie de l'eau (figures 43 et 44). Il importe de ce fait d'équiper le bassin de décantation :
- de dispositifs anti-érosion d'une part ;
- et de dispositifs d'augmentation du temps de rétention de l'eau d'autre part (tableau 16).

L'efficacité des bassins de décantation dépend fortement du temps de rétention des particules, qui varie en fonction de la distance à parcourir sans turbulence au sein du bassin.


© McLaughlin

Les barrières perméables en géotextile ne sont pas tendues jusqu'aux talus du bassin de décantation.


© Vinci

Barrière perméable réalisée à l'aide d'un tas de granulats grossiers.

Tableau 16. Récapitulatif des équipements à prévoir en entrée, au sein et à la sortie des bassins de décantation

Dispositifs	Objectifs
Amont bassin (fossé d'alimentation du bassin)	
Seuil anti-érosion semi-perméable	Dissiper l'énergie hydraulique Éviter tout apport supplémentaire de sédiments
Floculants	Accélérer la sédimentation des particules les plus fines
Point d'entrée des eaux collectées dans le bassin	
Dispositif anti-érosion : tapis de granulats concassés, sacs de sable, boudins	Dissiper l'énergie hydraulique Éviter tout apport supplémentaire de sédiments
Chicanes (en géotextile synthétique, parfois en granulats ou matériaux rocheux, gabion, botte de paille ou sac de sable) avec ouvertures en quinconce	Augmenter la distance parcourue par les eaux au sein du bassin Réduire le niveau de turbulence hydraulique Concentrer les sédiments à traiter dans les deux premiers sous-bassins amont
Barrières perméables : toile grossière ou tissu tendus (filet coco, géotextile synthétique), dont le vide de maille est adapté à la taille des particules à traiter	Réduire les turbulences hydrauliques Accélérer la décantation des sédiments fins Concentrer les sédiments à traiter dans les deux premiers sous-bassins amont
Protection des talus et de la digue	Empêcher tout départ de sédiments supplémentaires à ceux issus du chantier amont
Dispositif de traitement des sauts de pH	Tamponner les eaux à pH neutre
Point de rejet des eaux du bassin	
Surverse	Évacuer le trop-plein (en complément des vidanges passives)
Dispositif anti-érosion sur la surverse : couverture en géotextile, tapis de granulats concassés, sacs de sable, boudins	Protéger/stabiliser la digue Dissiper l'énergie hydraulique Empêcher tout départ de sédiments qui viendrait contaminer les eaux traitées
Vidangeur flottant de type « skimmer »	Libérer le volume utile du bassin, tout en assurant une durée de rétention des eaux suffisante à la décantation des sédiments fins Rejeter les eaux les plus claires Faciliter le curage des sédiments stockés
Aval bassin (fossé de raccordement du bassin avec le milieu aquatique récepteur)	
Protection de l'exutoire	Dissiper l'énergie hydraulique Éviter la contamination des eaux précédemment traitées Rafraichir et réoxygéner les eaux issues du bassin
Seuil anti-érosion semi-perméable	Dissiper l'énergie hydraulique Rafraichir et réoxygéner les eaux issues du bassin

Commentaires/consignes
Facultatif À adapter en fonction de la configuration du site et de la nature géologique des sols (fiche Lutter n°8)
Facultatif À utiliser uniquement dans le cas de sols présentant une forte concentration en argiles et sous réserve de respecter leurs conditions d'utilisation (fiche Traiter n°5)
Recommandé Forme et matériaux à adapter aux modalités d'arrivée d'eau dans le bassin (pente du fossé collecteur amont, vitesse du courant, nature des sols, etc.) (fiches Lutter n°7 et n°8)
Recommandé (en l'absence de barrières perméables) Prévoir un nombre suffisant de chicanes permettant d'obliger les particules à parcourir une distance au minimum 5 fois supérieure à la largeur du bassin de décantation (figure 43) Réaliser un cheminement de l'eau en zigzag en faisant alterner les ouvertures sur les chicanes d'un côté à l'autre du bassin À installer avant la mise en eau du bassin
Recommandé (à défaut, mettre des chicanes) Prévoir un minimum de 3 barrières perméables par bassin (figure 44) À installer avant la mise en eau du bassin, sans ouverture et traversant la totalité de la section hydraulique Enterrer les toiles ou tissus en épousant étroitement le fond du bassin et les parois Placer des sacs de sable ou des blocs le long de la toile pour optimiser son ancrage au fond. Attention lors du curage à ne pas les abîmer Fixer la toile avec des agrafes ou du fil de fer sur des piquets (en fer ou en bois) espacés tous les 1,5 m et disposés en aval de la toile Vérifier que la hauteur des barrières reste bien supérieure au niveau d'eau maximal dans le bassin. Si l'eau passe par-dessus ces barrières, le dispositif n'est plus efficace.
Facultatif ou recommandé (selon durée du chantier et nature géologique des sols) Si le bassin est en place pour quelques semaines seulement : couvrir les talus du bassin à l'aide d'un géotextile Si le bassin est en place pour plusieurs saisons : ensemencer les bords du bassin afin de les stabiliser et de limiter l'érosion Ne jamais couvrir le fond du bassin d'un géotextile, car ce dernier ne pourra pas être récupéré une fois le chantier terminé
Facultatif À prévoir lors d'utilisation de produits ou de matériaux acides ou basiques sur lesquels les eaux de chantier sont susceptibles de ruisseler (laitance béton, chaux, grave bitumineuse, etc.) (fiche Gérer les autres sources de pollutions n°2)
Obligatoire Dimensionner afin d'évacuer les eaux en cas de fortes précipitations uniquement. Positionner la surverse le plus loin possible de l'entrée d'eau Caler la surverse à au moins 15 cm en-dessous du niveau supérieur des merlons Protéger contre l'érosion
Obligatoire Forme et matériaux à adapter aux modalités de sortie d'eau au niveau de la digue (hauteur de la digue, distance au fossé collecteur, vitesse du courant, nature des sols, etc.) (fiches Lutter n°7 et n°8)
Recommandé (fiche Traiter n°3)
Recommandé (fiche Lutter n°7)
Facultatif À adapter en fonction de la configuration du rejet et de la nature géologique des sols (fiche Lutter n°8)


© McLaughlin

La mauvaise disposition des barrières entraîne des contournements et des processus d'érosion des talus.


© McClain

Fixation correcte des barrières géotextile.


© McLaughlin

L'eau ne doit pas passer par-dessus les barrières.


© Faircloth Skimmer

Bassin de décantation dont les talus sont décaissés et végétalisés. Équipement : chicanes en toile de jute fixée à des piquets en acier et vidangeur flottant de type « skimmer ».

Digues (cas des bassins « hors-sol »)

Les digues qui forment les talus du bassin doivent être réalisées sur une surface décapée ou une assise stable, afin de garantir la pérennité de l'ensemble du dispositif et réduire les risques de sous-creusement.

Elles sont compactées dans les règles de l'art.

La pente des côtés est comprise entre 33 % et 50 %. Tenir compte de l'emprise au sol des digues qui impacte la surface du bassin

Dans le cas de la construction d'un bassin de décantation provisoire sur un site pentu, comprenant une digue ou merlon aval d'une hauteur supérieure à 2 mètres, veiller au respect de la réglementation en vigueur

Mise en œuvre

Préserver une zone tampon entre le point de rejet aval du futur bassin de décantation et le cours d'eau récepteur. Lors de la définition des emprises du chantier, prévoir de maintenir (autant que possible) la ripisylve et la végétation en berge situées en aval des bassins

Construire le bassin de décantation et l'équiper après le défrichement mais avant le décapage des sols et de préférence avant un épisode pluvieux

Excaver une cavité ou construire le bassin hors sol en respectant les rapports de forme exposés ci-dessus

Entretien, points de vigilance

Remplir le bassin d'eau collectée au sein de l'emprise chantier uniquement. Les eaux claires et/ou ne provenant pas du chantier doivent être infiltrées ou dirigées vers l'extérieur du chantier sans traitement préalable (utiliser un bypass ou drain de pente).

Maintenir un accès pendant toute la durée du chantier pour un curage ponctuel des sédiments quand ils atteignent 1/3 du niveau du bassin. Prévoir un système de mesure de l'épaisseur des sédiments

Si l'installation représente un piège potentiel pour la faune, y installer des branches, des cordes ou des dispositifs équivalents évitant les mortalités accidentelles

Mesurer la qualité physico-chimique de l'eau en amont et en aval immédiat du bassin, de même qu'un niveau du milieu récepteur, ceci afin de vérifier l'efficacité du bassin

Sécuriser le dispositif vis-à-vis du personnel fréquentant le chantier : panneaux, balisage, clôtures, rampes
Suite à de fortes précipitations :
- inspecter l'état du bassin et de ses équipements après chaque épisode pluvieux ;
- vérifier l'absence de sous-creusement, de renards de contournement, d'affaissement ou d'instabilité des bords du bassin.

Réparer tout dysfonctionnement avant le prochain épisode pluvieux. De nombreux guides préconisent d'anticiper son entretien quand la pluviométrie dépasse un seuil donné. Celui-ci varie selon les pays et la nature des sols entre 6 mm et 30 mm sur 24h (par ex. : Shead *et al.*, non daté ; McLaughlin, 2012).

Avantages

- Peut être construit avec des matériaux essentiellement présents sur place
- Efficace pour capturer les particules fines non piégées en amont (si correctement dimensionné, équipé et régulièrement entretenu)
- Potentiellement modulable, s'adapte aux évolutions du chantier
- Une fois le chantier terminé, possibilité de « recyclage » du bassin en mare à amphibiens, sous réserve néanmoins de la pertinence du site, qui dépend :
  - de l'écologie des espèces locales présentes d'une part, et des espèces ciblées d'autre part ;
  - des modalités d'alimentation en eau (durée, fréquence) ;
  - des adaptations morphologiques envisagées (profils en travers des talus, profondeurs) ;
  - de sa situation géographique par rapport aux aménagements urbains et à la situation des autres mares éventuelles, etc.
- Le recyclage des bassins de décantation provisoires en mares est à éviter, *a minima*, sur les bassins versant à écrevisses à pattes blanches.

Limites

- Inefficace sur les particules fines argileuses car temps de rétention insuffisant
- Efficacité variable sur les autres sédiments selon :
  - l'approche multi-barrières mise en place en amont ;
  - l'implantation, le dimensionnement, l'équipement et l'entretien du bassin ;
  - la taille des sédiments à piéger.
- Emprise au sol du bassin de décantation potentiellement importante, surtout lors d'une importante surface d'impluvium à drainer
- Nécessite de prévoir lors de la phase de conception puis d'instruction du projet, les besoins d'emprise au regard des méthodes de dimensionnement préconisées et des études de faisabilité réalisées
- Risque de réchauffement de l'eau à la surface du bassin et de choc thermique en aval (notamment sur des petits cours d'eau ombragés)

ANNEXES (voir les six pages suivantes)
Exemple du dimensionnement d'un bassin provisoire de décantation à l'aide des méthodes dites « surfaciques » et « débit de pointe et de fuite ».

1. Schéma d'installation environnementale du chantier et paramètres associés

2. Calcul de la surface miroir ou du volume utile du bassin de décantation

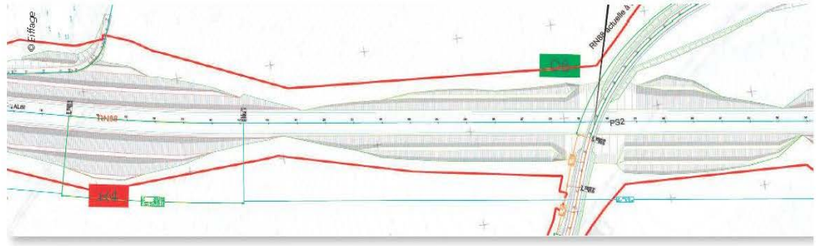
3. Détail des calculs des données d'entrée

4. Calepinage

Annexes

Exemple du dimensionnement d'un bassin provisoire de décantation à l'aide des méthodes dites « surfaciques » et « débit de pointe et de fuite ».

1. Schéma d'installation environnementale du chantier et paramètres associés



Turbidité (NTU) croissante d'un cours d'eau pendant travaux.

Les écoulements superficiels issus du bassin versant en amont du chantier sont interceptés avant leur entrée dans l'emprise du chantier. Ils sont ensuite directement restitués à l'aval sans passer par le chantier.

Deux impluviums en série sont drainés par le bassin de décantation. Les écoulements sont de type « concentré » (figure 6 page 21 et tableau 18 page 115).

Données d'entrée

	Impluvium n°1	Impluvium n°2
Taille des particules fines à traiter (limons)	0,02 mm	
Vitesse de sédimentation Vs	0,00029 m/s	
Vitesse de sédimentation Vs	1,044 m/h	
Fréquence de pluie	5 ans	
Durée de pluie	2 heures	
Paramètre de Montana a	5,5	
Paramètre de Montana b	0,57	
Coef. de ruissellement Cr	0,5	
Hauteur utile max.	1,5 m	
Débit de fuite Qf	10 l/s	
Surface drainée de l'impluvium	8 000 m²	35 000 m²
Distance maximale L	100 m	500 m
Pente	10 %	3 %
Vitesse d'écoulement concentrée	4,75 m/s	2,6 m/s
Vitesse d'écoulement en nappe	0,44 m/s	0,24 m/s

2. Calcul de la surface miroir ou du volume utile du bassin de décantation

Cas d'un écoulement superficiel de type « concentré »

	Méthode 1 « surfacique »	Méthode 2 « débit de pointe et de fuite »
Données nécessaires	Impluvium : surface drainée par le bassin de décantation Risques hydrauliques et enjeux écologiques associés au milieu récepteur en aval	Impluvium : surface drainée par le bassin de décantation Occupation du sol Enjeux écologiques associés au milieu récepteur en aval Fréquence et durée de la pluie de référence Paramètres de Montana Taille des particules à traiter Débit de fuite prescrit
Formule	(100 × A) < Sb < (250 × A)	Sb = [[(0,8 × Qp) - Qf] / [Vs × ln [(0,8 × Qp) / Qf]] × 3 600
Aire spécifique (As) – dit aussi « Surface active (Sa) »	As = 8 000 + 35 000 = 43 000 m² = 4,3 ha	As = Σ (Cr × A) As = (8 000 × 0,5) + (35 000 × 0,5) As = 21 500 m²
Temps de concentration (Tc) pour écoulement « en nappe »		Tc = (L1 / V1) + (L2 / V2) Tc = (100 / 4,75) + (500 / 2,60) Tc = 213,4 s = 3,6 minutes
Intensité (I) pour Tc		$I(t_c,T) = a \times t_c^{-b}$ $I = 5,5 \times 3,6^{0,57}$ I = 2,67 mm/min $I = 4,4 \times 10^{-5}$ m/s
Débit de pointe (Qp)		Qp = As × I Qp = 21 500 × 4,4 × 10^{-5} Qp = 0,96 m³/s
Surface miroir du bassin (Sb)		Sb = [[(0,8 × 0,96) - 0,01)]/[1,044×Ln(0,8×0,96)/0,01]]]*3600 Sb = 627 m²
Volume utile du bassin (Vu)	100 × 4,3 < Vu < 250 × 4,3 **430 m³ < Vu < 1075 m³**	627 × 0,9 < Vu < 627 × 1,5 **567 m³ < Vu < 940 m³**

À titre indicatif, les résultats obtenus dans le cas d'un écoulement superficiel de type « en nappe », sont pour la méthode n°2 : Sb = 226 m² ; 203 m³ < Vu < 339 m³.

3. Détail des calculs des données d'entrée

Aire ou surface d'impluvium (As)

Elle correspond à la surface de bassin versant amont drainée par le bassin de décantation et **varie en fonction de l'équipement du chantier :**
- en présence d'un réseau de collecte séparatif des écoulements superficiels (collectant les eaux issues du bassin versant amont du chantier et les rejetant à l'aval sans passer par l'emprise chantier) : la surface drainée retenue pour le calcul correspond à la **surface de l'emprise chantier** drainée par le bassin de décantation ;
- en l'absence d'un réseau de collecte séparatif des écoulements superficiels : la surface drainée retenue pour le calcul correspond à la **surface totale du bassin versant drainée en amont** du bassin de décantation.

Taille minimale des particules à traiter par le bassin de décantation et vitesse de sédimentation associée (Vs)

La taille des particules à traiter (et donc la vitesse de sédimentation retenue pour le dimensionnement des bassins de décantation) dépend de la composition des sols au droit du chantier (tableau 17). Elle doit donc être adaptée au cas par cas. À défaut, la taille minimale généralement retenue correspond à des limons fins à moyens (compris entre 0,01 mm et 0,02 mm).

Dans le cas de sols très argileux, un bon dimensionnement du bassin ne suffit pas à traiter les particules les plus fines. Une approche multi-barrières en amont, associée à un équipement spécifique des bassins (chicanes ou barrières perméables ; vidangeur passif flottant), sont alors vivement conseillés.

La vitesse de sédimentation des particules à traiter est habituellement calculée à l'aide de la formule de Stokes. Elle dépend de la taille de la particule, de la différence de masse volumique entre la particule et le fluide considéré (ici, l'eau) et de la viscosité du fluide. À noter que le guide « Pollution d'origine routière » du Setra (2007c), estime que 85 % des particules fines sont abattues dans un bassin dès lors que la vitesse de sédimentation considérée pour le dimensionner est de 1m/h.

Tableau 17. Vitesse de sédimentation des particules en fonction de leur taille et exemple de surface de bassin de décantation requise (par m³/s) de débit de pointe (adapté de Goldman et al., 1986)

Type de particule	Taille maximale (mm)	Vitesse de sédimentation (m/s)	Vitesse de sédimentation (m/h)	Temps de sédimentation sur 1 mètre de colonne d'eau
Sable grossier	0,500	0,058	208,8	17 secondes
Sable moyen	0,200	0,020	72,0	50 secondes
Sable fin	0,100	0,007	25,2	2 minutes
Sable très fin	0,050	0,0019	6,8	9 minutes
Limon grossier	0,020	0,00029	1,0	57 minutes
Limon moyen	0,010	0,000073	0,26	3,8 heures
Limon fin	0,005	0,000018	0,065	15,4 heures
Argile	0,002	1,80531E-06	0,0065	6,4 jours

Temps de concentration du bassin versant (tc)

Il s'agit du temps que met la goutte d'eau la plus éloignée de l'entrée du bassin de décantation pour rejoindre celui-ci. Celui-ci varie en fonction des modalités d'écoulement des eaux superficielles, en « nappe » ou « concentré » (tableau 18). Il est calculé à partir des vitesses d'écoulement :

$$t_c = (L1/V1) + (L2/V2) + (L3/V3) + ...$$

t_c : temps de concentration du bassin versant (en s). À diviser par 60 pour l'intégrer ensuite dans la formule en minutes
L_i : longueur du cheminement hydraulique de pente constante (en m)
V_i : vitesse d'écoulement (en m/s)

Dans l'exemple, les impluviums sont en série. Le temps de concentration calculé correspond de ce fait à la somme des temps de concentration de chacun d'entre eux. Dans le cas où les impluviums sont en parallèle, c'est le temps de concentration le plus long qui doit être utilisé.

Tableau 18. Exemples de vitesses d'écoulement de l'eau en fonction de la pente de la surface drainée et du type d'écoulement en nappe ou concentré (SETRA, 2006)

Pente (en m/m)	Vitesse d'écoulement de l'eau en nappe (m/s)	Vitesse d'écoulement concentré de l'eau (m/s)
0,003		0,80
0,005		1,10
0,007		1,25
0,010	0,14	1,50
0,015		1,85
0,020	0,20	2,10
0,030	0,24	2,60
0,040		3,00
0,050	0,31	3,35
0,070		4,00
0,100	0,44	4,75
0,150	0,54	5,80
0,200	0,62	6,70
0,300	0,76	

Intensité de la pluie (I)

Elle est calculée sur la base de l'équation de Montana :

$$I(t_c,T) = a \times t_c^{-b}$$

I : intensité de pluie (mm/min)
a et b : paramètres de Montana
t_c : temps de concentration du bassin versant (min)

Les paramètres de Montana a et b sont vendus par Météo France. Ils sont définis en fonction de :
- la pluviométrie pour une période de retour (ou fréquence) T donnée, qui est choisie en fonction de la durée totale du chantier et des risques hydrauliques et des enjeux écologiques associés au milieu récepteur en aval. Ainsi, la période de retour de la pluie de référence généralement retenue correspond au moins à deux fois la durée du chantier. En cas de risques hydrauliques très élevés ou d'enjeux écologiques forts à très forts, **ces valeurs peuvent être augmentées jusqu'à des pluies de fréquence quinquennale ou décennale** ;
- la durée de pluie, qui doit être cohérente avec le temps de concentration de l'impluvium drainé (SETRA, 2006). Néanmoins, sur les chantiers où différents types d'impluviums sont concernés, une durée de pluie de 2 heures est communément utilisée pour dimensionner l'ensemble des bassins de décantation provisoires. C'est le cas dans l'exemple traité ci-avant.

Coefficients de ruissellement (Cr)

Il correspond au rapport entre la hauteur d'eau ruisselée à la sortie d'une surface considérée (dite « pluie nette ») et la hauteur d'eau précipitée (dite « pluie brute »). Il est influencé par la composition et la structure des sols, de même que par la pente, le cloisonnement des surfaces de ruissellement (murs, remblais), la fréquence de la pluie, etc. Il varie donc selon les surfaces concernées, entre 2 % (terre), 10 % (sable tassé et bois), 20 % (prés et champs cultivés), 30 à 50 % (zones résidentielles), 40 % à 90 % (bitume), 95 % (verre) (exemples en tableau 19).

Tableau 19. Exemples de coefficients de ruissellement spécifiques aux chantiers

Occupation des sols sur le bassin versant	Coefficient de ruissellement (Cr)
Enrobés, bétons, surfaces imperméabilisées, pistes traitées	0,9
Zone terrassée matériaux meubles	0,4 – 0,5
Zone terrassée matériaux rocheux	0,2 – 0,3
Talus enherbés	0,3

Aire spécifique de l'impluvium (As) – dite aussi « Surface active (Sa) »

Il s'agit de l'aire d'impluvium drainé par le bassin de décantation pondérée par le coefficient de ruissellement :

$$A_s = \Sigma (C_r * A)$$

Hauteur utile (Hu)

Il s'agit de la différence de niveau (ou d'altitude) entre le fil d'eau amont et le fil d'eau aval du bassin de décantation. Le fil d'eau aval correspond à l'altitude du point bas du tuyau de rejet.

Débit de fuite (Qf)

La valeur du débit de fuite des bassins de décantation est souvent prescrite dans l'arrêté préfectoral d'autorisation :
- dans le cas d'un bassin équipé de skimmer (fiche Traiter n°3) ;
- dans le cas d'un rejet par tuyau : le débit de fuite dépend de la charge d'eau (= hauteur utile disponible sur site), et du diamètre du tuyau. Dans ce cas, la formule qui permet de calculer le débit de fuite est le théorème de Torricelli :

$$Qf = \pi r^2 * C * \sqrt{2gHu}$$

r : rayon hydraulique du tuyau
C : coefficient de débit dépendant de la forme de l'orifice (0,5 pour un tuyau)
g : accélération de la pesanteur (9,81 m.s^{-2})
Hu : hauteur utile (mesurée depuis la base du tuyau)

Afin de faciliter les calculs, les valeurs de débit de fuite peuvent être pré-calculées. Le tableau 20 à triple entrée permet de :
- sélectionner un diamètre de tuyau à partir de la hauteur utile disponible sur le site et d'un débit de fuite imposé ;
- connaître le débit de fuite à partir de la hauteur utile disponible sur le site et du diamètre du tuyau utilisé ;
- ajuster la hauteur utile en fonction du diamètre de tuyau utilisé et du débit de fuite.

À titre d'exemples, pour un Qf de 10 l/s :
- DN = 75 mm, pour une Hu de 1,0 à 1,1 m ;
- DN = 80 mm, pour une Hu de 0,8 m, etc.

Tableau 20. Exemples de débits de fuite (Qf) calculés en fonction des hauteurs utiles couramment rencontrées sur les chantiers et des diamètres de tuyaux (DN) disponibles sur le marché.

Débit de fuite Qf (l/s)		DN tuyau de fuite (mm)							
		75	80	90	100	110	125	160	200
Hauteur utile (m)	0,1	3	4	4	5	7	9	14	22
	0,2	4	5	6	8	9	12	20	31
	0,3	5	6	8	10	12	15	24	38
	0,4	6	7	9	11	13	17	28	44
	0,5	7	8	10	12	15	19	31	49
	0,6	8	9	11	13	16	21	34	54
	0,7	8	9	12	15	18	23	37	58
	0,8	9	10	13	16	19	24	40	62
	0,9	9	11	13	16	20	26	42	66
	1	10	11	14	17	21	27	45	70
	1,1	10	12	15	18	22	28	47	73
	1,2	11	12	15	19	23	30	49	76
	1,3	11	13	16	20	24	31	51	79
	1,4	12	13	17	21	25	32	53	82
	1,5	12	14	17	21	26	33	55	85

Dans le cas d'un Qf maximal de 10 l/s, plusieurs diamètres de tuyaux sont disponibles

4. Calepinage

Pour un bassin de décantation dont la surface miroir est de 100 m², la largeur et la longueur se calculent à partir des formules suivantes :

$$Sb = 3 \times largeur_{bassin}^{2}$$

$$Largeur_{bassin} = \sqrt{(surface_{bassin}/rapport\ longueur/largeur)} = \sqrt{(100/3)} = 5,8\ m$$

$$Longueur_{bassin} = rapport\ longueur/largeur \times largeur_{bassin} = 3 \times 5,8 = 17,3\ m$$

Il est possible de pré-calculer les largeurs et longueurs des bassins au regard de la surface miroir du bassin de décantation calculée et de l'emprise disponible sur le terrain. Le tableau 21 (page suivante) pré-calcule les longueurs et largeurs du bassin nécessaires au respect d'un ratio minimal L/l supérieur ou égal à 3.

Tableau 21. Exemples de largeurs et de longueurs de bassin de décantation, pré-calculées en fonction de sa surface miroir et du coefficient de forme souhaité

	Coefficient de forme					
	3	4	5	6	7	
Largeur = 2 m	6	8	10	12	14	Longueur
	12	16	20	24	28	Surface
Largeur = 3 m	9	12	15	18	21	Longueur
	27	36	45	54	63	Surface
Largeur = 4 m	12	16	20	24	28	Longueur
	48	64	80	96	112	Surface
Largeur = 5 m	15	20	25	30	35	Longueur
	75	100	125	150	175	Surface
Largeur = 6 m	18	24	30	36	42	Longueur
	108	144	180	216	252	Surface
Largeur = 7 m	21	28	35	42	49	Longueur
	147	196	245	294	343	Surface
Largeur = 8 m	24	32	40	48	56	Longueur
	192	256	320	384	448	Surface

6.3 Annexe : Engagement de la DREAL

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement

Service Transports
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg

Strasbourg, le 5 octobre 2018

Engagement du maître d'ouvrage

Le projet de déviation de la RN59 à Châtenois engendre des impacts sur les milieux naturels et nécessite la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Par la présente, la DREAL Grand Est s'engage à ne démarrer les travaux impactant les milieux naturels identifiés dans le dossier d'autorisation environnementale que lorsque la sécurisation foncière de l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires sera effective.

Le Directeur Régional Adjoint de
l'Environnement, de l'Aménagement et du
Logement Grand Est

Laurent DARLEY

Horaires d'ouverture : 9h00-12h00 / 13h30-17h00
Tél. : 03 88 13 05 00 – fax : 03 88 13 05 30
BP 81005 / F 67070 Strasbourg Cedex
14, rue du bataillon de marche n°24 – Tram A-D ou bus 17-19 station « Rotonde »
www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

6.4 Annexe : Document d'engagements signé par les exploitants agricoles concernés par les parcelles agricoles dans le secteur « papillons »

Ce document a été rendu anonyme.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement

Service Transports
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg

Document d'engagements mutuels
État – Exploitants agricoles

ENTRE

[redacted]

exploitants agricoles concernés par la mise en œuvre des mesures compensatoires du projet de déviation de Châtenois,

ET

L'ÉTAT, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Grand Est, représenté par Mme. FELTMANN Laurence, chef du Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg,

ÉTANT PRÉALABLEMENT EXPOSÉ QUE :

La réalisation de la déviation de Châtenois a été déclaré d'utilité publique le 12 octobre 2012, arrêté prorogé pour 5 ans par arrêté ministériel du 18 septembre 2017.
Ce projet nécessite la mise en place de mesures compensatoires environnementales objet du présent document.

IL EST ARRÊTÉ ET CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1. OBJET
Le présent document a notamment pour objet de préciser les engagements de chacune des parties, les modalités et les conditions de création, de maintien et d'entretien des mesures compensatoires environnementales sur les parcelles dont le périmètre est annexé au présent document.

ARTICLE 2. DÉSIGNATION DES SITES
Trois sites sont concernées par le présent document, les sites A, B et C, eux-mêmes divisés en sous-sites (a3 et a7). La cartographie est annexée au présent document.

Horaires d'ouverture : 9h00-12h00 / 13h30-17h00
Tél. : 03 88 13 05 00 – fax : 03 88 13 05 30
BP 81005 / F 67070 Strasbourg Cedex
14, rue du bataillon de marche n°24 – Tram A-D ou bus 17-19 station « Rotonde »
www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

[redacted]

ARTICLE 3. ENGAGEMENTS DES PARTIES

a) Obligations des exploitants signataires du présent document

Les exploitants ci-après désignés s'engagent expressément à procéder aux échanges parcellaires nécessaires à la bonne réalisation des mesures compensatoires, à savoir :

[redacted]

Les exploitants signataires du présent document, qui exploiteront les secteurs a3 et a7 suite aux échanges parcellaires décrits précédemment ainsi que le reste des sites A, B et C, s'engagent expressément à :

- convertir les sous-sites a3 et a7, actuellement en cultures, en prairies naturelles à papillons, et ce selon les modalités de conversion qui seront définies par l'État ;
- mettre en œuvre des pratiques agricoles compatibles avec les mesures compensatoires du projet, à savoir :
  - pas d'amendement ;
  - fauche : première fauche avant le 15 juin puis une seconde fauche après le 31 août (pas forcément tous les ans) ;
  - l'utilisation d'herbicides (sauf traitement localisé d'espèces invasives à destruction obligatoire), le retournement et le re-semis de la prairie sont interdits ;
  - pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur ;
  - respecter l'interdiction de l'irrigation, du drainage et de toutes formes d'assainissement ;
  - avec en complément :
    - pour le site A :
      - conserver les arbres ;
      - conserver la même pression de pâturage très extensive (peu d'individus sur une période restreinte de l'année [avril-septembre]) : 0,4 / 0,5 UGB/an/ha, y compris les chevaux ;
      - étendre les pratiques sur les sous-sites a3 et a7 pour y développer la station de papillons ;
    - pour le site C :
      - créer un bosquet sur la butte centrale ;
      - limiter la pression de pâturage sur la zone sud-est (présence de papillons) : 0,4 / 0,5 UGB/an/ha, y compris les chevaux ;
- signer avec l'État des Promesses d'Obligations Réelles Environnementales puis des Obligations Réelles Environnementales afin de pérenniser foncièrement les mesures compensatoires du projet de déviation de Châtenois ;
- en cas d'arrêt d'exploitation sur l'une des parcelles objet des mesures compensatoires, rembourser à l'exploitant suivant l'ensemble des indemnités perçues pour les années qui n'ont pas été réalisées, au prorata des 30 années dues à l'État dans le cadre du projet.

b) Obligations de l'État envers les exploitants signataires du présent document

L'État s'engage expressément à :

- [redacted]

www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

[redacted]

- prendre en charge financièrement tous les frais liés aux échanges parcellaires engendrés par la mise en œuvre des mesures compensatoires dans le cadre du projet de déviation de la RN59 à Châtenois, échanges préalablement validés par la Chambre Régionale d'Agriculture ;
- communiquer à la Chambre Régionale d'Agriculture l'ensemble des délaissés de l'État entre la RD35 et la RD424, en indiquant bien le cas échéant les éventuelles contraintes environnementales qui s'y appliquent dans le cadre des mesures compensatoires du projet, et ce pour permettre le conventionnement de ces délaissés avec des exploitants agricoles sous réserve que les pratiques répondent au dossier d'autorisation environnementale du projet ; ces conventionnements débloqueront ensuite d'autres échanges parcellaires dont les frais de mise en œuvre seront également à la charge de l'État.

ARTICLE 4. DURÉE DES ENGAGEMENTS

L'État et les exploitants concernés dans les sites A, B et C s'engagent sur une durée de 30 ans à compter de la signature des Obligations Réelles Environnementales.

Fait à Châtenois
Le 18/10/2018

Signature des exploitants agricoles concernés :

[redacted]

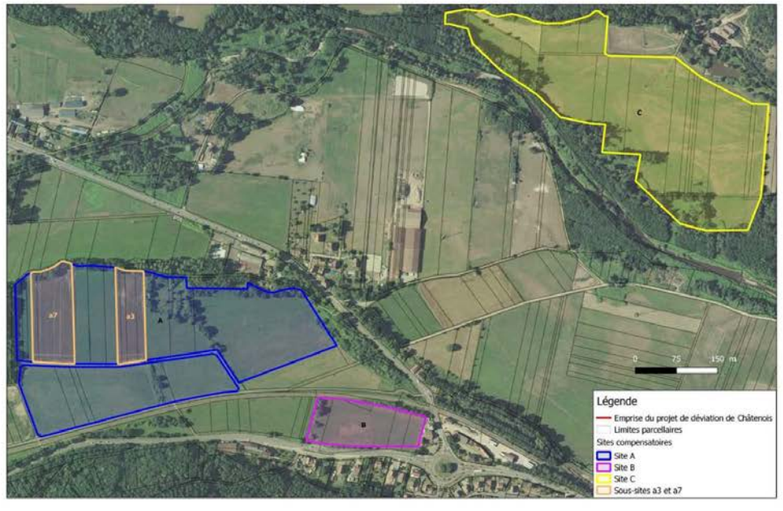
Signature du représentant de l'État, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Grand Est :

La Chef du Pôle Maîtrise d'Ouvrage
Routière Strasbourg

Laurence FELTMANN

www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

Annexe : Carte des sites de compensation



6.5 Annexe : Tableau de synthèse de l'avancement de la maîtrise foncière pour chaque unité de compensation

Unité de compensation	Surface du site compensatoire (ha)	Répartition pour chaque unité des surfaces par propriétaire, type de maîtrise foncière et avancement	Propriétaire	Type de maîtrise foncière
U1	5,55	100%	SMICTOM	Acquisition en cours de finalisation
U2	2,41	7,1% 93%	Commune de Châtenois Commune de Châtenois	Acquisition en cours Acquisition en cours de finalisation
U3	12,2	3,6% 3,6% 4,8% 88%	Commune de Châtenois Propriétaires privés Commune de Châtenois Propriétaires privés	Acquisition en cours Acquisition en cours de finalisation Conventionnement en cours Conventionnement en cours
U4	2,54	100%	Propriétaires privés	Conventionnement en cours
U5	1,12	7,4% 31% 61%	Commune de Châtenois Commune de Châtenois Propriétaires privés	Acquisition en cours Acquisition en cours de finalisation Acquisition en cours de finalisation
U6	7,63	100%	Commune de Châtenois	Conventionnement en cours de finalisation
U7	9,62	0,3% 99,7%	Ass. Foncière de Châtenois Propriétaires privés	Conventionnement en cours Conventionnement en cours
U8	4,54	3,4% 9,5% 87%	État Propriétaires privés Commune de Châtenois	Acquise Acquisition en cours de finalisation Conventionnement en cours de finalisation
U9	1,03	100%	État	Acquise
U10	0,49	83% 17%	État Commune de Châtenois	Acquise Acquisition en cours de finalisation
U11	3,77	54% 46%	État Propriétaires privés	Acquise Acquisition en cours de finalisation
U12	1,19	21% 10% 69%	État Commune de Châtenois Propriétaires privés	Acquise Acquisition en cours Acquisition en cours de finalisation

LEGENDE :	
Acquise	= Acte de vente signé
Acquisition en cours de finalisation	= Promesse de vente signée
Acquisition en cours	= Acquisition après procédure de « Récupération de Biens sans Maître » par la commune – En cours
Conventionnement en cours de finalisation	= PORE signée
Conventionnement en cours	= Démarche de PORE/ORE engagée (mais nécessité de réaliser préalablement des échanges parcellaires)

9 AVIS FORMULES LORS DE L'INSTRUCTION DU DOSSIER A L'AUTOMNE 2018 ET MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DE L'AE

Cette annexe comprend :

L'avis formulé par :

- La CLE du SAGE par courrier daté du 12 octobre 2018 ;
- La commune de Châtenois par courrier daté du 9 novembre 2018 ;
- Le CGEDD, par son avis n°2018-80.

9.1 COURRIER DE LA CLE

Commission Locale de l'Eau
SAGE
Giessen - Lièpvrette

Affaire suivie par : Emmanuelle SIRY
Animatrice du SAGE
SDEA – Centre de Benfeld

Réf : JMR/ES_20181012_Réponse DAE RN59 Chatenois

V/Réf : MW – Cascade n°67-2018-00227

Benfeld, le 12 octobre 2018

Monsieur le Directeur Départemental des Territoires du Bas-Rhin
Cité administrative
14, rue du Maréchal Juin
Boîte Postale n°61003
67070 STRASBOURG Cedex

Objet : Votre courrier en date du 13 septembre 2018 – DAE Déviation de la RN 59 à Chatenois

Monsieur le Directeur,

Vous nous avez sollicités par courrier en date du 13 septembre 2018, pour connaître l'avis de la CLE sur la demande d'autorisation déposée par la DREAL Grand Est – Service Transports – Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière portant sur la déviation de CHATENOIS dans le cadre de l'aménagement de la RN59 entre Saint-Dié et Sélestat.

Nous tenons à souligner la difficulté de lecture du dossier du fait notamment de beaucoup d'études complémentaires nécessaires à la compréhension du dossier mises en annexes, impliquant de fait de nombreux allers-retours entre les différents documents.

Le Bureau de la CLE du SAGE Giessen-Lièpvrette s'est réuni le 5 octobre et après analyse du dossier, a émis un avis favorable sous réserve que le pétitionnaire apporte des précisions sur les éléments ci-après développés, dans le respect de la compatibilité de son projet avec les dispositions du SAGE rappelées ci-après.

Vous en souhaitant bonne réception, je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, mes salutations distinguées.

Le Président de la Commission Locale de l'Eau
du SAGE Giessen-Lièpvrette

Jean-Marc RIEBEL

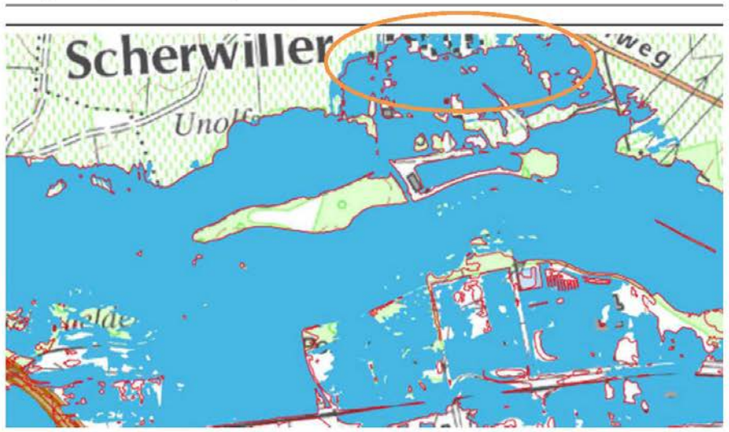
SDEA – Centre de Benfeld – 4 Rue d'Espagne – 67230 BENFELD
Mèl : emmanuelle.siry@sdea.fr

Eléments sur lesquels la CLE du SAGE Giessen-Lièpvrette attend des précisions et compléments

- Explication sur le stockage pendant le chantier des terres contaminées par les espèces invasives et sur le traitement des terres après chantier (quelle filière, quel traitement mis en œuvre ?)

- Dérivation du Muelbach : il est demandé au pétitionnaire d'être plus ambitieux dans la compensation de l'impact de la dérivation du Muelbach ; la mesure proposée aComp 07 « restauration de cours d'eau » sur le Muelbach et le Giessen n'est pas de nature à améliorer l'état des cours d'eau, puisqu'il s'agit qu'un simple programme d'entretien (par ailleurs, déjà assuré par la collectivité GEMAPIenne). Le pétitionnaire pourrait par exemple proposer la restauration de la continuité écologique sur le Muelbach qui est classé en liste 2, ou un programme de diversification des écoulements.

- Impact sur la zone inondable : il est demandé au pétitionnaire de montrer l'absence d'impact du projet sur les hauteurs d'eau au niveau de la zone urbanisée au sud de Scherwiller, qui semble impactée (extrait de la carte p. 1001) et sur les débits notamment en aval



Modélisation de la coutournante de Chatenois
Limite de la zone inondable pour la crue centennale
Planche n° : 3

Par ailleurs, il est demandé au pétitionnaire d'apporter les garanties de maîtrise foncière pour la mise en œuvre de la mesure compensatoire proposée pour l'impact hydraulique (arasement du merlon à Hurst en RD de la Lièpvrette)

SDEA – Centre de Benfeld – 4 Rue d'Espagne – 67230 BENFELD
Mèl : emmanuelle.siry@sdea.fr

- Impact sur les zones humides :

COMP01 : reconversion de décharge en milieu ouvert	préciser la superficie concernée Les semences proposées ne sont pas caractéristiques de cortège floristique de zones humides : démontrer en quoi cela compense la destruction de zones humides
COMP01 +05 : reconversion de peupleraie en milieu ouvert	Préciser la superficie concernée Apporter les éléments précis en termes de calendrier de mise en œuvre
COMP01 : reconversion de cultures en prairies	préciser la superficie concernée Les semences proposées ne sont pas caractéristiques de cortège floristique de zones humides : démontrer en quoi cela compense la destruction de zones humides
COMP04 : lutte contre les EEE	Les modalités techniques de mises en œuvre de l'action ne sont pas assez précises ; pour s'assurer de l'effectivité de la mesure, il convient d'être d'ores et déjà assuré du devenir des déchets de coupe. Le pétitionnaire doit apporter plus de garantie : dans quelles conditions le stockage et séchage seront-ils effectués ? quelle sera la filière d'évacuation des déchets ? des contacts avec des centres de traitement des déchets ont-ils été pris ? Par ailleurs, il est rappelé que le brûlage des déchets de coupe à l'air libre est interdit.
COMP06 : restauration des boisements alluviaux	Les modalités de mise en œuvre de cette mesure sont trop floues : quels sont les objectifs d'intervention de cette mesure ? quel calendrier de mise en œuvre ? qui va élaborer le programme ? sur quelle durée ? En quoi cette mesure vient-elle compenser la perte des fonctions hydrologiques notamment, qui sont cruciales sur le secteur ?

De manière générale, concernant la mise en œuvre des mesures compensatoires relatives aux zones humides, il est demandé que le pétitionnaire apporte tous les éléments justifiant sa maîtrise foncière des parcelles ainsi que les conventionnements pour la gestion des sites de mesures compensatoires avant la délivrance de l'autorisation.

Dispositions du SAGE qui s'appliquent au projet :

Objectif n°1 : Favoriser une gestion équilibrée des milieux aquatiques et humides fonctionnels dans la perspective de l'atteinte du bon état

- Orientation stratégique n° 1 : Préserver les fonctionnalités et la biodiversité des milieux aquatiques et humides
  - D. 1.1.b : Les Zones Humides prioritaires et remarquables du SAGE, ainsi que le fuseau de mobilité fonctionnel doivent être préservés prioritairement de toute atteinte à leur fonctionnalité.
  - D. 1.1.c : Tout porteur de projet vérifie le caractère humide de la zone sur laquelle se situe son projet s'il se trouve dans l'enveloppe de présence potentielle de zones humides (ZDH, Inventaire ONF, ONEMA, ZHR) et définit plus précisément les limites de la zone.

SDEA – Centre de Benfeld – 4 Rue d'Espagne – 67230 BENFELD
Mèl : emmanuelle.siry@sdea.fr

  - D. 1.1.h : La CLE souhaite être associée en amont de l'élaboration de projets impactant le cours d'eau ou les milieux aquatiques, et notamment s'il doit y avoir mise en place de mesures compensatoires.
- Orientation stratégique n°2 : Restaurer et reconquérir la fonctionnalité et la diversité des milieux aquatiques
  - D. 1.2.a : Lors de projets d'aménagement susceptibles d'impacter une zone humide ou le fuseau de mobilité, les maîtres d'ouvrages s'engagent à appliquer successivement le triptyque « Eviter – Réduire – Compenser ». En cas de compensation, il sera procédé à une compensation à niveau écologique au moins égal et en cohérence avec les ratios figurant en annexe. Ces ratios sont modulés selon le type d'aménagement et l'intérêt environnemental de la zone de compensation.
  - D. 1.2.c : Les maîtres d'ouvrages locaux (publics et privés) sont encouragés à rétablir la fonctionnalité du lit majeur dans les secteurs jugés les plus coût-efficaces. Les secteurs visés sont issus de l'étude hydromorphologique de 2010
- Orientation stratégique n°3: Gérer et entretenir les milieux aquatiques et les cours d'eau
  - D 1.3.f : Tout porteur de projet veillera à ne pas introduire de manière volontaire ou non des espèces envahissantes (en particulier Renouée du Japon et Balsamine de l'Himalaya) sur le bassin versant.

Objectif n°3 : Améliorer la gouvernance de l'eau

- Orientation stratégique n°3 : Généraliser la prise en compte de la ressource en eau dans tout projet de planification ou d'aménagement
  - D. 3.3.g : En cas de compensation, le SAGE incite les porteurs de projet à mettre en œuvre des mesures compensatoires ambitieuses et apportant une plus-value environnementale forte. Cette mesure devra être organisée de façon à ne pas éluder le principe premier qui est l'évitement.

Objectif n°5 : Limiter et prévenir le risque inondation

- Orientation stratégique n°1 : Préserver et restaurer les zones naturelles d'expansion de crues
  - D. 5.1.a : Tout porteur de projet justifie la compatibilité de son projet avec l'objectif de préservation des zones d'expansion de crues, en particulier face à de nouveaux aménagements pouvant faire obstacle à leur fonction d'intérêt général. Pour rappel, la zone d'expansion des crues fait partie intégrante de la zone inondable. Il s'agit des espaces naturels ou peu aménagés qui sont inondés naturellement. Les zonages de référence sont disponibles dans l'Atlas des zones inondables ou ayant fait l'objet d'un porté-à-connaissance de la part des services de l'Etat.

Règles du SAGE qui s'appliquent au projet :

- Article 1 : Préservation du fuseau de mobilité fonctionnel

SDEA – Centre de Benfeld – 4 Rue d'Espagne – 67230 BENFELD
Mèl : emmanuelle.siry@sdea.fr

9.2 COURRIER DE LA COMMUNE DE CHATENOIS

CR -> Anne A voir suites à donner.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MAIRIE DE CHÂTENOIS

(BAS-RHIN)

Châtenois, le 09 novembre 2018

DDT 67
SEGE
14 NOV. 2018
CS | CM | UCO | ADS

Direction Départementale des Territoires du
Bas-Rhin
Service de l'Environnement et de la Gestion
des Espaces
Pôle Eau et Milieux Aquatiques
Guichet Unique de l'Eau

14, rue du Maréchal Juin
BP 61003

67070 STRASBOURG Cédex

Objet : Avis d'autorisation environnementale déviation de Châtenois
LA / CC

Monsieur le Directeur Départemental,

Le dossier présenté est très complet, peut-être même trop car il ne faut que le sens extrême du détail empêche les projets de se réaliser à une échéance raisonnable...

Mon avis est favorable avec toutefois une remarque :

- malgré de nombreuses relances auprès des services de l'Etat, nous n'avons toujours pas de réponse sur le traitement de la connexion Schlettsweg, Neuerweg mis à double voie (pour délester les quartiers Sud, la route romaine et le Vieux Chemin de Sélestat) et giratoire sud permettant l'accès aux autoroutes.

Cette liaison s'inscrit aussi dans le rétablissement des parcours agricoles, les engins ne pouvant plus utiliser le barreau Est. Il revient donc à l'Etat de proposer des solutions viables de connexion.

J'insiste aussi sur la nécessité de dimensionner correctement le busage du Kohbach sous le barreau Est pour éviter les inondations déjà rencontrées sur le secteur parking de covoiturage et ainsi de protéger de l'inondation le tunnel sous le barreau Est.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur Départemental, l'expression de mes sentiments distingués.

Le Maire,

MAIRIE DE CHÂTENOIS Bas-Rhin

Luc ADONETH

81, rue du Maréchal Foch - BP 50027 - 67730 CHÂTENOIS
Tél. 03 88 82 02 74 - Fax 03 88 82 39 51
E-mail : mairie@chatenois.fr - Web : www.mairie-chatenois.fr

Villes et Villages Fleuris

9.3 AVIS DELIBERE DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE SUR LA DEVIATION DE CHATENOIS (67) – ACTUALISATION DE L'AVIS N°2011-77, FORMULE AU SEIN DE L'AVIS 2018-80

Autorité environnementale

http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html

Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur la déviation de Châtenois (67) – Actualisation de l'avis n° 2011-77

n°Ae : 2018-80

Avis délibéré n° 2018-80 adopté lors de la séance du 19 décembre 2018

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae[1] s'est réunie le 19 décembre 2018 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur la déviation de Châtenois (67) – actualisation de l'avis Ae n°2011-77.

Étaient présents et ont délibéré collégialement : Barbara Bour-Desprez, Marc Clément, Pascal Douard, Christian Dubost, Sophie Fonquernie, Louis Hubert, Christine Jean, Philippe Ledenvic, François Letourneux, Eric Vindimian, Annie Viu, Michel Vuillot, Véronique Wormser.

En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absents : Marie-Hélène Aubert, Serge Muller, Thérèse Perrin,

* *

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet du Bas-Rhin, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 19 septembre 2018.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-21 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de trois mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 24 septembre 2018 :

- *le préfet de département du Bas-Rhin, qui a transmis une contribution en date du31 octobre 2018,*
- *le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) Grand Est, qui a transmis une contribution en date du 23 octobre 2018.*

En outre, sur proposition des rapporteurs, l'Ae a consulté, par courrier en date du 24 septembre 2018, la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Grand Est, qui a transmise une contribution en date du 7 novembre 2018,

Sur le rapport de Caroll Gardet et Annie Viu, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (article L. 122-1-1 du code de l'environnement). En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (article R. 122-13 du code de l'environnement).

Conformément à l'article L. 122-1 V du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

[1] Formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Synthèse de l'avis

La route nationale 59 (RN 59) constitue un axe majeur pour la traversée du massif des Vosges. Elle relie Sélestat (67) et Saint-Dié-des-Vosges (88) en assurant la desserte des activités économiques et touristiques du secteur, le trafic de grand transit empruntant plutôt les autoroutes contournant le massif (autoroutes A4, A35 et A36). Le projet de déviation de la RN 59 à Châtenois en route express à terme à 2X2 voies et son raccordement à l'autoroute A35 constituent la dernière étape d'aménagement de l'itinéraire.

Les objectifs poursuivis par l'État, maître d'ouvrage de l'opération, sont de rendre l'itinéraire attractif pour les échanges entre l'Alsace et la Lorraine en particulier entre les pôles de Nancy et Colmar en supprimant le point de congestion important de la traversée de Châtenois, d'améliorer la sécurité en détournant le trafic de transit de l'agglomération et d'améliorer le cadre de vie des riverains de la route nationale actuelle en matière de nuisances sonores et de pollution de l'air.

Pour l'Ae, les principaux autres enjeux environnementaux du projet sont la préservation des zones humides, abritant des espèces protégées à forte valeur patrimoniale et des habitats naturels d'intérêt communautaire, et la bonne prise en compte des corridors écologiques, le maintien de la qualité de l'eau, tant des eaux de surface que des eaux souterraines, la préservation des zones d'expansion des crues et la préservation du paysage du piémont des Vosges.

L'Ae recommande principalement :

- d'actualiser les données relatives au trafic et à l'accidentologie afin de mieux argumenter l'objectif d'amélioration de la sécurité et d'étayer le choix de retenir une emprise permettant la réalisation à terme d'une voirie à deux fois deux voies,
- d'apporter des précisions sur la localisation des nappes du secteur et d'examiner leurs interconnexions éventuelles,
- d'affiner la détermination de la présence de zones humides au regard de la note technique du 26 juin 2017, y compris pour les zones humides riveraines du projet, et, le cas échéant de réévaluer le calcul des superficies à compenser et de mettre en place les mesures d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires,
- de proposer des mesures plus ambitieuses permettant une amélioration de l'état des cours d'eau du Giessen et du Muehlbach,
- de justifier le choix des compensations destinées à restituer les surfaces et les volumes perdus du fait du remblai.

L'ensemble des observations et recommandations est présenté dans l'avis détaillé.

Avis détaillé

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1 Contexte et périmètre du projet

La route nationale 59 (RN 59) constitue un axe central pour la traversée du massif des Vosges. Elle relie Sélestat (67) et Saint-Dié-des-Vosges (88) en assurant la desserte des activités économiques et touristiques du secteur, le trafic de grand transit empruntant plutôt les autoroutes contournant le massif (autoroutes A4, A35 et A36).

Le projet de déviation de la RN 59 à Châtenois en route express à 2X2 voies et son raccordement à l'autoroute A35 constitue la dernière étape d'aménagement de l'itinéraire réalisé de façon progressive depuis le décret du 1er avril 1992 approuvant le schéma directeur national des routes et classant la RN 59 entre Lunéville et Sélestat "grande liaison d'aménagement du territoire".



Figure 1 : Situation du projet (source dossier)

Le secteur étudié est situé à une cinquantaine de kilomètres au sud de Strasbourg et à une vingtaine de kilomètres au nord de Colmar, au pied des contreforts vosgiens, en bordure de la plaine d'Alsace.

Les objectifs poursuivis par l'État, maître d'ouvrage de l'opération, sont de rendre l'itinéraire attractif pour les échanges entre l'Alsace et la Lorraine en particulier entre les pôles de Nancy et Colmar en supprimant le point de congestion important de la traversée de Châtenois, d'améliorer la sécurité en détournant le trafic de transit de l'agglomération et d'améliorer le cadre de vie des riverains de la route nationale actuelle en matière de nuisances sonores et de pollution de l'air.

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

Le maître d'ouvrage des travaux est la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Grand Est (Dreal), l'exploitant de l'infrastructure est la direction interrégionale des routes (Dir) Est.

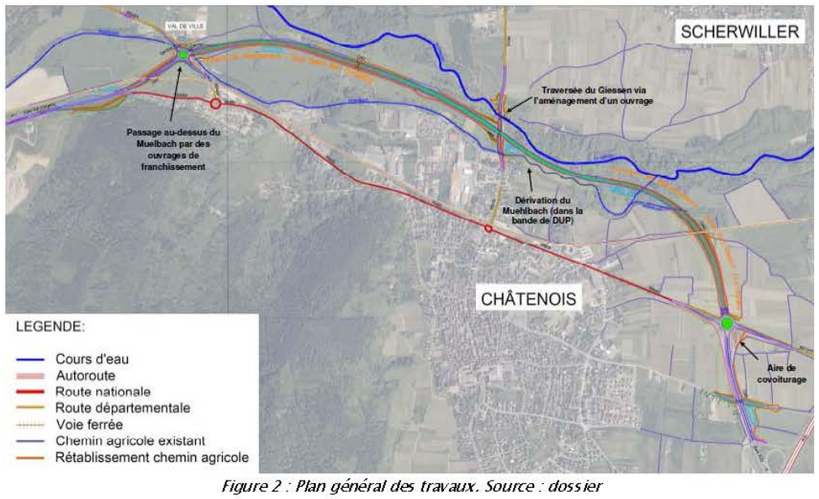


Figure 2 : Plan général des travaux. Source : dossier

L'opération débute à l'entrée ouest de Châtenois, contourne la commune par le nord et se termine au niveau de l'échangeur autoroutier actuel de l'A35. Elle consiste à créer une section d'infrastructure routière à deux fois deux voies d'environ 5 km. Les travaux se dérouleront en deux temps, avec une première phase de réalisation à deux voies bidirectionnelles avec créneaux de dépassement[2]. Ils nécessitent le franchissement à l'est et à l'ouest par des ouvrages où la route enjambe les voies ferrées, l'implantation d'un giratoire à quatre branches sur l'actuelle RD 424 qui permettra d'assurer le raccordement avec l'ancienne RN 59 (traversée de Châtenois) via le giratoire existant à l'ouest de l'agglomération ainsi que le rétablissement de la RD 35 au-dessus de la déviation. La route sera entièrement en remblai à une hauteur moyenne de 1,5 mètre au-dessus du terrain naturel, sauf dans le secteur du vignoble où le profil en long sera rabaissé afin de ne pas perturber les écoulements d'air froid et les phénomènes de gel. Le canal du Muehlbach, fortement affecté par les travaux, sera dévié sur 400 mètres et renaturé[3] sur une longueur de 540 mètres. Cinq bassins multifonctions de rétention et de traitement des eaux de chaussées seront aménagés. Le projet intègre la création d'une aire de covoiturage à l'est de l'agglomération. Le rétablissement des cheminements piétons, cavaliers et cyclistes est prévu ainsi que la création de deux ouvrages à l'est et à l'ouest du projet permettant à la fois le rétablissement des chemins de desserte agricole et la circulation de la faune.

La création de la voirie nécessite l'utilisation de 370 000 m³ de remblais issus de travaux antérieurs[4] et stockés à deux kilomètres à l'ouest de la déviation.

Le coût du projet estimé à 60 000 000 € TTC, montant qui ne figure pas au dossier mais a été précisé aux rapporteures lors de leur visite sur place.

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de préciser le coût prévisionnel actuel du projet.

La mise en service de l'opération est prévue fin 2022 (phase 1).

1.3 Procédures relatives au projet

Le projet est soumis à étude d'impact en application de la rubrique n° 6 a) du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement. La maîtrise d'ouvrage étant assurée par l'État, l'Ae est l'autorité environnementale compétente pour émettre l'avis.

En application de l'article L. 414-4 du code de l'environnement, l'étude des incidences sur les sites Natura 2000 est jointe au dossier[5].

L'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique (DUP) s'est déroulée du 13 février au 31 mars 2012. Les travaux nécessaires à la réalisation de la déviation de la RN 59 à Châtenois ont été déclarés d'utilité publique par arrêté du 10 octobre 2012, prorogé par arrêté du 18 septembre 2017. Ce premier arrêté emporte aussi la mise en compatibilité du plan d'occupation des sols de la commune de Châtenois avec le projet. Le dossier de DUP a fait l'objet de l'avis de l'Ae n°2011-77.

Le dossier est présenté en vue de l'obtention de l'autorisation environnementale au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement (« loi sur l'eau »)[6] et au titre de l'article L. 411-2 du même code (« dérogation espèces protégées »)[7].

[2] Le maître d'ouvrage a indiqué lors de la visite que le montant total de l'opération à 2x2 voies avait été inscrit au contrat de plan État Région. Lors de la première phase de travaux, les ouvrages d'art et les remblais routiers seront réalisés pour la configuration à 2x2 voies ; les couches d'enrobés seulement pour la 2x1 voies. La deuxième phase consistera en un élargissement de ces couches de roulement par le centre, sur l'emprise du terre-plein central.

[3] Reconstitution d'un lit intégrant des méandres, en veillant au profil en long et à la pente des berges, végétalisation avec des espèces indigènes et réintroduction de la faune piscicole issue de l'ancien tracé.

[4] Travaux de creusement de la galerie de sécurité du tunnel de Sainte-Marie-aux-Mines. Ces matériaux, en volume, permettent la réalisation de la couche de forme et des remblais de l'infrastructure. Si leur qualité géotechnique ne suffisait pas, le maître d'ouvrage a indiqué aux rapporteures qu'un traitement à la chaux sur place serait envisagé.

[5] Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats, faune, flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Améliorer la sécurité en détournant le trafic de transit de l'agglomération et améliorer le cadre de vie des riverains de la route nationale actuelle en matière de nuisances sonores et de pollution de l'air font partie des objectifs du projet.

Pour l'Ae, les principaux autres enjeux environnementaux du projet sont les suivants :

- la préservation des zones humides, dont certains habitats d'intérêt communautaire, et la bonne prise en compte des corridors écologiques,
- le maintien de la qualité de l'eau, tant des eaux de surface que des eaux souterraines,
- la préservation des zones d'expansion des crues,
- la conservation du paysage du piémont des Vosges.

2. Analyse de l'étude d'impact

Depuis l'avis de l'Ae émis en 2011, le projet n'a que peu évolué ; à l'ouest les raccordements à l'autoroute et à l'actuelle RN 59 ont cependant été modifiés.

L'étude d'impact intégrée dans le dossier date de 2012 et figure dans les annexes. Des études spécifiques ont été menées postérieurement à la DUP pour préciser les impacts du projet sur la ressource en eau et le milieu aquatique, ainsi que sur les espèces et habitats protégés. Toutefois les autres thématiques n'ont pas été actualisées, en particulier ce qui concerne les trafics routiers, l'analyse de la variante à 2X1 voie, le paysage, l'urbanisation potentiellement induite, la pollution de l'air et le bruit. Les recommandations relatives à ces sujets sont reprises et complétées dans l'avis de l'Ae.

Un premier dossier de demande d'autorisation environnementale a été établi en avril 2017 et mis à jour en janvier 2018 suite à une demande de compléments exprimée par les services instructeurs sur ces mêmes thématiques. Une pièce du dossier intitulée "éléments utiles à la compréhension" intègre l'ensemble des études et éléments de réponse complémentaires apportés. Des précisions ont également été fournies suite à une nouvelle demande des services instructeurs.

La structure du dossier ne facilite pas la bonne information du public, qui doit rechercher des informations essentielles (et quelquefois redondantes) dans les différents volets : "éléments utiles à la compréhension", "présentation du projet et des travaux", "demande de dérogation à la destruction des espèces protégées" et réponse du bureau d'études, en complément de l'étude d'impact de 2012 qui n'a pas été actualisée.

[6] Le projet est soumis à autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0 qui concerne les rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, au titre de la rubrique 3.1.2.0 qui concerne les installations, ouvrages et aménagements conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, au titre de la rubrique 3.1.3.0 qui concerne les 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, au titre de la rubrique 3.1.4.0 qui concerne les travaux de consolidation ou de protection des berges, au titre de la rubrique 3.2.2.0 qui concerne la réalisation de remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau et au titre de la rubrique 3.3.1.0 qui concerne l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, les remblais de zones humides ou de marais.

[7] Au moment de l'établissement de l'avis, le dossier de demande de dérogation relatif aux espèces protégées n'a pas encore été déposé au CNPN.

Le dossier ne prend pas en compte l'aménagement du giratoire du Danielsrain (sauf en ce qui concerne la compensation de la zone humide détruite), qui a fait l'objet d'une décision au cas par cas de non soumission à évaluation environnementale en juillet 2017[8]. Compte tenu du fait que ce projet (en cours de réalisation) permettra d'évacuer en sécurité les matériaux issus du creusement de la galerie de secours du tunnel Maurice Lemaire[9] stockés à cet endroit qui seront réutilisés pour la déviation de Châtenois, il serait opportun que les éléments d'analyse et les engagements du pétitionnaire destinés à minimiser les impacts de ce projet soient rappelés dans le présent dossier.

2.1 État initial

Le projet est situé en plaine. Dans sa partie ouest, il est encadré par le massif du Hahnenberg au sud et le massif du Rittersberg au nord. Il longe et franchit les cours d'eau le Muehlbach et le Giessen et leur zone d'expansion des crues puis traverse une zone agricole essentiellement viticole.

La zone d'étude stricte correspond à l'emprise de la déviation de 26,5 ha, l'aire d'étude rapprochée correspond à la bande de DUP de 69 ha, constituée pour l'essentiel de milieux naturels (en partie boisés) et de zones agricoles majoritairement viticoles.

2.1.1 Trafic et accidents

L'actuelle RN 59 supporte en 2012 un trafic de l'ordre de 19 000 véhicules/jour dont 1 450 poids lourds (8 %) (le chiffre de 18 000 véhicules/jour en 2010 est également fourni ainsi que celui 20 500 véhicules/jour dont 5 % de poids lourds dans le préambule du dossier, sans indication de date). Au vu de ces éléments, le trafic semble être en augmentation, sans précision du pétitionnaire, alors que cela constituerait pourtant une information utile pour étayer les hypothèses d'évolution future.

Sur la section concernée pour la période de 1996 à 2009, le nombre d'accidents s'élève à 19 avec un bilan de 22 blessés et 4 tués. Le dossier ne fournit aucune donnée plus récente.

Pour la complète information du public, afin de mieux argumenter l'objectif d'amélioration de la sécurité et d'étayer le choix de retenir une emprise permettant la réalisation à terme d'une voirie à deux fois deux voies, l'Ae recommande d'actualiser les données relatives au trafic et à l'accidentologie.

2.1.2 Milieux naturels et continuités écologiques

Le projet a fait l'objet d'inventaires successifs, une étude a été conduite en 2005-2006 à laquelle des compléments ont été apportés en 2015-2016. Les inventaires ont pris en compte les cycles biologiques des espèces, les plans d'échantillonnages sont adaptés et complétés par des données bibliographiques. Les réservoirs de biodiversité et les connexions existantes ou à restaurer sont bien documentés.

[8] Le giratoire de Danielsrain, situé sur la RN 59 à l'intersection avec la RD 167 menant à La Vancelle à quelques kilomètres à l'ouest du projet, et qui permet de traiter un problème de sécurité sur la RN 59 dans un secteur particulièrement accidentogène, est en cours de réalisation.

[9] Le tunnel Maurice Lemaire également appelé tunnel de Sainte Marie aux Mines fait partie de l'itinéraire RN59 et permet la traversée du massif vosgien.

Dans la zone d'étude correspondant à la DUP, les inventaires ont mis en évidence 31 habitats dont 50 % d'habitats humides et 27 % présentant un état de conservation bon à moyen. Si les milieux ouverts sont plutôt en bon état de conservation, les boisements sont quant à eux dégradés, notamment par la présence de nombreuses espèces invasives.

Six espèces végétales patrimoniales ont été recensées dont quatre protégées : la Gagée jaune, la Scorsonère peu élevée, l'Œnanthe à feuilles de Peucédan et le Polygale du calcaire.

Les enjeux pour la faune des milieux humides sont bien caractérisés par type de milieu. Toutefois pour identifier l'ensemble des espèces animales protégées et patrimoniales, il est nécessaire de se référer au dossier de demande de dérogation. On relève :

- trois espèces de papillons protégées et patrimoniale : le Cuivré des Marais (sur liste rouge de l'UICN en Alsace, classement NT[10]), l'Azuré des paluds (sur liste rouge de l'UICN en Alsace, statut VU) et l'Azuré de la Sanguisorbe (sur liste rouge en Alsace, statut EN), présents dans les prairies humides ;
- une espèce d'amphibien[11], la Grenouille rieuse ;
- trois espèces de reptiles : le Lézard des murailles, le Lézard des souches et l'Orvet fragile ;
- quinze espèces d'oiseaux à enjeu fort dont trois espèces nicheuses protégées et patrimoniales : la Grande Aigrette, le Tarier des prés et la Pie-grièche écorcheur, et une espèce protégée et patrimoniale migratrice, la Cigogne blanche;
- neuf espèces de mammifères terrestres protégés : le Hérisson d'Europe, l'Ecureuil roux et le Chat sauvage ; dont six espèces de chiroptères patrimoniales : la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler, la Noctule commune, le Murin de Natterer, le Grand Murin et la Barbastelle d'Europe.

L'Ae note le recensement d'un seul amphibien dans le secteur d'étude, ce qui paraît faible au regard de l'étendue des écosystèmes humides. Il serait opportun d'en apporter la justification et de s'assurer que le cycle biologique des amphibiens a bien été couvert par les inventaires et leurs déplacements privilégiés (pour la reproduction, la chasse ...) ont également été pris en compte.

L'opération fait l'objet d'une demande de dérogation à la protection des espèces, actuellement en cours d'instruction à la Dreal en vue de l'avis du conseil national de la protection de la nature (CNPN).

L'aire d'étude est concernée par une zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)[12] de type I "cours d'eau, boisements et prairies humides de la Lièpvrette et du Giessen, de Lièpvre à Châtenois", une partie du tracé étant située à l'intérieur de cette zone.

[10] La liste rouge de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature ; en anglais IUCN2 Red List), créée en 1964, constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales. Trois catégories d'animaux menacés, en danger de disparition : En danger critique d'extinction (CN), en danger (EN), vulnérable (VU). Source (wikipedia). Espèces quasi menacées : NT.

[11] Le "Guide des Aménageurs pour la prise en compte des espèces PNA en Alsace" (DREAL Alsace/ ODONAT - 2015)" signale la rive gauche du Giessen comme zone à enjeu moyen pour le Sonneur à ventre jaune. Néanmoins, l'étude d'impact de 2012 indique que l'habitat d'espèce n'est pas présent dans l'aire. Ni l'espèce ni son habitat n'ont été identifiés lors du diagnostic de terrain récent (2015-2017).

Le projet ne traverse pas de zone protégée, la plus proche étant située à plus de trois kilomètres de la zone d'étude. Le massif forestier au nord du projet fait l'objet de l'arrêté de protection de biotope du « Massif de l'Ortenbourg ».

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) identifie deux corridors d'intérêt national, un axe est/ouest le long de la vallée du Giessen qui s'interrompt au niveau de l'autoroute A35, et un axe nord-sud à l'ouest de Châtenois, ainsi que trois corridors d'intérêt régional. La partie ouest du projet présente d'importants réservoirs de biodiversité en lien avec la trame des boisements humides et des cours d'eau.

2.1.3 Eaux superficielles et souterraines

Le projet se situe dans le périmètre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (Sage) III Nappe Rhin approuvé par arrêté préfectoral le 1er juin 2015.

Le Giessen est le principal cours d'eau de la zone d'étude, dont les affluents sont la Lièpvrette et le Muehlbach, ce dernier étant en partie canalisé. Les cours du Giessen et du Muehlbach sont marqués par des barrages et des seuils qui constituent des obstacles à l'écoulement et au déplacement de la faune piscicole. L'ensemble des cours d'eau a fait l'objet de reprofilage et d'enrochement de berges. On y constate un envahissement par des espèces végétales invasives. Les investigations menées en 2016 n'ont pas révélé de zones de frayères. Toutefois le Giessen est classé comme rivière « grands migrateurs » par l'arrêté du 15/12/1999 qui fixe la liste des espèces migratrices. Parmi la liste, six espèces (Saumon atlantique, Ombre commun, Truite fario, Truite de mer, Anguille d'Europe, Grand brochet) sont présentes sur tout le cours d'eau et ses affluents. Les eaux sont de qualité bonne à moyenne. La Lièpvrette et le Giessen sont classés en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement encadrant les conditions de continuité écologique des cours d'eau, le canal de dérivation du Muehlbach fait partie de la liste 2.

Le dossier présente de façon générale les eaux souterraines du secteur en évoquant les nappes d'accompagnement des cours d'eau et la nappe phréatique de la plaine d'Alsace. Les niveaux piézométriques sont relevés au niveau des ouvrages d'art en référence à ces nappes.

Par ailleurs, le dossier précise que la commune de Châtenois est concernée par les trois masses d'eau souterraines suivantes : "pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace", "champ de fractures de Saverne" et "socle Vosgien". Seule la masse d'eau du socle Vosgien, la plus profonde, a atteint l'objectif de bon état fixé à 2015. Pour les deux autres masses d'eau, l'objectif pour atteindre le bon état est fixé à 2027 en raison de la présence de nitrates, de substances phytosanitaires et de chlorures. Compte tenu de la perméabilité des terrains et de la présence de plusieurs captages d'eau potable à l'aval du projet, les trois nappes sont vulnérables.

Enfin la carte dite "des eaux souterraines et des cours d'eau" ne fait apparaître que la masse d'eau d'accompagnement du Giessen.

12 Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des ZNIEFF a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de ZNIEFF : les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

L'Ae recommande d'apporter des précisions sur la localisation et la dénomination des nappes du secteur et d'examiner leurs interconnexions éventuelles.

2.1.4 Zones humides

Le territoire de la zone du projet est composé à 50 % d'écosystèmes humides, en lien avec la plaine alluviale du Giessen et de la Lièpvrette.

Le dossier indique, qu'en application stricte de la note technique du 26 juin 2017[13] du ministère de la transition écologique et solidaire relative à la caractérisation des zones humides, la surface des zones humides affectées par le projet identifiée sur la base des critères cumulatifs floristiques et pédologiques est de 2,1 ha, pour moitié en prairies de fauche, et pour moitié en forêts rivulaires.

L'Ae souligne que, selon cette note, le caractère cumulatif des critères pédologique et de végétation ne s'applique qu'en cas de végétation spontanée et que, « *en présence d'une végétation non spontanée, une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique* ». Elle précise également, que, dans les deux cas de végétation spontanée et de végétation non spontanée, le critère pédologique s'apprécie avec une attention particulière aux conditions hydrogéomorphologiques et à l'altération des sols. Si le dossier mentionne bien la prise en compte d'un troisième critère (piézométrique) pour apprécier la saturation par l'eau du sol, il semblerait que les investigations complémentaires menées en 2016 et l'analyse de ce troisième critère, n'aient concerné que les secteurs classés « indéterminés » à l'issue de l'étude initiale de 2011, principalement à l'extrémité ouest (suite à l'évolution du tracé) et l'extrémité est. Très peu de secteurs de la partie centrale du projet, qui se situe à proximité des cours d'eau du Giessen, de la Lièpvrette et du Muehlbach ont fait l'objet d'investigations en 2016. L'Ae n'est par conséquent pas en mesure de s'assurer que, dans la partie centrale du tracé, des zones humides potentielles n'aient pas été exclues de l'inventaire des zones affectées du fait de la non concomitance des critères phytosociologique et pédologique ou d'un examen insuffisamment approfondi du seul critère pédologique. Il conviendra de prendre en compte les 6,4 ha de prairies mésophiles[14] à méso-hygrophiles comme zones humides, ce qui devrait augmenter la surface des zones humides affectées par le projet retenue à ce stade (2,1 ha).

L'Ae recommande d'affiner la détermination de la présence de zones humides au regard de la note technique du 26 juin 2017, y compris pour les zones humides riveraines du projet, et notamment de prendre en compte les prairies mésophiles à méso-hygrophiles comme des zones humides, et, le cas échéant, de réévaluer le calcul des superficies des zones humides affectées et de mettre en place les mesures d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires.

2.1.5 Risques

La commune de Châtenois appartient au territoire couvert par le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021 du Bassin du Rhin. Le plan de prévention du risque d'inondation

[13] http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/07/cir_42418.pdf

[14] Les prairies sont des formations végétales continues, constituées majoritairement de graminées. Leur composition floristique est très variable, liée à différents facteurs (humidité, climat, activités humaines). Le facteur naturel influençant le plus leur composition est le niveau hydrique du sol : on distingue des prairies hygrophiles sur sols très humides, des prairies mésohygrophiles sur sols humides et des prairies mésophiles sur sols frais à sec.

sur le bassin versant du Giessen et de La Lièpvrette en amont de Sélestat vient d'être prescrit par arrêté préfectoral du 3 décembre 2018. Les porter à connaissance relatifs au débordement du Giessen et de la Lièpvrette sont consultables sur le site internet de la préfecture du Bas Rhin. Ces documents étant récents, c'est la cartographie de la zone inondable pour la crue centennale au droit de l'emprise du projet qui sert de base pour la modélisation des ouvrages permettant d'assurer la transparence hydraulique. Le tracé est également concerné par la nappe subaffleurante et un risque de remontée de nappe au niveau du Giessen.

2.2 Scénario de référence, analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

Les données fournies par la Dreal aboutissent à un scénario de référence sans augmentation de trafic. Les conditions dégradées de sécurité routière, de circulation et de cadre de vie des riverains les plus proches de la RN 59 persisteront.

Le principe d'une déviation au nord de la commune a été retenu, afin de minimiser l'impact paysager en suivant le tracé du Giessen et en évitant les déboisements. Les différentes variantes au nord de la commune sont analysées précisément et comparées au regard des enjeux humains et de préservation des milieux naturels. Ce n'est pas le cas pour le choix de la capacité de l'infrastructure à 2x1 voie ou 2x2 voies, basé sur des modélisations de trafic. Il est considéré qu'une déviation à 2x1 voie maintient un trafic relativement important sur l'actuelle RN 59 (environ 8 000 véhicules par jour) alors que la solution de déviation à 2x2 voies ramène le trafic sur l'actuelle RN 59 à des valeurs beaucoup plus faibles (environ 4 000 véhicules/jour), assertion qui n'a pas pu être confirmée à l'occasion de la visite. Le surcoût d'un aménagement à 2X2 voies, sans être précisé, est considéré comme très faible et les impacts hydrauliques et sur la continuité écologique sont considérés comme sensiblement équivalents.

L'Ae recommande d'expliciter dans le dossier le choix ayant conduit à retenir un aménagement de la déviation à terme à 2X2 voies avec une première phase de réalisation à 2X1 voies avec créneaux de dépassement sur voie lente.

2.3 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

2.3.1 Impacts temporaires en phase travaux

Les travaux dureront quatre ans, la durée du chantier propre à la déviation du Muehlbach est estimée à 3 mois intégrant la renaturation du nouveau tracé. Le dossier prévoit la réalisation des bassins de décantation et de traitement des eaux de chaussées avant celle des travaux routiers. Le dossier décrit précisément les mesures prises pour limiter les impacts pendant les travaux, incluant entre autres une charte « *faibles nuisances et chantier vert* » définie par le maître d'ouvrage compte tenu de la vulnérabilité de la ressource en eau et du milieu naturel et la désignation d'un coordinateur environnemental.

Le calendrier des travaux est adapté aux exigences écologiques de chaque groupe d'espèces.

Une bande tampon de 5 m en périphérie de l'emprise stricte sera le support de stockage de matériaux de chantier et de manoeuvres d'engins. Les zones humides situées dans l'emprise du chantier seront strictement confinées, afin d'éviter la dégradation mécanique mais aussi biologique par déversement de polluants. Cette action sera conduite en référence au guide de bonnes pratiques de l'agence française pour la biodiversité (AFB). Les conditions garantissant leur fonctionnalité pendant cette période ne sont toutefois pas précisées.

2.3.2 Impacts permanents

Milieux naturels, eau et biodiversité

L'infrastructure va créer une rupture des corridors écologiques orientés nord/sud. Le dossier prévoit trois ouvrages de franchissement spécifiques pour la petite faune, ainsi que l'aménagement de la plupart des ouvrages d'art et des ouvrages hydrauliques pour faciliter son passage.

La réalisation de dispositifs d'assainissement pluvial répond aux obligations que le pétitionnaire doit respecter. Deux types de bassins sont prévus, trois imperméabilisés, car situés en zone inondable, et deux bassins d'infiltration des eaux collectées et tamponnées, sans contact direct avec la nappe. L'implantation de phragmites est prévue dans les bassins de rétention. La gestion en cas de pollution accidentelle est bien décrite, par contre aucune mesure spécifique liée au risque de remontée de nappe n'est mentionnée.

Le recours aux produits phytosanitaires est envisagé pour l'entretien des chaussées, sur les accotements, sous les glissières de sécurité et à proximité immédiate de la signalisation, alors qu'une disposition du Sdage préconise d'en éviter l'usage et que les collectivités publiques sont désormais soumises à interdiction de l'usage de tels produits dans les conditions fixées par le code rural et de la pêche maritime (article L. 253-7).

Afin de contribuer aux objectifs du SDAGE, l'Ae recommande de préciser les conditions d'usage des produits phytosanitaires en proposant une démarche plus ambitieuse pour en éviter l'usage.

La dérivation du Muehlbach prévue dans le cadre du projet sera effectuée en visant l'hétérogénéité hydromorphologique et biologique du nouveau lit, un tronçon de 400 mètres étant compensé par un tronçon de 520 mètres. Les travaux seront suivis par un écologue.

Pour les réaménagements de berges du Giessen et du Muehlbach rendus nécessaires par les travaux, les techniques végétales seront privilégiées et le recours à l'enrochement sera limité aux cas où d'autres techniques ne sont pas viables. Toutefois, les mesures compensatoires prévues sont peu ambitieuses et se réduisent pour partie à l'entretien régulier du cours d'eau. Une réflexion à plus long terme sur la renaturation globale du linéaire est envisagée avec d'autres partenaires, mais sans engagement formel.

Afin de contribuer aux objectifs du SDAGE, l'Ae recommande de proposer des mesures plus ambitieuses permettant une amélioration de l'état du Giessen et du Muehlbach.

Zones inondables

Le projet nécessite de remblayer le lit majeur du Giessen, en rive droite, entraînant une modification de l'enveloppe de la zone inondable. Le volume de remblais en lit majeur est estimé à 39 500 m³ et la surface soustraite à l'expansion des crues à 80 600 m². L'étude hydraulique analyse les effets de l'arasement d'un merlon en rive droite du Giessen sur la parcelle agricole située à l'arrière pour différents niveaux de crue. Afin de compenser le volume d'expansion des crues de 102 850 m³ [15] tout en maintenant un niveau de protection acceptable par l'exploitant de la parcelle agricole située à l'arrière, le maître d'ouvrage a fait le choix d'araser le merlon, afin de le rendre transparent pour la crue centennale. L'Ae considère que cette option mériterait d'être davantage étayée, en particulier en prenant en compte le temps de remplissage et de décrue des différents secteurs, ainsi que les parcours privilégiés de l'eau dans la zone d'étude dans les différentes situations. Par ailleurs, l'Ae relève que le phénomène de remontée de nappe n'a pas été pris en compte dans les simulations des phénomènes de crue.

L'Ae recommande de justifier le choix de la compensation destinées à restituer les surfaces et les volumes perdus du fait du remblai, en intégrant le phénomène de remontée de nappe dans la simulation des crues.

Paysage

La commune de Châtenois fait partie du site inscrit du massif des Vosges Châtenois. Elle est caractéristique des villages alsaciens installés sur le Piémont vosgien et encadrés par un écrin de vignes au-dessus duquel se développent les versants boisés des Vosges. La singularité de Châtenois réside dans sa situation au débouché du Giessen qui constitue une large coulée verte. L'ensemble constitue un paysage remarquable assez sensible à tout aménagement. Malgré cela le dossier n'intègre pas d'étude paysagère.

Le dossier signale seulement que le maître d'ouvrage s'est attaché à définir un tracé qui affiche un objectif d'insertion paysagère. Il s'engage à réaliser en 2022 des travaux intégrant la création de haies, sans les décrire précisément.

L'Ae recommande de compléter le dossier par une étude d'intégration paysagère.

Bruit, qualité de l'air et gaz à effet de serre

Le dossier signale que des études relatives au bruit ont été menées entre 2004 et 2007 et mises à jour en 2011 [16]. Selon le dossier, la déviation de Chatenois a été classée de niveau 3 [17] au sens de l'arrêté du 30 mai 1996. L'ambiance acoustique du fuseau d'étude est modérée de nuit comme de jour et non modérée le long de l'actuelle RN 59 où l'on rencontre des points noirs du bruit (PNB). Les PNB seront supprimés à l'occasion du transfert du trafic sur la déviation. La réalisation de deux murs antibruit est prévue dans les secteurs du nouveau tracé exposés à des dépassements des

[15] Ce volume correspond à ceux du remblai de la route et du champ d'expansion de l'autre côté de la nouvelle route.

[16] Le maître d'ouvrage a indiqué aux rapporteures lors de la visite qu'il avait mis à jour l'étude acoustique en 2016, sans l'adjoindre au dossier.

[17] Les infrastructures de transports terrestres sont classées par les préfets de département en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles génèrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante (art L 571-10 du code de l'environnement). Le niveau 3 correspond à des niveaux acoustiques diurnes et nocturnes compris respectivement entre 70 et 76 dB, et entre 65 et 71 dB, avec une largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure de 100 mètres.

seuils fixés par la réglementation[18]. Les effets acoustiques et paysagers de ces ouvrages ne sont pas présentés.

Les mesures de qualité de l'air ont été effectuées en 2005. Il n'y a pas d'étude comparative entre le scénario avec projet et le scénario de référence à l'horizon 2030, s'appuyant sur la circulaire du 21 janvier 2005. La mise en place de la déviation entraînera une forte diminution de la pollution au droit de l'infrastructure actuelle. La nouvelle infrastructure se situant dans une zone rurale et peu urbanisée, la population restera exposée à des concentrations inférieures à l'objectif de qualité et à la valeur limite pour le NO_2, le benzène et les PM10.

L'étude d'impact de 2012 prévoit une augmentation des coûts liés aux émissions de gaz à effet de serre en lien avec l'augmentation des vitesses moyennes sur l'ensemble du réseau concerné par le projet et de l'augmentation du nombre de véhicules par km parcouru. Il est évalué à 91 % entre 2010 et 2030. Le développement des transports collectifs et de l'offre de covoiturage n'est pas évoqué, un parking de covoiturage est toutefois prévu à l'est du projet, dont la maîtrise d'ouvrage sera assurée par le conseil départemental[19].

L'Ae recommande de compléter le dossier par une analyse du développement des transports collectifs et de l'offre de covoiturage.

Mesures compensatoires

Les mesures proposées en compensation de la destruction des zones humides sont conformes aux dispositions du Sdage, en termes de fonctionnalité globale, de situation géographique et de calendrier de mise en place sous réserve d'une maîtrise foncière suffisante, ce qui est nécessaire pour la délivrance de l'autorisation environnementale. Le projet intègre la compensation de 300 m^2 de zones humides détruites par les travaux du giratoire de Danielsrain.

Pour tous les groupes d'espèces, la compensation est supérieure à 100 %. Les mesures proposées dans le cadre de la dérogation espèces protégées sont mutualisées avec celles relatives aux zones humides. Elles consistent à la fois à conserver et gérer des zones humides existantes présentant un intérêt écologique et fonctionnel avéré et à restaurer voire créer de nouvelles zones humides, pour une surface totale de plus de 5 ha.

Impacts cumulés

L'objet du projet est de dévier la circulation à l'extérieur du bourg de Châtenois. L'étude d'impact n'envisage pas d'impact sur l'urbanisation. L'évocation du sujet aurait été bienvenue, tenant compte de la planification portée par les documents d'urbanisme, et des gains de temps permis par le projet selon les origines et destinations actuelles et projetées des automobilistes. En particulier les conséquences du projet de ZAC au niveau du rond-point de Danielsrain ne sont pas prises en compte.

L'Ae recommande de compléter l'analyse des effets cumulés avec le projet de ZAC au niveau du giratoire de Danielsrain.

[18] Le maître d'ouvrage a indiqué aux rapporteures que l'étude acoustique de 2016 confirmait les positions de murs anti-bruit (il a été vérifié qu'il n'était pas nécessaire de les prolonger, les seuils réglementaires étant respectés en leurs extrémités). Selon cette étude, une maison, dont les niveaux acoustiques dépassent les seuils réglementaires, sera l'objet d'isolation de façade ou rachetée.

[19] Selon les informations recueillies par les rapporteures lors de la visite.

2.4 Analyse coûts avantages

Conformément aux articles R. 122-5 III et L. 1511-2 du code des transports, une analyse coûts-avantages a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact de 2012.

Les résultats sont présentés pour la pollution de l'air, les gaz à effet de serre et la consommation énergétique des véhicules. Au-delà du fait que les données n'ont pas été réactualisées depuis 2012, le bilan de consommation est basé sur une perspective d'augmentation de la part des véhicules diesel qui apparaît à ce jour erronée. Les avantages pour les usagers sont essentiellement dus au gain de temps, ils sont toutefois minorés par l'augmentation des dépenses en péage en lien avec un surcroît de trafic dans le tunnel Maurice Lemaire de Sainte-Marie-aux-Mines (récemment rénové), même si les tarifs ont fortement diminué depuis février 2016.

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de mettre à jour les valeurs figurant dans l'analyse coût avantages et de prendre en compte la baisse du nombre de véhicules utilisant le diesel ainsi que la diminution de la vitesse de 90 à 80 km/h.

2.5 Évaluation des incidences Natura 2000

Huit sites d'importance communautaire (SIC) sont situés à proximité du projet à quelques kilomètres de Châtenois. Aucun site n'est présent sur la commune.

L'étude démontre que l'incidence principale concerne les populations des trois espèces de papillons d'intérêt communautaire qui ont conduit à la désignation du site "Val de Rié et ried de la Schernetz", du fait de la rupture de la continuité écologique que l'infrastructure va entraîner. Ce sujet est également traité dans le dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées.

Outre la préservation de milieux favorables aux espèces, est prévue une mesure expérimentale de reconstitution de prairies naturelles à papillons à partir de milieux anthropiques (cultures, friches), en réintroduisant la plante hôte (ensemencement de Sanguisorbe officinale). La mesure est qualifiée de « *très difficile* », les résultats en sont sans doute aléatoires, ce qui justifie un suivi particulier en lien avec la mesure d'amélioration de la connaissance qui consiste en une participation financière. Suivi du projet, de ses incidences, des mesures et de leurs effets

Le suivi est détaillé par thématique mesure par mesure, tant en phase chantier qu'en phase d'exploitation. L'Ae n'a pas d'observation sur cette partie.

2.6 Résumé non technique

Le dossier comporte deux résumés, l'un intégré dans le dossier établi en janvier 2018 et qui cible les enjeux liés aux milieux naturels suite à l'actualisation des données et un relatif à l'étude d'impact de 2012, plus complet.

Afin de faciliter la compréhension du dossier, l'Ae recommande de fournir un résumé non technique unique, complet et réactualisé.

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.

9.4 MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DE L'AE

9.4.1 Présentation du projet et des aménagements projetés (paragraphe 1.2 AE)

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de préciser le coût prévisionnel actuel du projet.

Le coût de l'opération au stade des études de Projet est de 59,954 M€ TTC (valeur décembre 2015) pour le profil à 2 x 1 voies avec créneaux

Cette information a été intégrée dans un nouveau paragraphe dans la pièce D : Paragraphe 1.4 Montant de l'opération.

9.4.2 Trafic et accidents (paragraphe 2.1.1 AE)

Pour la complète information du public, afin de mieux argumenter l'objectif d'amélioration de la sécurité et d'étayer le choix de retenir une emprise permettant la réalisation à terme d'une voirie à deux fois deux voies, l'Ae recommande d'actualiser les données relatives au trafic et à l'accidentologie.

Sur la section concernée pour la période de 1996 à 2009, le nombre d'accidents s'élève à 19 avec un bilan de 22 blessés et 4 tués. Depuis 2010, 4 accidents ont été recensés sur la portion de l'actuelle RN59 qui sera déviée à la mise en service du projet, avec un bilan de 10 blessés et 2 tués (jusqu'à mi-2018).

Concernant l'actualisation des données de trafic, aucune station de comptage pérenne n'est positionnée sur la RN59 actuelle au droit du projet, et il n'est donc pas possible d'actualiser les données fournies dans le dossier. Toutefois, une station de comptage est localisée plus en amont de la RN59, entre la commune de Châtenois et le tunnel Maurice Lemaire (station localisée au droit de la commune de Lièpvre). Cette station permet de distinguer nettement une augmentation du trafic depuis 10 ans : celui-ci est ainsi passé d'environ 5500 véh./j à environ 8200 véh./j entre 2008 et 2018, deux sens de circulation confondus, soit une augmentation de près de 50 %. L'augmentation du trafic poids lourds est encore plus marquée, puisqu'il est passé d'environ 500 véh./j à environ 1000 véh./j entre 2010 et 2018, deux sens de circulation confondus, soit une augmentation de plus de 100 % en 8 ans. La courbe d'évolution du trafic (tous véhicules et poids lourds) entre 2008 et 2018 est donnée ci-dessous. L'augmentation du trafic a vocation à perdurer en raison de la baisse des tarifs du tunnel Maurice Lemaire depuis le 1er février 2016 combinée à la réglementation poids lourds dans les cols vosgiens qui a vocation à se durcir à la mise en service du projet de déviation de Châtenois, rendant cet itinéraire de franchissement des Vosges encore plus attractif.

Ces éléments ont été intégré en fin de paragraphe 1.1.3.1. juste après avoir évoqué le choix de 2x2 voies à terme (pièce D).

9.4.3 Eaux superficielles et souterraines (paragraphe 2.1.3 AE)

L'Ae recommande d'apporter des précisions sur la localisation et la dénomination des nappes du secteur et d'examiner leurs interconnexions éventuelles.

Le paragraphe 3.4 de la pièce D, détaillant le contexte hydrogéologique du secteur a été complété.

9.4.4 Zones humides (paragraphe 2.1.4 AE)

L'Ae souligne que, selon cette note, le caractère cumulatif des critères pédologique et de végétation ne s'applique qu'en cas de végétation spontanée et que, « en présence d'une végétation non spontanée, une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique ». Elle précise également, que, dans les deux cas de végétation spontanée et de végétation non spontanée, le critère pédologique s'apprécie avec une attention particulière aux conditions hydrogéomorphologiques et à l'altération des sols.

Réponses de Biotope par rapport à l'analyse des conditions hydrogéomorphologiques et à l'altération des sols

L'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précise les sols spécifiques pour lesquels il est nécessaire de recourir aux conditions hydrogéomorphologiques et à l'altération des sols. En dehors de ces sols particuliers, il n'est pas nécessaire de prendre en compte ces critères.

Rappel de la note technique : *« Dans ce contexte nouveau, il convient de porter une attention particulière aux points suivants, en termes d'itinéraires techniques de contrôle voire d'avis technique :*

• Réaliser les relevés pédologiques de préférence en fin d'hiver et début de printemps lorsqu'on se trouve en présence :

***- de fluviosols** développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ;*

- de podzosols humiques et humoduriques, dont l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables.

***Dans chacun de ces types de sol,** un examen des conditions hydrogéomorphologiques – en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau - devrait être réalisé pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol. »*

L'AE recommande d'affiner la détermination de la présence de zones humides au regard de la note technique du 26 juin 2017 y compris pour les zones humides riveraines du projet, et, le cas échéant de réévaluer le calcul des superficies à compenser et de mettre en place les mesures d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires.

Il conviendra de prendre en compte les 6,4 ha de prairies mésophiles à méso-hygrophiles comme zones humides, ce qui devrait augmenter la surface des zones humides affectées par le projet retenu à ce stade (2,1 ha).

Réponses de Biotope par rapport aux habitats situés au sein de l'emprise projet sensus stricto.

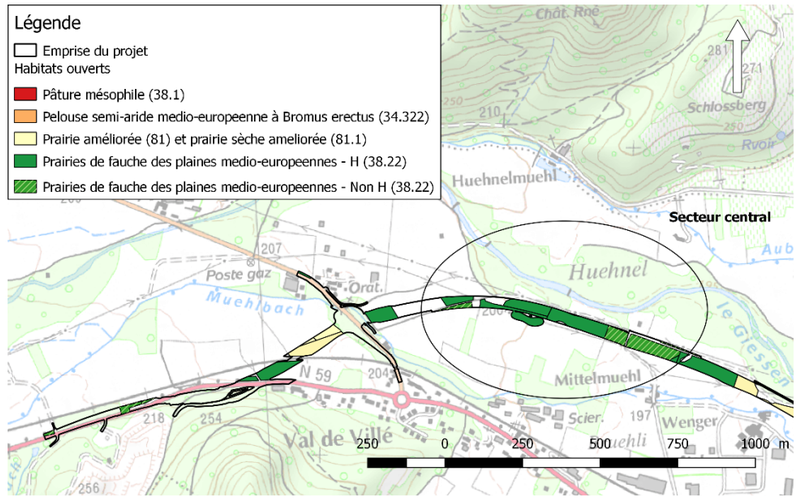
La superficie avancée par l'Autorité Environnementale (soit 6.4 ha) correspond à la totalité des habitats considérés humides par l'étude ESOPE (2012) sur critère végétation et ce à l'échelle de l'emprise du projet (voir page234 du DAU d'août 2018). **Cette superficie ne correspond pas uniquement à des prairies et inclue notamment une surface importante de boisements. En outre, le groupe des prairies mésophiles à méso-hygrophiles peut correspondre à plusieurs types d'habitat selon la nomenclature Corine Biotopes à savoir** (Tableau 14 page 333 du DAU d'août 2018) :

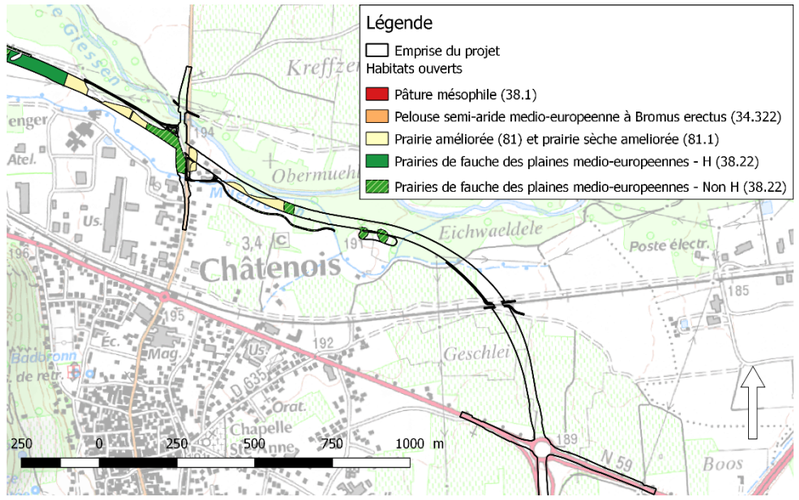
- Les **pâtures mésophiles** (38.1) – 1.02 ha (Alliance : *Cynosurion cristati Koch* 1926, sous-alliance : *Polygalo vulgaris - Cynosurenion cristati Jurko* 1974, selon ESOPE 2012) et **les pelouse semi-aride médio-européenne à *Bromus erectus*** (34.322) – 0.21 ha (alliance et sous-alliance : *Mesobromenion erecti*, selon ESOPE 2012) : ces habitats sont considérés comme spontanés non humides et ont donc d'emblée été considérés comme zones non humides selon la réglementation (sur la base des critères cumulatifs) ;
- Les **prairies sèches améliorées** (81.1) – 0.21 ha et les **prairies améliorées** (81) – 1.62 ha ont été considérées comme des habitats non spontanés. Dans ce cas, seul le critère pédologique, et à défaut, le critère piézométrique, permettent de statuer sur le caractère humide des entités considérées. Les analyses pédologiques réalisées par ESOPE et BIOTOPE ont souligné la présence de sols non hydromorphes ;
- Les **prairies de fauche des plaines médio-européennes** (38.22) : ces habitats sont considérés comme spontanés et humides sur le critère végétation à hauteur d'environ 80% de leur superficie totale sur l'emprise projet (association *Colchico autumnalis - Festucetum pratensis*) (Figure 1, vert plein). Le reste se caractérisant par la présence de l'association *Galio veri – trifolietum* caractéristique de prairies mésophiles (Figure 1, vert hachuré).

Au regard de ces différents éléments, nous supposons que les habitats appelés à être réévalués selon l'AE correspondent aux **prairies de fauche des plaines médio-européennes** (association *Colchico autumnalis - Festucetum pratensis*) non retenus à l'issu de l'étude et localisées principalement dans le secteur central de l'emprise projet (Figure 1 – secteur central en vert plein, superficie totale des prairies non retenues : 1,93 ha).

Ces prairies ont fait l'objet d'une analyse complémentaire du critère pédologique (ou piézométrique dans le cas de sols non conclusifs) comme stipulé par le Conseil d'Etat en 2017 et précisé par la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides.

Figure 1. Représentation des habitats ouverts listés ci-dessus sur l'emprise du projet d'ouest (haut) en est (bas) (d'après les données ESOPE et BIOTOPE) Le secteur central est indiqué sur la première illustration.





Sur le secteur central, un total de neuf sondages pédologiques a été effectué en complément à l'étude réalisée par ESOPE (2012). Le résultat de ces sondages, et pour certains de ces sondages, les photos réalisées sur le terrain, sont présentés ci-dessous (Tableau 1, Figure 2).

Figure 2. Localisation et statut des sondages pédologiques réalisés par Biotope et ESOPE.

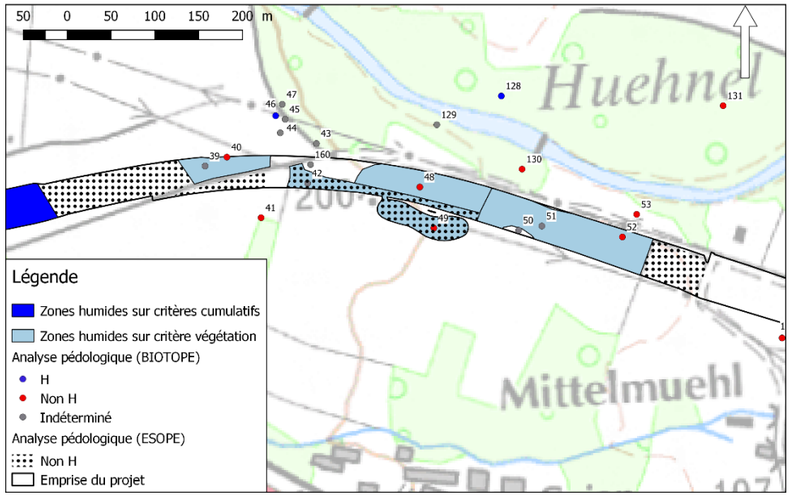


Tableau 1. Description des sondages pédologiques réalisés par Biotope en 2016 et 2017.

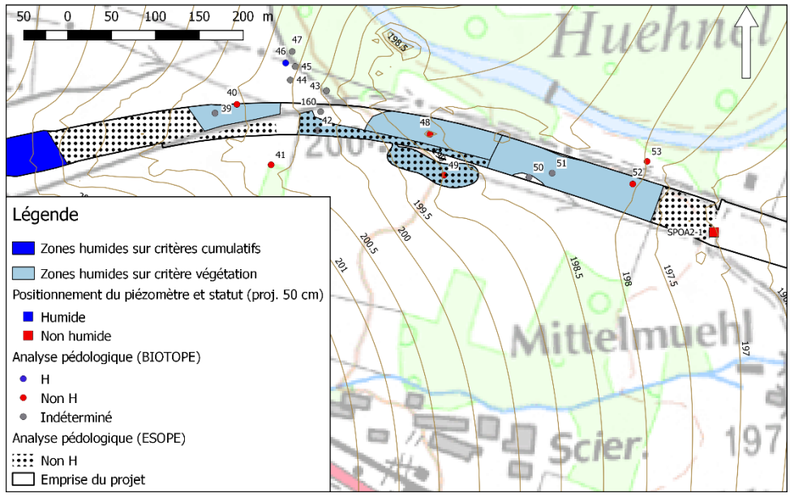
Numéro sondages	Statut et analyse	Photos
39	**Indéterminé.** Absence de traces rédoxiques sur les premiers 30 cm. Refus de tarière par la suite.	
40	**Non Humide. Absence de traces visibles.**	
42	**Indéterminé.** Absence de traces rédoxiques sur les premiers 30 cm. Refus de tarière par la suite.	
48	**Non Humide.** Pas de traces visibles entre 0 et 50 cm. Refus de tarière par la suite.	
49	**Non Humide.** Pas de traces visibles entre 0 et 50 cm. Refus de tarière par la suite.	
50	**Indéterminé.** Présence de traces rédoxiques à partir de 10 cm mais refus de tarière à 40 cm.	
51	**Indéterminé.** Présence de traces rédoxiques à partir de 15 cm mais refus de tarière à 35 cm.	
52	**Non Humide**	
160	**Indéterminé.**	

Les compléments pédologiques réalisés par Biotope en 2016 et 2017 confirment les résultats d'ESOPE à savoir la présence de sols non hydromorphes sur la quasi-totalité du secteur d'étude incluant le secteur central présenté ici (Figure 2, Tableau 1). En effet, la quasi-totalité des sondages conclusifs ne présentent pas de traces d'hydromorphie caractéristique. Dans la plupart des cas, ce résultat témoigne d'une nappe relativement profonde et donc de sols non humides selon l'arrêté de délimitation du 1er octobre 2009. En revanche, à proximité des cours d'eau et dans des sols alluvionnaires, les traces d'oxydoréduction peuvent ne pas être visibles du fait d'une nappe relativement circulante. Afin de compléter l'analyse, les

données piézométriques ont été étudiées pour confirmer ce résultat, incluant donc le secteur central qui se trouve à proximité du Giessen.

Sur ce secteur spécifiquement, les données du piézomètre SPOA2-1 ont été analysées (Figure 3). Ce piézomètre fait état d'une hauteur maximale annuelle de la nappe à -1m83 par rapport à l'altitude NGF du dispositif (données 2016 – 2017). Tenant compte des projections de + 50 cm ou + 75 cm (voir DAU d'août 2018), le niveau piézométrique maximal annuel atteint serait donc de -1.33 cm et -1.08 cm respectivement (par rapport à l'altitude NGF du dispositif). Le seuil des 50 cm tel que défini par la réglementation n'est pas atteint même avec une projection de + 75 cm.

Figure 3. Localisation des sondages pédologiques et du piézomètre sur le secteur central. Information sur le statut humide de ces dispositifs. Le résultat piézométrique est basé sur une projection de + 50 cm du niveau des eaux comparativement au niveau piézométrique le plus haut relevé durant l'année 2016 – 2017.



Ces éléments couplés à l'analyse pédologique concourent donc à considérer ce secteur central comme non humide sur le critère sol. Ainsi, suite à la décision du Conseil d'Etat 2017 et selon la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, les prairies de fauche des plaines médio-européennes situées sur le secteur central ne sont pas considérées comme humide sur la base des critères cumulatifs.

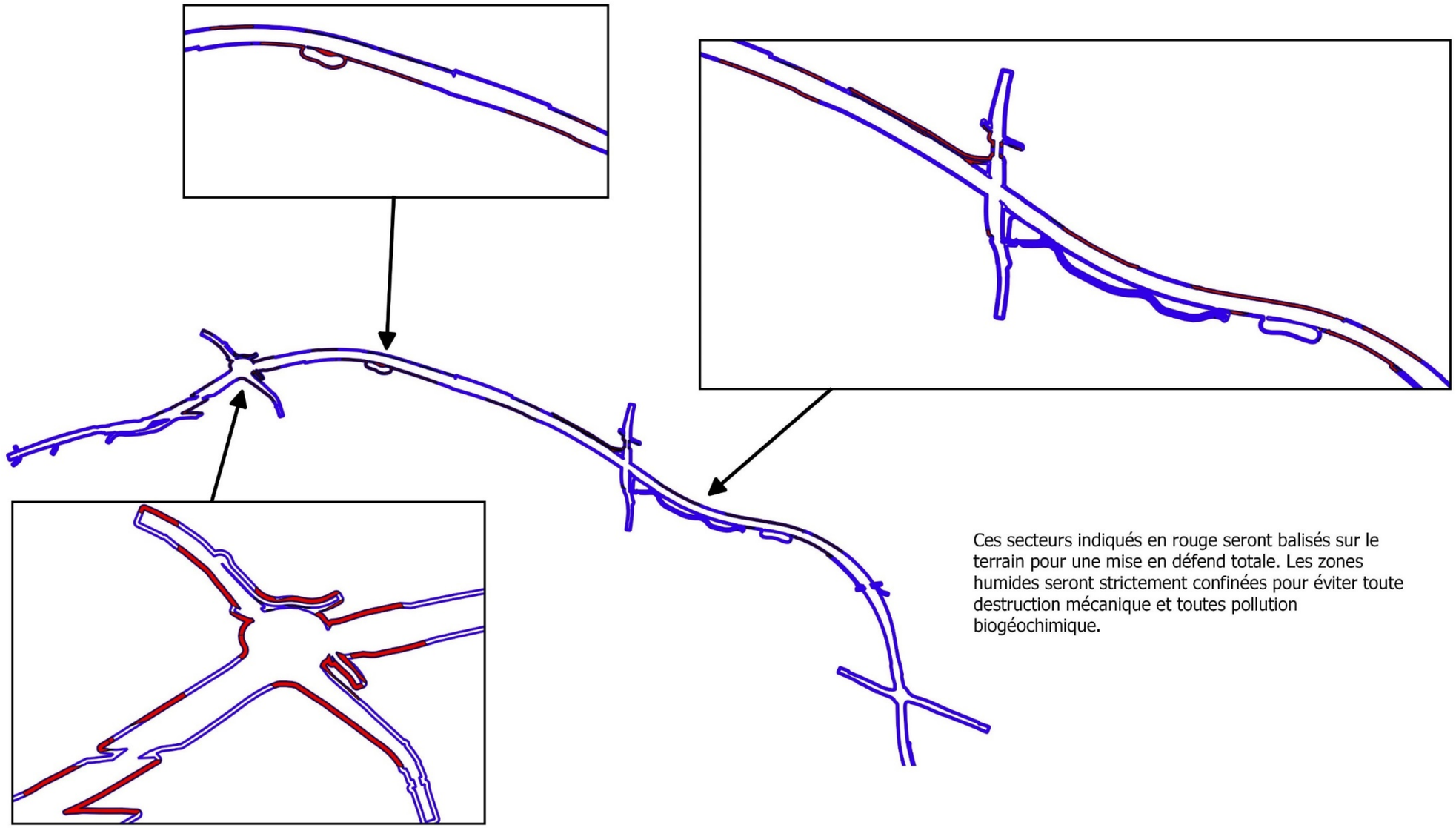
Réponses de Biotope par rapport aux habitats riverains de l'emprise projet

Les zones humides riveraines de l'emprise projet pouvant être directement impactées par le projet lors de la phase travaux ont été identifiées dans une bande des 5m de part et d'autre de l'emprise stricte de la voie de contournement. Cette bande correspond à l'emprise travaux du projet (circulation des engins, zones de stockage par exemple).

Deux mesures spécifiques, détaillées à la suite, visent les zones humides identifiées au niveau de cette zone tampon de 5m :

- E01 : Evitement stricte des zones humides en phase chantier dans la bande des 5 m réservée aux travaux (en lien avec R09 et R12),
- R09 : Confinement total des zones humides en phase chantier.

Ces mesures permettront d'éviter les impacts directs du chantier sur ces secteurs sensibles.



Ces secteurs indiqués en rouge seront balisés sur le terrain pour une mise en défend totale. Les zones humides seront strictement confinées pour éviter toute destruction mécanique et toutes pollution biogéochimique.

Légende

aire d'étude immédiate (tampon de 5 m de part et d'autre de la déviation), correspondant à l'espace consacré au chantier.

Localisation des zones humides à éviter strictement en phase chantier.

zone humide avérée sur critère cumulatif

E01	Evitement stricte des zones humides en phase chantier dans la bande des 5 m réservée aux travaux (en lien avec R09 et R12)
Type	Mesure d'évitement
Objectifs	Supprimer les impacts temporaires sur les zones humides comprises dans la bande des 5 m de part et d'autre du projet routier, bande destinée aux opérations temporaires de chantier.
Groupes biologiques ciblés par la mesure	Cette mesure concerne l'ensemble des espèces de flore vasculaire, d'invertébrés, d'amphibiens, de reptiles et d'oiseaux ainsi que les habitats naturels, zones humides et cours d'eau. Sur l'ensemble du tracé de la déviation routière.
Sites concernés	Sur l'ensemble du tracé de la déviation, dans le tampon de 5 m de part et d'autre du projet routier définitif (cf. carte page précédente)
Modalités de mise en œuvre	*Cette mesure d'évitement est renforcée par la mise en œuvre des mesures R03, de gestion des MES, R09 de confinement total des zones humides, et R12, de balisage des zones à enjeux.* Sur la base de la cartographie de localisation des zones humides dans la bande des 5m, et sous la vérification du coordinateur environnement, les entreprises choisies pour la réalisation du chantier devront assurer un repérage de ces zones humides dans la bande des 5m, suivi d'un balisage (R12) et d'un confinement total (R09). Aucune activité liée au chantier ne sera acceptée sur ces zones humides préalablement identifiées. Seront proscrits : • L'installation et le stockage de matériel, même inerte • La circulation d'engins, même temporaire • Le rejet d'eaux usées, de fines, de MES, d'hydrocarbures, de toutes substances polluantes
Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre	Maîtrise d'œuvre Entreprises prestataires (respect des zones à enjeux validées par le maître d'œuvre et le coordinateur environnement) Validation par un écologue
Contrôle associé à la mesure	Vérification du respect des zones humides à enjeux par le coordinateur environnemental Supervision régulière par la maîtrise d'œuvre.

R09	Confinement total des zones humides en phase chantier
Type	Mesure d'évitement
Objectifs	Les zones humides sont des écosystèmes fragiles et d'importance pour la biodiversité ; il est essentiel de pouvoir les préserver et d'éviter leur dégradation même de façon temporaire. Il a été relevé la présence de zones humides à proximité immédiate de l'emprise stricte de la route, dans le tampon de 5m de part et d'autre correspondant à l'emprise temporaire de chantier. L'objectif de cette mesure est donc de protéger strictement ces zones humides présentes dans cette emprise chantier en les confinant pour éviter la dégradation mécanique mais aussi la dégradation biologique par le déversement de polluants.
Groupes biologiques ciblés par la mesure	Tous les cortèges de faune et flore associés aux zones humides, principalement les papillons, les oiseaux, la Gagée jaune et la flore patrimoniale.
Sites concernés	Les zones humides à confinées sont prioritairement celles ciblées par la mesure E01 (cf. cartographie associée à la mesure E01).
Modalités de mise en œuvre	Balisage d'un périmètre d'exclusion stricte en phase chantier autour des zones humides à enjeux. Mise en place de fossés étanches, enherbés avec vannes de confinement et cloisons siphoïdes pour capter la pollution accidentelle avant rejet.
Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre	Les entreprises mandatées pour la réalisation des travaux et/ou le coordinateur environnemental du chantier qui peut être en soutien (avec la maitrise d'œuvre)
Contrôle associé à la mesure	Supervision régulière par la maîtrise d'œuvre Vérification du respect des confinements par le coordinateur environnemental du chantier

9.4.5 Scénario de référence, analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu (paragraphe 2.2 AE)

L'Ae recommande d'expliciter dans le dossier le choix ayant conduit à retenir un aménagement de la déviation à terme à 2X2 voies avec une première phase de réalisation à 2X1 voies avec créneaux de dépassement sur voie lente.

Après analyse comparative entre une solution à 2x1 voies avec créneaux de dépassement (non élargissable à 2x2 voies) et une solution définitive à 2x2 voies, il s'avère que la solution à 2x2 voies assure de meilleures fonctionnalités à terme pour un surcoût financier immédiat de moins de 3 %. Par ailleurs, les impacts sur l'environnement des deux solutions sont très similaires. La réalisation de la première phase du projet en 2x1 voies avec créneaux de dépassement sur voie lente (facilement élargissable à 2x2 voies) résulte quant à elle d'un choix politique de 2016 entre l'Administration Centrale, le Préfet de région et le Président de Région.

Ces éléments figurent maintenant au paragraphe 1.1.3.1 de la pièce D.

9.4.6 Impacts permanents (paragraphe 2.3.2 AE)

9.4.6.1 Milieux naturels, eau et biodiversité

Afin de contribuer aux objectifs du SDAGE, l'Ae recommande de préciser les conditions d'usage des produits phytosanitaires en proposant une démarche plus ambitieuse pour en éviter l'usage.

Contrairement à ce qui était initialement écrit dans le dossier d'autorisation environnementale, l'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite en phase d'exploitation de l'infrastructure, y compris donc pour l'entretien des chaussées, sur les accotements, sous les glissières de sécurité et à proximité immédiate de la signalisation. Ce mode d'exploitation durable est donc conforme aux objectifs du SDAGE.

Le DAU a été modifié en conséquence au niveau de la pièce D, paragraphes 5.5.1 et au sein du tableau du paragraphe 8.1 - Orientation T2-05.1

Afin de contribuer aux objectifs du SDAGE, l'Ae recommande de proposer des mesures plus ambitieuses permettant une amélioration de l'état du Giessen et du Muehlbach.

Une étude sur la continuité écologique du Muehlbach (déjà évoquée dans la note de réponse à la DDT sera portée par le SAGE Giessen Lièpvrette (SDEA).

Cette information a été ajoutée au DAU par le biais d'un nouveau paragraphe 5.3.6 à la pièce D.

9.4.6.2 Zones inondables

L'Ae recommande de justifier le choix de la compensation destinées à restituer les surfaces et les volumes perdus du fait du remblai, en intégrant le phénomène de remontée de nappe dans la simulation des crues.

La prise en compte des phénomènes de remontée de nappe dans les simulations de crue est complexe :

- Soit les phénomènes sont clairement quantifiés et dans ce cas, il peut être possible de prendre des hypothèses simplificatrices à intégrer dans le modèle hydraulique de base ;
- Soit ce n'est pas le cas, et alors il faut construire un modèle intégrant à la fois le milieu souterrain et le milieu superficiel.

Suite aux éléments précédents, le modèle hydraulique réalisé par BIEF n'a pas pris en compte les phénomènes de remontée de nappe. L'objectif premier du modèle était de déterminer l'impact purement hydraulique du projet, en termes d'élévation des niveaux d'eau en amont du projet et de modifications éventuelles de la zone inondable.

9.4.6.3 Paysage

L'Ae recommande de compléter le dossier par une étude d'intégration paysagère.

Les études de Projet intègrent bien une notice paysagère, mais cela ne constitue pas l'objet du présent dossier d'autorisation environnementale qui porte uniquement sur les thèmes liés à l'eau (autorisation au titre de la Loi sur l'eau) et à la biodiversité (demande de dérogation pour les espèces protégées).

Les impacts du projet sur le paysage sont consultables au sein de l'étude d'impact, présentée en annexe 9.

9.4.6.4 Bruit, qualité de l'air et gaz à effet de serre

L'Ae recommande de compléter le dossier par une analyse du développement des transports collectifs et de l'offre de covoiturage.

Le présent dossier d'autorisation environnementale porte uniquement sur l'autorisation au titre de la Loi sur l'eau et sur la demande de dérogation pour les espèces protégées. Il n'a pas vocation à analyser le développement des transports collectifs et de l'offre de covoiturage

Le projet le projet a fait l'objet d'une étude d'impact qui a été soumise à une évaluation environnementale en date du 25 janvier 2012 (n°Ae: 2011-77). Cet avis, et le mémoire en réponse à celui-ci sont déjà joints dans le dossier de DUP, consultable en annexe du DAU de août 2018 ayant fait l'objet de ces remarques.

Ces éléments sont maintenant insérés au sein du préambule du DAU, à la suite du paragraphe "L'étude d'impact relative au projet de déviation de la RN 59 à Châtenois a été réalisée par le bureau d'études INGEROP Conseil & Ingénierie sur la base du dossier des études d'Avant-Projet Sommaire Modificatif réalisé par la Direction Interdépartementale des Routes Est - Service d'Ingénierie Routière de Mulhouse."

9.4.6.5 Impacts cumulés

L'Ae recommande de compléter l'analyse des effets cumulés avec le projet de ZAC au niveau du giratoire de Danielsrain.

Le présent dossier d'autorisation environnementale porte uniquement sur le projet de déviation de Châtenois, l'aménagement du carrefour giratoire du Danielsrain ayant fait l'objet d'un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'eau validé par la DDT du Bas-Rhin. Le projet de ZAC étant encore au stade des études d'opportunité, et compte tenu du fait que celui-ci serait localisé à près de 3 km du projet de déviation de Châtenois, il n'a pas été jugé opportun d'en analyser ses effets. »

Il est à noter que le dimensionnement de ce carrefour a été fait avec une configuration idéale en terme de capacité pour un giratoire : un axe principal avec un fort trafic et des branches secondaires avec un trafic beaucoup plus faible. Le tout avec une sécurisation optimale pour les mouvements sécants (notamment par rapport à l'état actuel).

La capacité de ce giratoire est très loin de la saturation.

9.4.7 Analyse coûts avantages (paragraphe 2.4 AE)

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de mettre à jour les valeurs figurant dans l'analyse coût avantages et de prendre en compte la baisse du nombre de véhicules utilisant le diesel ainsi que la diminution de la vitesse de 90 à 80 km/h.

Les modifications que cette évolution apporterait à l'analyse des coûts et avantage parait très négligeable.
Cette analyse n'a donc pas été mise à jour.

9.4.8 Résumé non technique (paragraphe 2.6 AE)

Afin de faciliter la compréhension du dossier, l'Ae recommande de fournir un résumé non technique unique, complet et réactualisé.

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.

Le présent dossier d'autorisation environnementale porte uniquement sur l'autorisation au titre de la Loi sur l'eau et sur la demande de dérogation pour les espèces protégées. Le résumé non technique se doit donc d'être utile aux services instructeurs et au CNPN. Il n'a donc pas vocation à reprendre tous les volets de l'étude d'impact élaborée pour déclarer le projet d'utilité publique.

Afin de distinguer les 2 résumés non technique, le nom de celui du DAU a été modifié en Résumé non technique du Dossier d'Autorisation Environnementale Unique.

Le résumé non technique du DAU a été mis à jour pour tenir compte des modifications apportées au dossier.

10 AVIS CNPN

AVIS DU CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE

art. L411-1 et L411-2 du livre IV du code de l'environnement

Référence Onagre du projet : n°2018-11-13a-01356 Référence de la demande : n°2018-01356-011-001

Dénomination du projet : Déviation de Châtenois

Demande d'autorisation environnementale - Date de mise à disposition : 04/09/2018

Lieu des opérations : -Département : Bas-Rhin -Commune(s) : 67730 - Châtenois.

Bénéficiaire : DREAL Grand Est/Service Transport

MOTIVATION ou CONDITIONS

Le dossier n'est pas de prime abord très accessible en raison du volume des documents présentés. Mais, grâce à la note de la DREAL et les mises au point du bureau d'études, la démarche dérogatoire à la protection des espèces est bien respectée :
- l'intérêt public majeur est correctement exposé et répond bien à l'urgence à agir,
- la notion de variante est bien exposée, permettant d'éviter et impacter une bonne partie du système fluvial,
- les inventaires sont satisfaisants et recensent un certain nombre d'espèces de flore (4 espèces) et de faune (dont les papillons, les chiroptères, les oiseaux) à prendre en considération avec mise en avant des espèces les plus patrimoniales. Le pétitionnaire a pris soin de considérer dans les inventaires, les aires d'études directement impactées, plus un périmètre élargi pour prendre en considération les corridors écologiques et les territoires de la faune impactée au delà du tracé retenu,
- les cours d'eau impactés sur quelques centaines de mètres linéaires mériteraient une meilleure considération et une consultation de l'AFB quant aux précautions à prendre dans leur reprofilage,
- la séquence ERC est bien décrite et conduit à des mesures compensatoires suffisantes (52 ha pour 25 ha détruits définitivement ou temporairement) et détaillées.

De plus, le pétitionnaire s'attachera à engager les travaux que lorsque la sécurisation foncière concernant les mesures ERC sera effective. Des contrats de type ORE sont envisagés pour une durée qui ne devra pas être inférieure à 50 ans du fait du caractère définitif des impacts sur la faune-flore.

Enfin un comité de suivi est prévu, il devra associer les associations naturalistes locales et/ou régionales.

C'est pourquoi un avis favorable est apporté à cette demande de dérogation sous réserve que :

- l'arrêté préfectoral prendra bien en considération l'ensemble des engagements du pétitionnaire ;
- la durée des mesures compensatoires et ORE sera reportée à 50 ans ;
- les services de l'AFB valident les modalités de modification du/des cours d'eau et veillent à la mise en place d'un comité de suivi.

MOTIVATION ou CONDITIONS

Par délégation du Conseil national de la protection de la nature :
Nom et prénom du délégataire : Miche Métais

AVIS : Favorable [_] **Favorable sous conditions [X]** **Défavorable [_]**

Fait le : 18 février 2019

Signature :



11 ETUDE D'IMPACT REALISEE EN 2012

Aménagement de la RN 59
entre Saint-Dié-des-Vosges et Sélestat

Déviation de Châtenois



DOSSIER D'ENQUÊTE PRÉALABLE

- à la déclaration d'utilité publique des travaux de construction de la déviation de la RN 59 à Châtenois, entre les premières habitations situées à l'ouest de la ville jusqu'à l'autoroute A 35

- au classement de la déviation de Châtenois dans le réseau routier national avec attribution du statut de route express

- à la mise en compatibilité du document d'urbanisme de la commune de Châtenois

- au déclassement de la RN 59 actuelle et à son classement dans la voirie des collectivités locales

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
ALSACE

Février 2012

A. Objets de l'enquête - Informations juridiques et administratives 6

1. Objet et conditions de l'enquête 8
2. Insertion de l'enquête dans la procédure administrative 11
3. Obligations liées à l'enquête publique 12
4. Procédures suivant la publication de la déclaration d'utilité publique 13
5. Textes régissant l'enquête publique et la déclaration d'utilité publique 15

B. Plan de situation 19

C. Notice 21

1. La RN 59 : l'axe médian transvosgien 23
2. Programme 26
3. Objet de l'opération 26
4. Choix du projet soumis à l'enquête 29
5. Présentation de la solution retenue 40
6. Conditions d'exploitation de la voie 43
7. Caractéristiques principales de l'opération 45
8. Appréciation des dépenses 47
9. Extraits de l'évaluation socio-économique 47

D. Plan général des travaux 48

E. Etude d'impact 50

1. Résumé non technique 54
2. Définition de l'opération et du programme dans lequel elle s'inscrit 81
3. Etat initial du site et de son environnement 83
4. Choix du projet et impact sur l'environnement des différents partis envisagés 164
5. Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées 198
6. Notice d'incidence Natura 2000 241
7. Effets de la solution retenue sur la santé 259
8. Evaluation des consommations énergétiques et analyse des Coûts collectifs et des nuisances 267
9. Analyse des méthodes d'évaluation utilisées 271
10. Auteurs de l'étude 303

F. Annexes 304

Annexe 1 305

Annexe 2 306

Sommaire

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Plan de situation avec tracé indicatif de l'ouvrage projeté 20
Carte 2 : Présentation de l'itinéraire actuel de la RN 59 entre Saint-Dié et Sélestat 23
Carte 3 : Présentation de la RN 59 24
Carte 4 : Présentation des fuseaux d'étude 28
Carte *5* : Présentation des variantes 31
Carte 10 : Présentation du projet avec tracé indicatif 42
Carte 11 : Proposition de classemet et déclassement des voies 44
Carte 12 : Iitinéraires cyclables (source Conseil général du Bas-Rhin).....46
Carte 13 : Plan général des travaux 49
Carte 15 : Présentation de la zone d'étude.....89
Carte 16 : Topographie 90
Carte 17 : Géologie 93
Carte 18 : Eaux souterraines et superficielles 95
Carte 19 : Localisation des zones de captage d'eau potable (en rouge) et de leur périmètre de protection (trait jaune).....96
Carte 21 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote (µg/m^3 sur la période d'exposition).....103
Carte 22 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote (µg/m^3 sur la période d'exposition).....104
Carte 23 : Dispersion du dioxyde d'azote à l'état initial (2005).....105
Carte 24 : Dispersion du benzène à l'état initial (2005) 105
Carte 25 : Carte des zones humides dans le secteur de Châtenois (source : SAGE Giessen-Lièpvrette).....108
Carte 26 : Périmètres d'alerte et de protection 110
Carte 27 : Carte des espèces végétales patrimoniales 114
Carte 28 : Carte des habitats naturels 118
Carte 29 : Statut des habitats naturels.....119
Carte 30 : Enjeux floristiques 121
Carte 31 : Secteurs à enjeux pour l'entomofaune.....126
Carte 32 : Caractérisation physique des milieux aquatiques.....127
Carte 33 : Zones à enjeux pour les reptiles et les amphibiens 131
Carte 34 : Zones à enjeux pour l'avifaune 134
Carte 35 : Carte des mammifères recensés 138
Carte 36 : Enjeux des milieux naturels 139
Carte 37 : Urbanisme 143
Carte 38 : Réseaux 146
Carte 39 : Infrastructures 147
Carte 40 : Agriculture et viticulture.....150
Carte 41 : Patrimoine culturel 153
Carte 42 : Etat initial acoustique – RD 35.....155
Carte 43 : Etat initial acoustique – Vallée du Giessen.....155
Carte 44 : Etat initial acoustique – Est de Châtenois 156
Carte 45 : Etat initial acoustique – Val de Villé.....156
Carte 46 : Etat initial acoustique 157
Carte 47 : Paysage 159
Carte 48 : Synthèse de l'état initial 163
Carte 49 : Présentation des fuseaux d'étude.....164
Carte *50* : Présentation des variantes 166
Carte 51 : Schéma de raccordement Sud à l'A35 167
Carte 52 : Schéma de raccordement Nord à l'A35.....167
Carte *53* : Comparaison acoustique des variantes – Secteur Val de Villé .185
Carte 54 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur Giessen.....186
Carte 55 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur RD 35 Sud .187
Carte 56 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur RD 35 Nord 187
Carte 57 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur Scherwiller .188
Carte 58 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur Est.....188
Carte 59 : Présentation de la solution retenue (tracé indicatif).....192
Carte *62* : Vues en plan des échanges avec les voies principales.....196
Carte 63 : Carte des Iitinéraires cyclables (source Conseil Général du Bas-Rhin) 197
Carte 64 : Localisation des espèces remarquables à baliser en phase travaux 201
Carte 65 : Localisation des lieux-dits 202
Carte 66 : Impact de la déviation du la ligne d'eau (crue centenale).....205
Carte 67 : Dispersion du dioxyde d'azote à l'état de référence (2010) 211
Carte 68 : Dispersion du dioxyde d'azote à l'état aménagé (2030).....212
Carte 69 : Dispersion du benzène à l'état de référence (2010).....213
Carte 70 : Dispersion du benzène à l'état aménagé (2030).....214
Carte 71 : Cartographie des enjeux faune et flore.....216
Carte 71 : Localisation des zones pour la mise en gestion conservatoire .222
Carte 72 : Emprises agricoles et rétablissements (en deux parties , tracé donné à titre indicatif) 231
Carte *73* : Contributions sonores du projet sans protection acoustique – Période JOUR.....235
Carte 74 Contributions sonores du projet sans protection acoustique – Période NUIT 236
Carte 75 : Contributions sonores du projet avec protection acoustique –

Période JOUR 238
Carte 76 : Contributions sonores du projet avec protection acoustique – Période NUIT 239
Carte 77 : Localisation des sites NATURA 2000 244
Carte 78 : Zones connues à lépidoptères 245
Carte 79 : Insectes inscrits à l'annexe 2 de la DH 246
Carte 80 : Directive Oiseaux (annexe 1) 247
Carte 81 : Location des points d'écoute des chiroptères 248
Carte 82 : Représentation du nombre d'habitations dans la bande d'étude 262
Carte 83 : Zonage du vignoble de Châtenois 295
Carte 84 : Parcelles et transect étudiés dans l'étude sur le vignoble (Carte de report de l'étude SADEF, 2006) 298

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Tableau 1 : Description des variantes 68
Tableau 2 : Comparaison technique des variantes 68
Figure 3 : Cours d'eau 84
Figure 4 : Châtenois et le Hahnenberg vus depuis le massif du Rittersberg (Ingerop, 2006) 86
Figure 5 : Le Hahnenberg depuis le vignoble 87
Figure 6 : Le Rittersberg depuis la RD 35 88
Figure 7 : Rose des vents de la station de Sélestat (1998-2001) 91
Figure 8 : Carte géologique de Sélestat au 1/50 000 (SADEF, 2006) 92
Figure 9 : Le Giessen vu depuis la RD 35 (DIR Est, 2007) 97
Figure 10 : La Lièpvrette depuis la RD 424 97
Figure 11 : Le Muehlbach au Val de Villé 97
Figure 12 : Le Muehlbach à proximité de la RD 35 97
Figure 13 : Le Muehlbach au Lieu-dit Eichwaelde 98
Figure 14 : L'Aubach depuis la RD 35 98
Tableau 15 : Caractéristiques de la crue centennale du Giessen et de la Liepvrette 98
Tableau 16 : Qualité générale des eaux du Giessen et de la Liepvrette 99
Tableau 17 : Indices IBGN et qualité biologique sur le Giessen et le Muehlbach selon le gradient amont-aval des stations prospectées en 2005 99
Tableau 18 : Extrait de « Bilan annuel des émissions atmosphériques en Alsace, année de référence 2009(ASPA) 102
Tableau 19 : Résultats des mesures NO2 103
Tableau 20 : Résultats des mesures Benzène 104
Tableau 21 : Espèces végétales patrimoniales de la zone d'étude 113
Figure 22 : Gagea lutea (ESOPE, 2006) 115
Figure 23 : Gagea villosa (ESOPE, 2006) 115
Figure 24 : Trifolium striatum (ESOPE, 2006) 115
Figure 25 : Muscari botryoides (ESOPE, 2006) 115
Figure 26 : Achillea nobilis (ESOPE, 2004) 115
Figure 27 : Scorzonera humilis (ESOPE, 2006) 115
Figure 28 : Oenanthe peucedanifolia (ESOPE, 2005) 115
Tableau 29 : Espèces végétales invasives recensées sur la zone d'étude 116
Figure 30 : Surface des habitats naturels inventoriés 116
Tableau 31 : Surface et statut de protection des habitats de la zone d'étude 116
Tableau 32 : Typologie et surface des habitats à enjeu de la zone d'étude 117
Tableau 33 : Etat de conservation des habitats de la zone d'étude 120
Tableau 34 : Etat de conservation des habitats à enjeu de la zone d'étude 120
Tableau 35 : Nombre d'espèces et statuts par groupe entomolgique 122
Tableau 36 : Espèces remarquables de papillons recensées 122
Tableau 37 : Localisation des espèces remarquables de papillons 123
Tableau 38 : Localisation des espèces remarquables de coléoptères 123
Tableau 39 : Localisation des espèces remarquables d'Orthoptères 124
Tableau 40 : Localisation des espèces remarquables d'odonates 124
Figure 41 : Prairies du Zollhausmatten (Eric SARDET, 2006) 125
Figure 42 : Verger du Hohlgass (Eric SARDET, 2006) 125
Figure 43 : Prairies du Bruehli (Eric SARDET, 2006) 125
Tableau 44 : Espèces piscicoles patrimoniales du Giessen à Châtenois .. 128
Tableau 45 : Espèces de batraciens inventoriées 129
Figure 46 : Un bras mort forestier en rive droite du Giessen (photo ALISEA, 2006) 129
Figure 47 : Des prairies inondées avec une mare au nord du Muelbach à Mittelmuehl (photo ALISEA, 2006) 130
Tableau 48 : Espèces de reptiles inventoriées 130
Figure 49 : Couleuvre à collier (ALISEA, 2006) 130
Figure 50 : Orvet fragile (ALISEA, 2006) 130
Figure 51 :Lézard des souches (ALISEA, 2006 130
Tableau 52 : Localisation des secteurs à enjeu « reptile » 132
Tableau 53 : Espèces remarquables de l'avifaune 132
Tableau 54 : Les espèces d'oiseaux à enjeux 135
Tableau 55 : Les milieux à enjeux pour l'avifaune 135

Sommaire

Tableau 56 : Espèces remarquables de mammifères listées dans la bibliographie....135
Tableau 57 : Localisation des espèces remarquables de mammifères....136
Tableau 58 : Espèces remarquables de mammifères recensées....137
Tableau 59 : Synthèse des enjeux des milieux naturels....140
Figure 60 : Chemin rural le long de la voie ferrée....149
Figure 61 : Le vignoble de Châtenois....151
Figure 62 : Borne miliaire (ICI, 2006)....152
Figure 63 : Fontaine de la place de la mairie (Ville de Châtenois)....152
Figure 64 : Tour de l'église St-Georges....152
Figure 65 : Château du Ramstein (ICI, 2006)....152
Figure 66 : Château de Ortenbourg (ICI, 2006)....152
Figure 67 : Aire de pique-nique (ICI, 2006)....154
Figure 68 : La plaine du Giessen, Châtenois et le massif du Hahnenberg vue depuis le Rittersberg (ICI, 2006)....158
Figure 69 : Le fond de vallée du Giessen avec sa coulée verte et les espaces boisés de pente du Hahnenberg (DIR Est, 2007)....160
Figure 70 : Le débouché du Giessen dans la plaine d'Alsace (DIR Est, 2007)....160
Tableau 71 : Description des variantes....165
Tableau 72 : Comparaison technique des variantes....168
Tableau 73 : Destruction d'espèces patrimoniales par variante....171
Tableau 74 : Destruction des habitats par variante....172
Tableau 75 : Comparaison des variantes vis-à-vis de la flore et les habitats naturels....174
Tableau 76 : Synthèse de la comparaison des variantes vis-à-vis de la flore et des habitats naturels....175
Tableau 77 : Impacts de la variante V1N sur la faune vertébrée terrestre....176
Tableau 78 : Impacts de la variante V1S sur la faune vertébrée terrestre....176
Tableau 79 : Impacts de la variante V2N sur la faune vertébrée terrestre....177
Tableau 80 : Impacts de la variante V2S sur la faune vertébrée terrestre....177
Tableau 81 : Comparaison des variantes sur la faune vertébrée terrestre 178
Tableau 82 : Comparaison des variantes sur la faune invertébrée terrestre....178
Tableau 83 : Impacts de la variante V1N sur la faune invertébrée terrestre....179
Tableau 84 : Impacts de la variante V1S sur la faune invertébrée terrestre....179
Tableau 85 : Impacts de la variante V2N sur la faune invertébrée terrestre....180
Tableau 86 : Impacts de la variante V2S sur la faune invertébrée terrestre....180
Tableau 87 : Synthèse de la comparaison des variantes vis-à-vis de la faune....181
Tableau 88 : Comparaison des variantes sur la faune invertébrée aquatique....181
Tableau 89 : Synthèse de la comparaison des variantes vis-à-vis des milieux naturels....182
Tableau 90 : Hiérarchisation des variantes....182
Tableau 91 : Comparaison des variantes du point de vue du cadre de vie 184
Tableau 92 : Synthèse de la comparaison des variantes....191
Tableau 93 : Points d'échange et rétablissements des voies principales ..196
Tableau 94 : Ouvrages d'art courants....197
Tableau 95 : Ouvrages hydrauliques....197
Tableau 96 : Charge polluante des eaux de ruissellement....207
Tableau 97: Effets potentiels liés à une infrastructure routière telle que la déviation de la RN 59 sur la végétation....215
Tableau 98 : Synthèse globale de l'impact du projet sur la faune vertébrée terrestre....218
Figure 99 : Projections des trafics à 2030 pour une infrastructure à 2x2 voies....225
Figure 100 : Projections des trafics à 2030 pour une infrastructure à 2x1 voies....226
Tableau 101 : Contaminations relevées le long de la RN 59....232
Tableau 102 : Objectifs réglementaires acoustiques....234
Tableau 103 : Coûts des mesures....241
Tableau 104 : Statut de protection des espèces rencontrées (DH : Directive Habitats, Union européenne de 1992)....242
Tableau 105 : Liste des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000....249
Figure 106 : Emplacement de l'établissement....260
Tableau 107 : Synthèse des effets potentiels sur la santé des polluants issus du trafic routier....261
Tableau 108 : résultats de la modélisation hydrologique, étude 2005....273
Tableau 109 : valeurs caractéristiques de la crue centennale utilisée pour la suite de l'étude, étude 2008....274
Figure 110 : courbe de tarage à l'aval du modèle (à Scherwiller)....274
Figure 111 : zone d'influence de la condition aval....274
Tableau 112 : Évolutions des vehicules.kilomètres parcourus....275
Figure 113 : Localisation et numérotation des tronçons de voies....276

Tableau 114 : Données de trafic des voies concernées par le projet de déviation de Châtenois 276
Tableau 115 : Données d'entrée utilisées pour la modélisation des émissions 276
Tableau 116 : Émissions de polluants en 2010 277
Tableau 117 : Emissions de polluants en 2030 sans le projet 277
Tableau 118 : Émissions de polluants en 2030 avec le projet 277
Tableau 119 : Valeurs pour l'année 2000 (centimes d'Euro/véh.km) 278
Tableau 120 : Coûts collectifs des pollutions pour les différents scénarios 278
Figure 121 : Rose des vents de la station de Sélestat sur 4 ans (1998-2001) 279
Tableau 122 : Coefficients d'Abondance Dominance (Braun-Blanquet) 281
Tableau 123 : Couleurs utilisées pour la représentation cartographique des cours d'eau en fonction de la note de l'indice biologique IBGN, selon la norme NF T 90-350 de mars 2004. 283
Tableau 124 : Dates et conditions météorologiques des prospections de terrain 285
Tableau 125 : Liste des sites prospectés 285
Tableau 126 : Dates des investigations batraciens 286
Tableau 127 : Dates des investigations reptiles 286
Tableau 128 : Valeur de l'indice partiel 288
Tableau 129 : Hiérarchisation des enjeux avifaunistiques 289
Tableau 130 : Dates des investigations Mammifères terrestres et subaquatiques 290
Tableau 131 : Dates des investigations Cervidés 290
Tableau 132 : Dates des investigations Chiroptères 290
Tableau 133 : Dates des investigations Grand Hamster 290
Tableau 134 : Critères de sensibilité « Exploitation » 294
Tableau 135 : Critères de sensibilité « Projet » 294
Tableau 136 : Caractéristiques de la mini-vinification 299
Tableau 137 : Présentation des dispositifs pour la 1ère série d'épreuve ... 300
Tableau 138 : Présentation des dispositifs pour la 2ème série d'épreuve . 300
Tableau 139 : Liste des habitats naturels inventoriés 305
Tableau 140 : Impacts des variantes sur les espèces végétales protégées 306
Tableau 141 : Impacts des variantes sur les habitats naturels 307

A. Objets de l'enquête - Informations juridiques et administratives

SOMMAIRE

1. Objet et conditions de l'enquête 8

1.1. Objet de l'enquête publique 8
1.2. Les conditions de l'enquête 8
1.3. Historique des décisions antérieures du programme et de l'opération 9
1.4. Compatibilité de l'opération avec le Plan d'Occupation des Sols 10

2. Insertion de l'enquête dans la procédure administrative 11

2.1. Résumé du déroulement de l'enquête 11
2.2. Organisation de l'enquête 12

3. Obligations liées à l'enquête publique 12

3.1. L'acte déclaratif d'utilité publique 12
3.2. Les engagements de l'État 12
3.3. Le classement de la voie au titre de la loi « Bruit » 12

4. Procédures suivant la publication de la déclaration d'utilité publique 13

4.1. Rapport et conclusions de la commission d'enquête publique 13
4.2. Déclaration d'utilité publique 13
4.3. Elaboration des études d'avant-projet et des études détaillées 13
4.4. Aménagements Fonciers Agricoles et Forestiers (AFAF) 13
4.5. Enquête parcellaire 13
4.6. Acquisitions et expropriations 13
4.7. Enquête loi sur l'eau 14
4.8. Dossier relatif à la destruction d'espèces protégées 14
4.9. Le dossier des engagements de l'Etat 14
4.10. La construction et la mise en service 14
4.11. Après la mise en service 14
4.12. Déclassement, reclassement et classement 14
4.13. Planning indicatif de l'opération 14

5. Textes régissant l'enquête publique et la déclaration d'utilité publique 15

5.1. Les codes 15
5.2. Les textes de portée générale relatifs à la procédure d'Enquête Publique et à la protection de l'environnement 16
5.3. Textes thématiques 17

1. Objet et conditions de l'enquête

1.1. Objet de l'enquête publique

La déviation de Châtenois est l'une des opérations qui composent le programme d'aménagement de la RN 59 entre Saint-Dié (88) et Sélestat (67).

Les jurisprudences constantes et les textes réglementaires imposent au maître d'ouvrage, lors d'une enquête publique, de présenter l'ensemble des travaux envisagés, en sus de l'opération mise à l'enquête, et qui constituent le programme.

Les notions de programme et d'opération doivent être clairement distinguées :

- Un **programme** est constitué d'un ensemble de travaux, liés fonctionnellement, dont la réalisation peut être fractionnée dans le temps ou dans l'espace. Pour qu'un programme existe, les pouvoirs publics doivent avoir affiché leur volonté d'enchaîner la succession des opérations.
  Un programme peut donc être composé de plusieurs opérations qui peuvent être menées par des maîtres d'ouvrage différents à des moments différents ;

- Une **opération** consiste à réaliser des aménagements qui ont une fonctionnalité propre et autonome à l'intérieur de la fonctionnalité globale du programme.
  Seule l'opération est soumise à enquête publique. La présentation et l'évaluation des impacts du programme sont une obligation d'information même si toutes les études concernant la réalisation du programme n'ont pas encore été menées à leur terme.

L'opération a une fonctionnalité propre et autonome qui permet de la présenter comme l'élément d'un programme. L'addition des fonctionnalités complémentaires de chacune des opérations composant le programme crée la fonctionnalité globale du programme.

Le programme et les opérations qui le composent peuvent être réalisées en plusieurs phases (périodes). Ces phases peuvent être déterminées en fonction de la nature des travaux, des difficultés d'exécution ou de la répartition dans le temps des financements publics.
Le phasage est un mode de gestion d'exécution. Il peut également être porté à la connaissance du public, s'il est connu avec suffisamment de précision.

Le programme concerne la liaison Saint-Dié – Sélestat. Outre la déviation de Châtenois, les autres opérations incluses sont les suivantes :
- Liaison Saint-Dié – Frapelle (réalisée)
- Liaison Sainte-Marie-aux-Mines – Lièpvre (réalisée)

Le présent dossier, soumis à consultation du public, est établi pour la mise à l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique des travaux de la déviation de la RN 59 à Châtenois, réalisée sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Alsace (DREAL).

L'enquête publique porte à la fois sur :

- l'utilité publique des travaux de construction de la déviation de la RN 59 à Châtenois, compris entre les premières habitations situées à l'ouest de la ville et l'autoroute A35 (soit sur un linéaire d'environ 4 à 5 km),

- la mise en compatibilité du plan d'occupation des sols de Châtenois, en application de l'article L.123-16 du Code de l'Urbanisme (dossier séparé),

- le déclassement de l'actuelle RN 59 du réseau national et son reclassement dans la voirie locale (Département et Commune),

- le classement de la déviation de Châtenois dans le réseau routier national avec l'attribution du statut de Route Express.

L'enquête se déroule uniquement sur la commune de Châtenois car c'est la seule concernée par l'emprise des travaux du projet.

1.2. Les conditions de l'enquête

Cette enquête publique est effectuée conformément au code de l'expropriation (Art. L11-1 et R11-14-1 et suivants) et au code de l'environnement (Art. L.123-1 et s. et R123-1 et suivants.relatifs aux enquêtes publiques et opérations susceptibles d'affecter l'environnement).

L'enquête publique, d'une durée minimum d'un mois, est organisée par un arrêté du Préfet du Bas-Rhin.

Le commissaire enquêteur est nommé par le président du tribunal administratif de Strasbourg. Au cours de l'enquête, le commissaire enquêteur bénéficie de pouvoirs d'investigation, notamment visite du site, et peut prolonger l'enquête d'une durée de quinze jours afin de permettre, si besoin est, un dialogue entre les responsables du projet et le public.

Le public peut émettre toutes les observations relatives au projet sur les registres ouverts à cet effet.

1.3. Historique des décisions antérieures du programme et de l'opération

Date :	
1er avril 1992	Approbation du Schéma Directeur Routier National par décret classant la RN 59 entre Lunéville et Sélestat en « Grande Liaison d'Aménagement du Territoire ».
4 mai 1994	Décision Ministérielle approuvant l'Avant Projet Sommaire d'Itinéraire (APSI) 1ère phase de la RN 59 entre Saint-Dié et Sélestat.
30 mai 1997	Décision Ministérielle commandant à la DDE 67 un Avant Projet Sommaire (APS) de la déviation de Châtenois par anticipation sur l'APSI 2ème phase.
20 août 1999	Décision Ministérielle validant l'APS et autorisant le lancement de l'enquête d'Utilité Publique de la déviation de Châtenois.
15 mars 2001	Arrêté préfectoral prononçant la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) de la déviation de Châtenois
18 avril 2002	Approbation des Schémas de Services Collectifs de Transport en 2002 donnant vocation pour la RN 59 à être une liaison de desserte interrégionale sans fonction de trafic de grand transit. Les Schémas de Services Collectifs ont depuis été abrogés.
14 avril 2003	Approbation du Projet Partiel de récupération et stockage des matériaux issus du creusement du tunnel Maurice Lemaire par le Directeur Régional et Départemental de l'Equipement d'Alsace.
19 décembre 2003	Annulation de la DUP de la déviation de Châtenois par le Tribunal Administratif (TA) de Strasbourg suite à un recours de l'Association des Viticulteurs d'Alsace et du Syndicat Viticole de Châtenois.
21 janvier 2004	Courrier du Préfet de Région au Ministre de l'Equipement annonçant le souhait de ne pas faire appel de la décision d'annulation de la DUP de la déviation de Châtenois et proposant d'engager une nouvelle enquête sur la base du même tracé après avoir actualisé et complété le dossier d'étude d'impact.
9 mars 2004	Courrier du Ministre de l'Equipement au Préfet de Région autorisant le lancement d'une nouvelle enquête d'utilité publique concernant la déviation de Châtenois.
22 mars 2004	Courrier du Ministre de l'Equipement autorisant la récupération et le stockage des matériaux extraits par la SAPRR dans le cadre des travaux du tunnel Maurice Lemaire.
29 janvier 2008	Décision Ministérielle commandant un dossier d'études préalables et un projet de dossier d'enquête préalable à la DUP
28 septembre 2009	Approbation du dossier d'études préalables valant avant-projet sommaire modificatif de la déviation de la RN 59 à Châtenois

1.4. Compatibilité de l'opération avec le Plan d'Occupation des Sols

Le Plan d'occupation des sols en vigueur pour la commune de Châtenois doit être rendu compatible avec l'opération de déviation de la RN 59.

Dans le cadre de la présente opération, le POS de Châtenois devra donc être mis en compatibilité.

Une première mise en compatibilité avait été faîte suite à l'enquête publique de 2000 et avait conduit à l'inscription d'un emplacement réservé désigné sous le n°A3 « Route nationale 59 : aménagement de la déviation de l'agglomération et rétablissement des accès et de la voirie locale ». Cet emplacement réservé ne correspond plus aux emprises du nouveau projet, optimisé suite à l'annulation de la DUP en 2003. En conséquence, une nouvelle mise en compatibilité du POS de Châtenois est donc nécessaire.

Cette deuxième mise en compatibilité permettra de modifier le périmètre de l'emplacement réservé au profit de l'Etat pour la déviation de Châtenois et la modification du règlement de certaines zones.

Les zones traversées par le projet sont définies dans l'étude d'impact et dans le dossier de mise en compatibilité du document d'urbanisme de Châtenois.

En vertu de l'article L 123-16 du code de l'urbanisme, préalablement à l'ouverture de l'enquête, une réunion d'examen conjoint du POS sera organisée par le Préfet entre les services de l'Etat, les Présidents des Conseils Régional et Général, les maires des communes et les Présidents des trois chambres consulaires.

La déclaration d'utilité publique emportera la mise en compatibilité de ce POS valant PLU, en application de ce même article du code de l'urbanisme.

Le dossier de mise en compatibilité est joint dans un document séparé.

2. Insertion de l'enquête dans la procédure administrative

2.1. Résumé du déroulement de l'enquête

Préparation de l'enquête	Concertation inter services locale et centrale	Les différentes administrations de l'Etat et les chambres consulaires sont consultées pour donner leur avis sur le projet.		
	Avis de l'autorité environnementale	Le dossier d'étude d'impact est soumis à l'autorité environnementale. Celle-ci émet un avis sur le dossier. Cet avis est joint au dossier d'enquête.	Désignation du commissaire enquêteur	Le commissaire enquêteur est désigné par le Tribunal Administratif de Strasbourg parmi les personnes compétentes (ou sur une liste départementale ou nationale)
	Examen conjoint du POS	Examen par le Préfet, les services de l'Etat, les Présidents de Département et de Région, les Maires des communes et les Présidents des trois chambres consulaires.	Arrêté d'organisation de l'enquête	Cet arrêté est pris par le Préfet du Bas-Rhin. Il porte sur les modalités de la mise en œuvre de l'enquête (objet, date d'ouverture, durée, siège(s) de l'enquête).
	Publicité de l'enquête	Quinze jours au moins avant l'ouverture de l'enquête et durant celle-ci, l'autorité compétente porte à la connaissance du public, par tous moyens appropriés de diffusion et d'affichage (notamment sur les lieux concernés par l'enquête), l'objet de l'enquête, les noms et qualités des membres de la commission d'enquête, la date d'ouverture, le(s) lieu(x) de l'enquête et la durée de celle-ci.		
Déroulement de l'enquête	Observations du public	Les avis et suggestions du public sont recueillis dans les registres mis à disposition dans la commune de Châtenois.		
	Pouvoirs de la commission d'enquête	Le commissaire enquêteur peut visiter les lieux, faire compléter le dossier, organiser une réunion publique et décider de la prorogation de la durée de l'enquête.		
	Clôture	Après clôture et transmission des registres d'enquête au commissaire enquêteur, celui-ci analyse les interventions, les transmet au maître d'ouvrage et lui demande éventuellement des compléments d'information.		
Après l'enquête et avant la déclaration d'utilité publique	Dialogue avec le Maître d'Ouvrage	Le maître d'ouvrage élabore un ou plusieurs mémoire(s) en réponse aux questions du public et aux questions du commisseur enquêteur. Au vu des interventions, du ou des mémoires du maître d'ouvrage, le commisseur enquêteur élabore son rapport et rédige ses conclusions qu'il transmet au Préfet.		
	Consultation du Conseil Municipal	Le dossier de mise en compatibilité du plan d'occupation des sols, le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur ainsi que le procès-verbal de la réunion d'examen conjoint sont soumis pour avis par le préfet au conseil municipal.		
	Dépôt du rapport et des conclusions de la commission d'enquête et communication au public	Le rapport et les conclusions sont remis au Préfet du Bas-Rhin et au Ministre de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement. Une copie de ces pièces est adressée au Président du Tribunal Administratif de Strasbourg, aux communes concernées et au maître d'ouvrage. Une copie est également mise à disposition du public pendant un an à compter de la clôture de l'enquête.		
Déclaration d'utilité publique		Le Ministre en charge des Transports prend un arrêté déclarant d'utilité publique les travaux de construction de la déviation de Châtenois et lui attribue le statut de Route express , après achèvement des procédures d'urbanisme.		
Après DUP	Dossier des engagements	Ce dossier, sera publié à la suite de la DUP, et précisera les engagements pris par l'Etat en matière d'environnement.		

2.2. Organisation de l'enquête

L'enquête, organisée par arrêté du Préfet du Bas-Rhin sur demande du maître d'ouvrage permet de porter l'opération envisagée à la connaissance du public afin qu'il fasse part de ses observations, notamment sur les registres déposés à cet effet dans les différents lieux de l'enquête.

La présente enquête s'organise de la façon suivante :

- Elle est menée par une commission d'enquête nommée par le Président du Tribunal Administratif de Strasbourg ;
- Elle est organisée par un arrêté du Préfet du Bas-Rhin, après consultation du président de la commission d'enquête ;
- Elle se déroule sur une durée de 30 jours minimum, sans préjudice du droit que le commissaire enquêteur a d'en décider la prolongation ;
- Pendant toute la durée de l'enquête, le public peut prendre connaissance du dossier dans la mairie de la commune de Châtenois ;
- Le public peut consigner ses observations sur les registres d'enquête à sa disposition. Les observations peuvent également être adressées au président de la commission d'enquête par écrit ou lors des périodes de réception du public, aux lieux, jours et heures fixés par l'arrêté d'ouverture de l'enquête.

3. Obligations liées à l'enquête publique

3.1. L'acte déclaratif d'utilité publique

L'acte déclaratif d'utilité publique pourra comporter des prescriptions particulières en matière de protection de l'environnement, en application de l'article L.23-2 du Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

3.2. Les engagements de l'État

A l'issue de la publication de l'acte déclaratif d'utilité publique, le dossier des engagements de l'Etat sera mis à la disposition du public. Ce document récapitulera les mesures d'insertion auxquelles le projet devra se conformer et le cas échéant, les avis émis lors des consultations préalables à l'enquête publique et les observations du commissaire enquêteur.

Un comité de suivi des engagements de l'Etat en faveur de l'environnement, comprenant des représentants des administrations, des élus, des responsables socio-économiques et des associations de défense de l'environnement sera mis en place sous l'autorité du Préfet du Bas-Rhin afin de veiller à la mise en œuvre et au suivi de ces engagements.

3.3. Le classement de la voie au titre de la loi « Bruit »

Le classement s'inscrit dans le dispositif de prévention des nuisances des voies de transport terrestre prévu par les articles du Code de l'environnement relatifs à la lutte contre le bruit. L'enjeu n'est pas de régler ni de contraindre l'urbanisation dans les secteurs affectés par le bruit, mais de s'assurer que cette urbanisation se forme dans des conditions techniques maîtrisées, qui éviteront la création de nouveaux points noirs dus au bruit.

Pour une voie nouvelle, le préfet procède au classement de l'infrastructure par arrêté, après consultation des communes, en fonction de son bruit prévisible.

Par Arrêté Préfectoral du 25 juin 1999 (en cours de révision), portant classement des infrastructures de transports terrestres du département du Bas-Rhin et déterminant l'isolement acoustique des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit, le projet de déviation de la RN 59 à Châtenois a été classé catégorie 3. La bande affectée par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure est de 100 mètres. À sa mise en service, en fonction du niveau de bruit émis, le classement pourra être modifié. Ceci constitue une règle de construction et non d'urbanisme.

4. Procédures suivant la publication de la déclaration d'utilité publique

4.1. Rapport et conclusions de la commission d'enquête publique

La commission dispose d'un délai de six mois à compter de la date d'ouverture de l'enquête pour remettre son rapport et ses conclusions motivées au Préfet du Bas-Rhin qui les transmettra au maître d'ouvrage.

Une copie des pièces sera adressée au Président du Tribunal Administratif de Strasbourg et aux communes concernées.

Ce rapport et les conclusions seront mis à la disposition du public dans la mairie de Châtenois ainsi qu'à la Préfecture du Bas-Rhin pendant un an à compter de la date de clôture de l'enquête.

Le dossier de mise en compatibilité du POS ; le rapport et les conclusions de la commission d'enquête ainsi que le procès-verbal de la réunion d'examen conjoint seront soumis pour avis par le Préfet à la commune de Châtenois.

Si celle-ci ne s'est pas prononcée dans un délai de deux mois, elle sera réputée avoir donné un avis favorable.

4.2. Déclaration d'utilité publique

La déclaration d'utilité publique de la déviation de Châtenois emportant mise en compatibilité du POS et attribution du statut de route express sera prononcée par arrêté ministériel.

La déclaration d'utilité publique sera publiée et affichée en mairie de Châtenois.

En cas de contestation, elle pourra faire l'objet d'un recours contentieux devant le Tribunal Administratif de Strasbourg dans un délai de deux mois à compter de la date de publication.

L'acte déclaratif d'utilité publique pourra comporter des prescriptions particulières en matière d'environnement en application de l'article 4 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (codifiée).

4.3. Elaboration des études d'avant-projet et des études détaillées

Les études de projet visant à la caractérisation précise de l'opération de déviation de Châtenois, seront engagées en étroite collaboration avec les partenaires concernés.

L'opération qui sera effectivement réalisée pourra différer de celle faisant l'objet du présent dossier (tout en s'inscrivant dans la bande déclarée d'utilité publique) pour tenir compte, notamment, des observations recueillies au cours de l'enquête publique ou des recommandations formulées, le cas échéant, par la commission d'enquête, sans que les modifications envisagées ne remettent en cause l'économie générale de l'opération.

Si des modifications substantielles en résultaient, une nouvelle enquête pourrait s'avérer nécessaire.

4.4. Aménagements Fonciers Agricoles et Forestiers (AFAF)

La déclaration d'utilité publique prévoira d'engager, si les commissions communales d'aménagement foncier le décident, une procédure d'aménagement foncier agricole et forestier pour remédier aux dommages créés par la réalisation des travaux en cause.

4.5. Enquête parcellaire

La caractérisation précise de l'opération de déviation de Châtenois permettra de déterminer l'emprise nécessaire aux travaux. L'enquête parcellaire qui sera ensuite organisée par le Préfet du Bas-Rhin dans la commune concernée permettra de définir exactement les emprises foncières (bâties et non bâties) nécessaires à l'exécution des travaux et aux propriétaires concernés de faire valoir leurs droits.

4.6. Acquisitions et expropriations

Les éventuelles expropriations seront menées au bénéfice de l'Etat (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Alsace). Seule la commune de Châtenois est concernée du point de vue foncier.

Indépendamment des accords amiables qui pourront être conclus pour la cession des biens immeubles nécessaires à l'exécution des travaux, la procédure d'expropriation sera conduite conformément aux dispositions du code de l'expropriation.

Le juge de l'expropriation prendra les éventuelles ordonnances d'expropriation et fixera les indemnités de dépossession sur la base de l'estimation réalisée par France Domaine.

4.7. Enquête loi sur l'eau

Une enquête publique d'autorisation au titre de la loi sur l'eau sera réalisée ultérieurement à la présente enquête.

Elle permettra de préciser les mesures à prendre pour protéger la ressource en eau et donnera lieu à un arrêté préfectoral.

4.8. Dossier relatif à la destruction d'espèces protégées

Un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces et d'habitats protégés (dit dossier « CNPN ») sera réalisé.

4.9. Le dossier des engagements de l'Etat

Ce dossier qui sera publié dans les 12 mois suivant la déclaration d'utilité publique doit préciser les engagements pris par l'Etat en matière d'environnement.

4.10. La construction et la mise en service

La construction et l'exploitation de l'ouvrage seront réalisées sous la maîtrise d'ouvrage de l'Etat (DREAL d'Alsace).

Par ailleurs, la DREAL veillera à la mise en œuvre des dispositions arrêtées dans les dossiers d'exécution et des engagements de l'Etat.

Avant la mise en service, un contrôle de conformité aux engagements sera effectué.

4.11. Après la mise en service

Conformément à l'article 4 du chapitre III de la loi n°82-1153 du 30 décembre 1982 d'orientation des transports intérieurs (dite « LOTI ») et à la circulaire du 15 décembre 1992, dite circulaire Bianco, le maître d'ouvrage sera tenu de dresser un bilan des résultats économiques, sociaux et environnementaux de son aménagement, au plus tard cinq ans après sa mise en service. Ce bilan devra être rendu public.

4.12. Déclassement, reclassement et classement

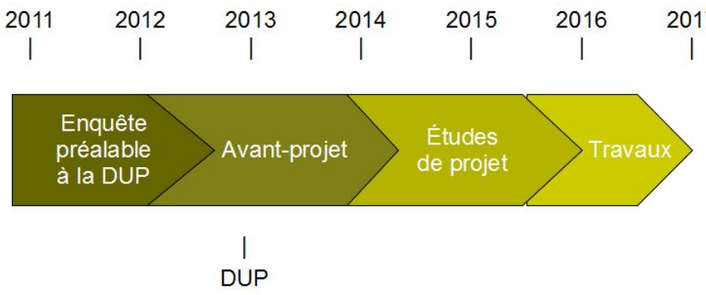
Les procédures de déclassement, reclassement et classement seront réalisées conformément au Code de la Voirie Routière et en concertation avec les collectivités locales concernées.

La voie nouvelle sera classée dans le domaine public routier national entre les deux extrémités du projet. Dans la traversée de Châtenois, l'actuelle RN 59 sera déclassée du domaine public routier national pour être reclassée dans les domaines publics routiers départemental et communal.

Les nouveaux chemins de désenclavement seront intégrés dans le domaine communal (public ou privé).

A cet effet, des délibérations des collectivités concernées seront sollicitées.

4.13. Planning indicatif de l'opération



5. Textes régissant l'enquête publique et la déclaration d'utilité publique

5.1. Les codes

- **Code de l'environnement et notamment:**
  Art. L 110-1 et L 110-2 relatifs à la protection du patrimoine naturel,
  Art. L. 122-1 et s. relatifs à la nécessité et aux modalités de l'étude d'impact,
  Art. L.123-1 et s. relatifs aux modalités d'exécution de l'enquête publique,
  Art. R123-1 à 23 relatifs aux enquêtes publiques et opérations susceptibles d'affecter l'environnement,
  Art. L 126-1 relatif à la déclaration de projet,
  Art. L. 210-1 et s. relatifs à l'eau,
  Art. L. 214-1 et s. relatifs aux régimes d'autorisation et de déclaration au titre de la loi sur l'eau,
  Art. L. 220-1 et s. relatifs à l'air,
  Art. R350-1 à 16 relatifs aux paysages,
  Art. L 411-1 et s. relatifs à la protection des sites, des paysages, de l'accès à la nature, la protection de la faune et de la flore,
  Art. L 414-4 relatif aux sites Natura 2000,
  Art. L 511-2 et s. relatifs aux installations classées soumises à autorisation et à déclaration,
  Art. L 562-1 à L 562-9 relatifs aux plans de prévention des risques naturels prévisibles,
  Art. L. 571-1 et s. relatifs au bruit.

- **Code du patrimoine et notamment :**
  Art. L. 521-1 et s., L. 522-5 et 6, L523-8 à 14 et L524-2 à 16 sur l'archéologie préventive (rôle Etat, calcul redevance…),
  Art. L. 621-2 et s. relatifs aux monuments historiques,
  Art. L.630 et s. relatifs à la procédure et aux conséquences du classement d'un site sur la liste des monuments naturels et des sites dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général.

- **Code de la voirie routière et notamment :**
  Art. L121-1 à 3 dispositions communes aux autoroutes et routes nationales,
  Art. L. 123-2 et s. et R. 123-1 et s. relatifs au classement et au déclassement des voies,
  Art. L 152-1 et 2 et R. 152-1 et 2 relatifs aux déviations.

- **Code de la santé publique et notamment :**
  Art. L-20 relatif à la mise en place des périmètres de protection des points de prélèvements d'eau destinée à la consommation humaine.

- **Code de l'urbanisme et notamment :**
  Art. L 111-1-4 relatif aux entrées de ville,
  Art. L 123-16 et R 123-23 relatifs à la mise en compatibilité des POS/PLU (articles dans leur rédaction issue de la loi n° 2000_1207 du 13 décembre 2000, dite loi Solidarité et Renouvellement Urbains, et du décret n° 2001-260 du 27 mars 2001),

  Art. L 314-1 à L 314-8 relatifs à la protection des occupants dans le cadre d'une procédure d'expropriation.

- **Code de l'expropriation et notamment :**
  Art. L 11-4 relatif à la mise en compatibilité des POS/PLU,
  Art. R 11-14-1 à R 11-14-15 relatifs à la procédure spécifique aux enquêtes préalables portant sur des opérations entrant dans le champ d'application de la loi nº 83-630 du 12 juillet 1983,
  Art. L 23-1 et 2 sur les atteintes portées aux installations agricoles.

- **Code Rural :**
  Titre Ier : Développement et aménagement de l'espace rural
  Chapitre 2 : Aménagement rural.
  Titre II : Aménagement foncier rural
  Titre III : Les associations foncières

- **Code forestier et notamment**
  Art. L.151-1 à L.151-6, L.342-2, R.151-1 à R.151-6, L.312-1, R.312-1 et R.312-2 relatifs à la protection des forêts soumises au régime forestier,
  .

5.2. Les textes de portée générale relatifs à la procédure d'Enquête Publique et à la protection de l'environnement

- Loi n°2005-157 du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux.

- Loi n°2003-707 du 1er août 2003 modifiant la loi n°2001-44 du 17 janvier 2001 relative aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive et le décret d'application n°2004-490 du 3 juin 2004.

- Loi n°2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité. Cette loi a modifié le code de l'environnement, le code de l'expropriation et le code général des collectivités territoriales en instituant différents mécanismes visant à assurer la participation du public aux enquêtes publiques.

- Loi n°2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbain.

- Loi du 3 mai 1930 relative à la protection des monuments naturels et des sites, modifiée par le décret n°70-288 du 31 mars 1970 modifié.

- 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 Aarhus le 25 juin 1998.

- Décret n° 93-245 du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et au champ d'application des enquêtes publiques et modifiant :
  - 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,
  - l'annexe du décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement.

- Décret n°86-455 du 14 mars 1986 portant suppression des commissions des opérations immobilières et d'architecture fixant les modalités de consultation du service des Domaines

- Décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement.

- 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.

- Circulaire du 7 janvier 2008 fixant les modalités d'élaboration, d'instruction, d'approbation et d'évaluation des opérations d'investissement sur le réseau routier national.

- Circulaire 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.

- Circulaire du 20 août 2003 relative au décret n° 2003-767 du 1er août 2003 modifiant :
  - le décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 pris pour l'application de l'article 2 de la loi n°76-829 du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature,
  - le décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement.

- Circulaire du 3 février 2000 relative à la prise en compte du volet sanitaire des études d'impact.

- Circulaire n° 93-73 du 27 septembre 1993 prise pour l'application du décret n° 93-245 du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et au champ d'application des enquêtes publiques (et modifiant le décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 ainsi que l'annexe au décret n° 85-453 du 23 avril 1985).

- Circulaire du 26 mars 1993 relative à la composition du dossier et à la procédure de déclaration d'utilité publique.

- Circulaire du 27 septembre 1985 relative aux décrets n° 85-448, 85-449, 85-450, 85-452 et 85-453 du 23 avril 1985 et 85-693 du 5 juillet 1985 pris en application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement.

- Circulaire du 31 juillet 1982 relative à l'amélioration apportée à la publicité des études d'impact et à la procédure des enquêtes publiques.

- Circulaire n°73-60 du 19 mars 1973 relative à la définition de l'utilité publique en matière d'expropriation.

- Ordonnance n°2003-902 du 19 septembre 2003 portant suppression de procédures administratives de concertation applicables à certains projets de travaux de l'Etat et de ses établissements publics.

- Directive du 14 mai 1976 relative à l'information du public et à l'organisation des enquêtes publiques.

5.3. Textes thématiques

Adaptation du transport aux handicapés

- Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.

- Décret n° 99-756 du 31 août 1999 relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie (publique ou privée) ouverte à la circulation publique pris pour application de l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991.

- Décret n° 99-757 du 31 août 1999 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique devant faire l'objet des aménagements prévus par l'article 2 de la loi n° 91-663 du 13 juillet 1991, abrogeant le décret n° 78-1167 du 9 décembre 1978 fixant les mesures destinées à rendre accessibles aux personnes handicapées à mobilité réduite les installations ouvertes au public existantes appartenant à certaines personnes publiques et à adapter les services de transport public pour faciliter les déplacements des personnes handicapées, à l'exception de son art. 4 et de son titre III [art. 15 à 19]).

- Circulaire du 13 mars 1979 relative aux mesures à prendre pour faciliter l'accès des lieux publics, de la voirie et des transports aux personnes handicapées.

Bruit

- Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit (texte partiellement abrogé et codifié aux articles L. 571-1 et suivants du Code de l'environnement par l'article 5 I 35° de l'ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000 relative à la partie Législative du code de l'environnement).

- Décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation.

- Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres.

- Circulaire du 12 juin 2001 relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres.

- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Eau

- Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 dite « loi sur l'eau ».

- Décret n°93-742 du 29 mars 1993 modifié le 17 juillet 2006 par décret n°2006-880 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

- Décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié le 17 juillet 2006 par décret n°2006-881 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

Mise en compatibilité des POS/PLU

- Circulaire n°87-64 du 21 juillet 1987 relative à la procédure applicable pour déclarer d'utilité publique une opération non compatible avec les prescriptions du POS.

Protection de la faune et de la flore

- Arrêté du 16 décembre 2004 modifiant l'arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire.

- Arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire.

- Arrêté du 17 avril 2004 relatif à la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire national dont la destruction, la mutilation, la capture et le transport sont interdits.

Protection des milieux naturels et du paysage

- Décret n° 94-283 du 11 avril 1994 pris pour l'application de l'article 1er de la loi n° 93-24 du 8 janvier 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages et modifiant certaines dispositions législatives en matière d'enquêtes publiques et relatif aux directives de protection et de mise en valeur des paysages.

- Circulaire n° 2001-39 du 18 juin 2001 de la direction des routes et de la direction de la prévention des pollutions et des risques concernant la gestion des déchets du réseau routier national.

- Circulaire et instruction du 11 mars 1996 relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans les projets routiers et l'instruction annexée.

Protection du patrimoine

- Livre V du Code du Patrimoine.

- Loi n° 2003-707 du 1er août 2003 modifiant la Loi n° 2001-11 du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive.

- Article 17 de la Loi n°2004-804 du 9 août 2004 pour le soutien à la consommation et à l'investissement.

- Décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

- Circulaire n° 2004/024 du 24 novembre 2004 relative à la concertation entre services aménageurs et services régionaux de l'archéologie et à la perception de la redevance au titre de la réalistation d'infrastructures linéaires de transport.

Risque sismique

- Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile.

- Décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique.

Santé, air et utilisation rationnelle de l'énergie

- 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 d'alerte et aux valeurs limites.

- Décret n° 2001-449 du 25 mai 2001 relatif aux plans de protection de l'atmosphère et aux mesures pouvant être mises en œuvre pour réduire les émissions des sources de pollution atmosphérique.

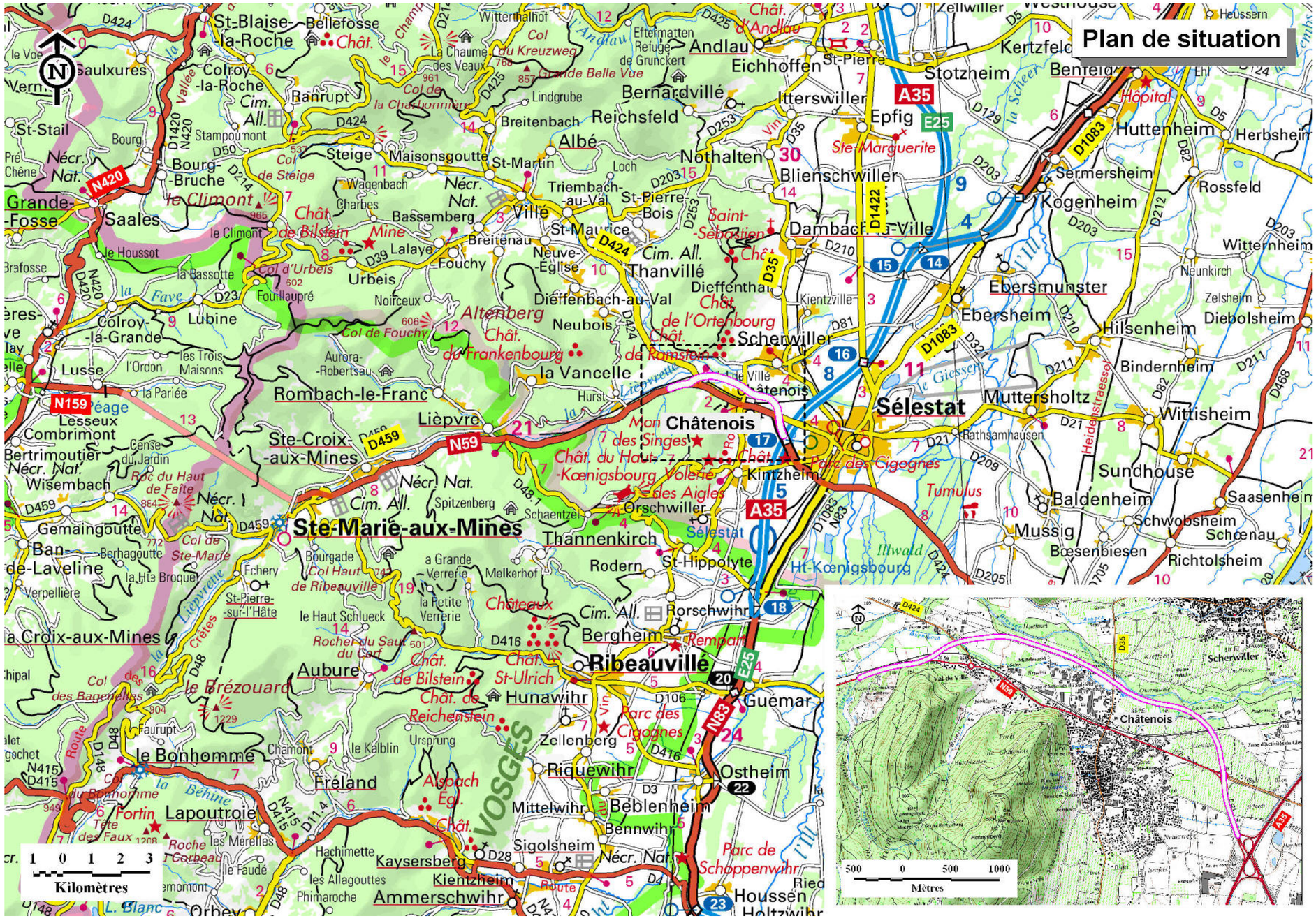
- Décret nº 98-360 du 6 mai 1998 pris pour l'application de la loi nº 96-1936 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

- Circulaire DGS n° 2001/185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact.

- Circulaire n° 98-36 du 17 février 1998 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et à l'utilisation rationnelle de l'énergie.

*

B. Plan de situation



Carte 1 : Plan de situation avec tracé indicatif de l'ouvrage projeté

C. Notice

SOMMAIRE DE LA NOTICE

1. La RN 59 : l'axe médian transvosgien.....23

1.1. Fonctionnalités de l'itinéraire 25

1.2. Présentation de l'itinéraire actuel en alsace.....25

2. Programme 26

3. Objet de l'opération 26

3.1. Contexte global.....26

3.2. Enjeux de la traversée de Châtenois 26

3.3. Historique de l'opération 27

3.4. Parti d'aménagement.....27

4. Choix du projet soumis à l'enquête 29

4.1. Rappel des décisions et études antérieures 29

4.2. Présentation des variantes envisagées 29

4.2.1. Présentation générale des variantes 29

4.3. Comparaison des variantes 32

4.3.1. Synthèse de la comparaison entre variantes de type 1 et variantes de type 2 32

4.3.2. Synthèse de la comparaison entre les raccordements nord et sud32

4.3.3. Bilan général.....33

4.3.4. Comparaison de l'ancien projet de 1999 et du nouveau projet de 2012.....33

4.4. Bilan de la concertation.....38

4.4.1. Concertation avant l'annulation de la 1ère DUP 38

4.4.2. Annulation de la DUP 38

4.4.3. Reprise et affinage du projet après annulation de la DUP : justification de la solution proposée.....39

4.4.4. Concertation après l'annulation de la 1ère DUP 39

4.4.5. Prise en compte des impacts sur la biodiversité 40

5. Présentation de la solution retenue 40

5.1. Description de la solution.....40

5.2. Principales mesures d'accompagnement 41

6. Conditions d'exploitation de la voie.....43

6.1. Statut..... 43

6.2. Domanialité 43

6.3. Déclassement 43

6.4. Echanges et rétablissement des communications 43

6.5. Itinéraire de substitution 43

6.6. Entretien - exploitation 43

7. Caractéristiques principales de l'opération.45

7.1. Les caractéristiques géométriques..... 45

7.2. Points d'échange et rétablissement de communication 45

7.3. Les caractéristiques des ouvrages..... 46

7.3.1. Les principaux ouvrages d'art.....46

7.3.2. L'assainissement et le traitement des eaux de la plate-forme 46

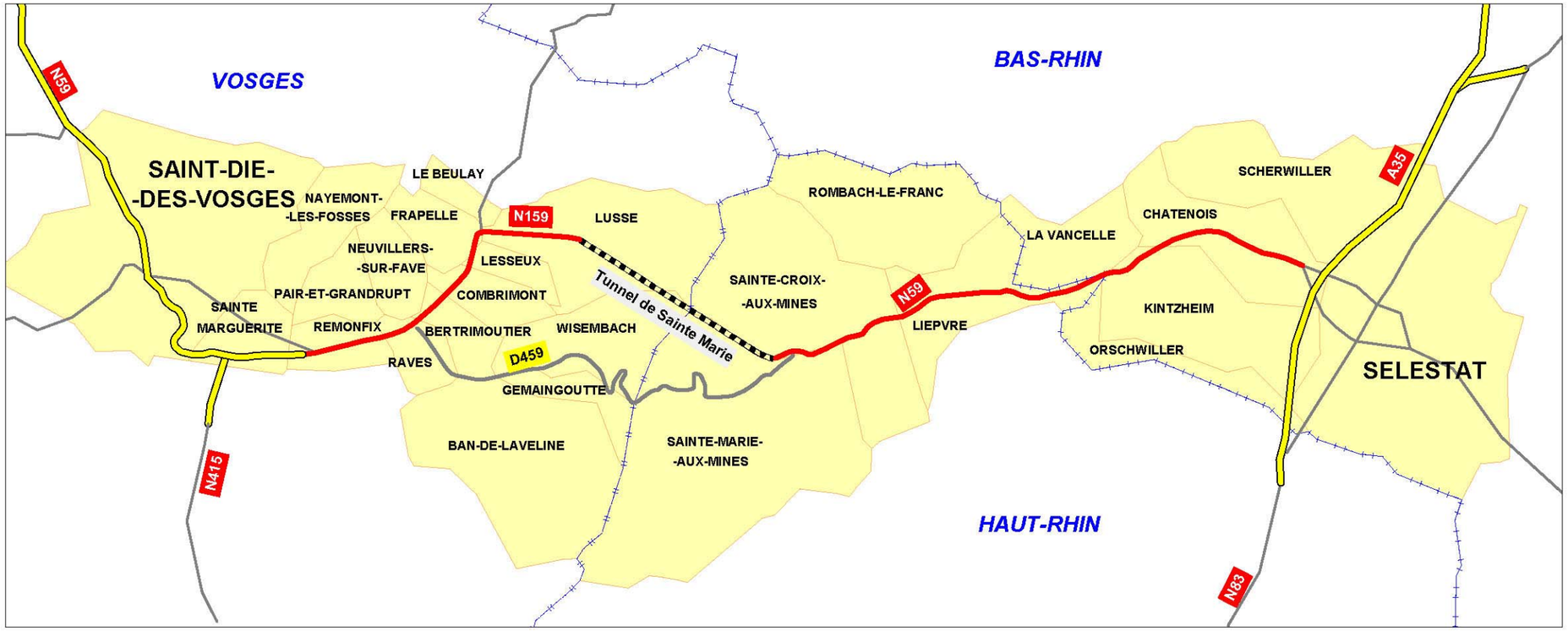
8. Appréciation des dépenses 47

9. Extraits de l'évaluation socio-économique .47

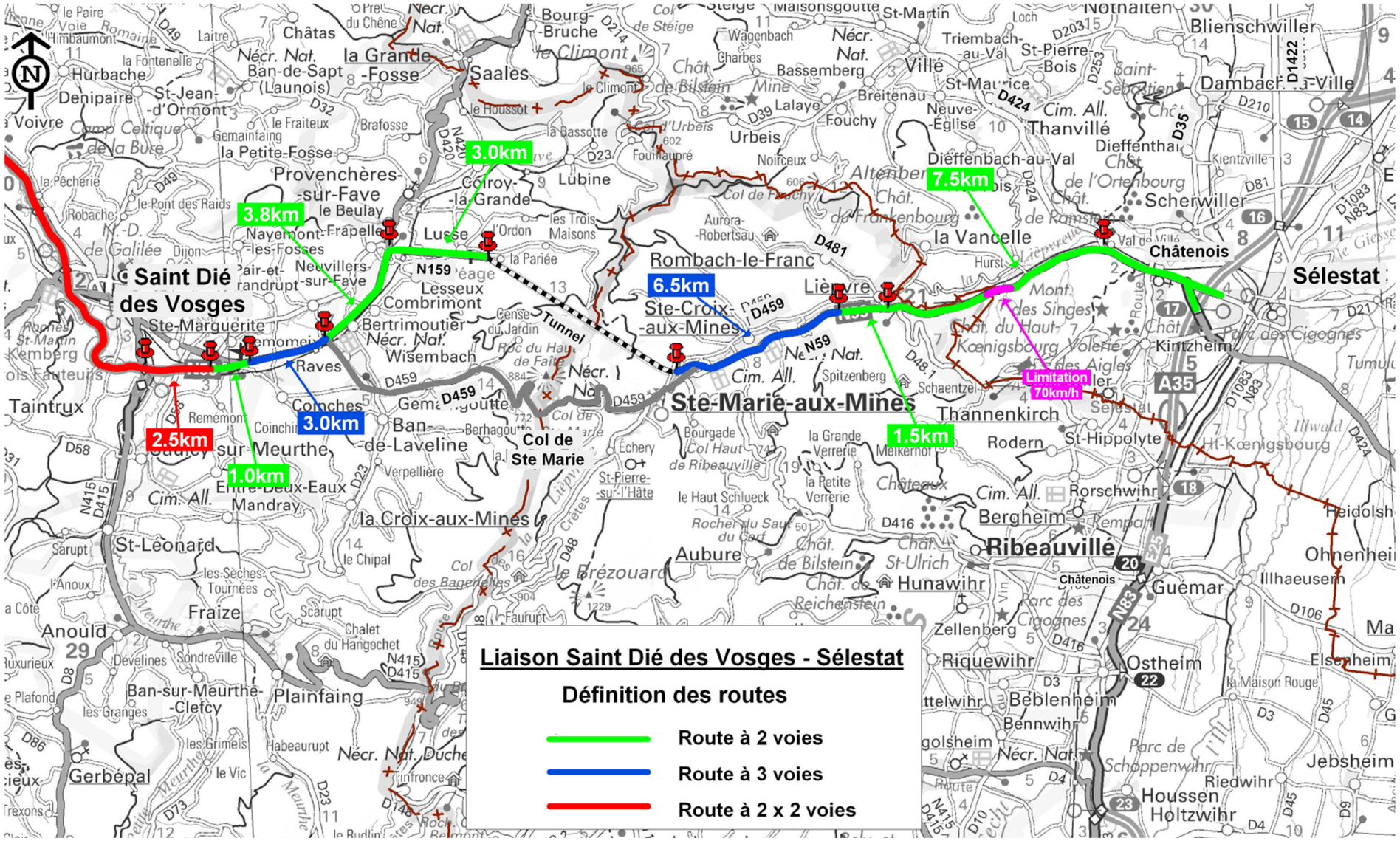
9.1. Préambule..... 47

9.2. Evaluation de l'aménagement..... 47

1. La RN 59 : l'axe médian transvosgien



Carte 2 : Présentation de l'itinéraire actuel de la RN 59 entre Saint-Dié et Sélestat



Carte 3 : Présentation de la RN 59

1.1. Fonctionnalités de l'itinéraire

La RN 59 est un axe d'échanges inter régional entre l'Alsace et la Lorraine dont le rôle est également de faciliter les échanges entre les vallées voisines et la desserte de l'ensemble des activités économiques et touristiques du secteur. Cette vocation a été confortée avec le maintien de la RN 59 dans le réseau routier national structurant lors de la phase de décentralisation intervenue en 2006. Cet axe central de traversée du massif Vosgien a été aménagé de manière progressive depuis plusieurs années par l'Etat.

1.2. Présentation de l'itinéraire actuel en alsace

La liaison Sélestat – Saint-Dié emprunte actuellement un itinéraire composé de tronçons très disparates offrant des conditions de circulation et de service très différenciées :

- traversée d'agglomération : Châtenois, Bois l'Abbesse,
- route à 2 voies en rase campagne,
- tunnel,
- route à 3 voies en site propre : déviation de Sainte-Marie-aux-Mines.

La RN 59 est une route de montagne pour laquelle les conditions climatiques influent sur les conditions de circulation. Les RN 59 et 159 sont classées au niveau N1 par les Cellules Départementales d'Exploitation et de Sécurité qui en ont la charge. Cela signifie que le service y est assuré 24h/24 et que les conditions de circulation redeviennent normales 2 heures après l'intempérie en cas de verglas et après 3 heures en cas de neige. La RD 459 (ex RN 59 par le col), est depuis le 1er janvier 2006 exploitée respectivement suivant le versant par les Conseils Généraux des Vosges et du Haut-Rhin.

La RN 59 – 159 est un axe hétérogène mais de haut niveau d'exploitation. Le tunnel, à la fois catalyseur et contrainte, offre lorsqu'il est en service une facilité de déplacement en période hivernale mais pour l'emprunter, l'usager est soumis à un péage. **Il reste cependant des points difficiles : la traversée de Châtenois et la gestion des accès directs riverains à la voie en particulier entre Châtenois et Lièpvre.**

Plus précisément, sur le versant alsacien, les principaux éléments et enjeux sont les suivants :

Le tunnel Maurice Lemaire

L'importance des échanges entre les deux régions et les 2 axes que sont le fossé rhénan et le sillon mosellan a nécessité par le passé un premier aménagement d'importance pour franchir la montagne vosgienne; à savoir: la réalisation du tunnel Maurice Lemaire, qui permet à une grande partie de la circulation routière d'éviter le col de Sainte-Marie-aux-Mines. Ce tunnel, ferroviaire à l'origine, a été ouvert à la circulation le 8.08.1937 pour permettre une meilleure liaison ferrée entre Nancy – Saint-Dié – Sélestat – Colmar – Fribourg-en-Brisgau. Cette ligne de chemin de fer a ensuite été fermée le 2.juin 1973. Le tunnel a ensuite connu une exploitation routière au moyen d'une concession à APRR. Avant sa fermeture, ce tunnel accueillait une moyenne de 3 400 véhicules / jour dont 40 % de poids lourds.

Après l'accident du tunnel du Mont Blanc en 1999, un diagnostic des grands tunnels routiers a conduit à la mise en place d'études puis de travaux de mise aux normes de sécurité d'un certain nombre d'ouvrages, dont le tunnel Maurice Lemaire. Les travaux se sont achevés en 2008 et le tunnel a été réouvert à la circulation en octobre 2008. La démarche, qui a conduit à la fermeture du tunnel, s'est accompagnée d'une réflexion plus globale sur les circulations des poids lourds dans le massif vosgien qui a été intégrée dans les schémas de services collectifs de transports approuvés par décret le 22 avril 2002 puis abrogés par ordonnance en 2005. Les principaux enjeux et éléments de stratégie de l'Etat sont résumés ci-après.

Les travaux de mise aux normes

Les principaux aménagements et travaux de sécurisation ont consisté en l'amélioration de la tenue au feu du tunnel, la modernisation des équipements et de la signalisation, la construction d'une galerie de secours pour permettre l'évacuation des usagers en cas d'incendie et un acheminement plus facile des secours, l'amélioration de la ventilation et des capacités de désenfumage.

Restrictions de circulation sur l'axe

Deux arrêtés inter-préfectoraux sont actuellement en vigueur. Il s'agit de :

- L'arrêté conjoint des Préfets des départements des Vosges et du Haut Rhin 174-2000 du 01-03-2000 qui interdit la circulation des véhicules de transport routier de marchandises de plus de 7,5 tonnes sur la RN 59 entre la sortie de Wisembach (88) et Ste Marie aux Mines (68). Cette interdiction ne s'applique pas aux véhicules de secours, aux véhicules des services publics, et à ceux transportant du bois en grumes. Y dérogent également les véhicules assurant la desserte locale, à savoir des opérations de chargement ou de déchargement dans les communes traversées par la RN 59 entre St Dié et Sélestat.

- L'arrêté conjoint des Préfets des départements des Vosges, du Haut Rhin, du Bas-Rhin et de la Meurthe et Moselle 175-2000 du 01-03-2000 qui interdit le grand transit, c'est à dire des opérations ne comportant pas de chargement ou de déchargement dans les régions Alsace et Lorraine, aux véhicules de transport routier de marchandises de plus de 3,5 tonnes de poids maximal autorisé sur la RN 59 entre l'échangeur avec la RN 333 dans le département de la Meurthe et Moselle, jusqu'à la bretelle RN 59/A 35 dans le Bas-Rhin. Cet arrêté réglemente également le grand transit sur les RN 66, 415 (RD 1415) et 420.

Le tronçon Sainte-Croix aux Mines – Lièpvre

Entre Sainte-Croix aux mines et Lièpvre, une route à 2 x 1 voie avec créneaux de dépassement a été mise en service en 1995.

Le tronçon entre Lièpvre et Châtenois

La route est sinueuse et aux caractéristiques hétérogènes, traversant des hameaux et des sites industriels. Toutefois l'évolution du niveau de trafic et le niveau de sécurité de cette section de la RN 59 ont permis de réintéroger les conclusions de l'APSI et montrent que des aménagements complémentaires sur ce tronçon ne sont pas nécessaires.

2. Programme

La RN 59 est un itinéraire à vocation interrégionale et locale, dont la fonction principale consiste à assurer les communications de proximité et la desserte pour l'ensemble des activités économiques et touristiques ainsi que les échanges entre les régions Alsace et Lorraine. La vocation de la RN 59 n'est pas d'accueillir le trafic de transit, qui doit se reporter sur les axes de contournement du massif vosgien (A36 au Sud, A4 au Nord).

Pour le versant alsacien, le parti d'aménagement de la RN 59, défini lors des concertations, consiste à :

* sécuriser les carrefours existants par des carrefours à niveau de type giratoire
* regrouper les accès riverains
* créer des créneaux de dépassement

Aménagements déjà réalisés

* La section de Lièpvre au tunnel Maurice Lemaire (jusqu'à Sainte Croix aux Mines) a déjà été aménagée en tracé neuf avec chaussée bidirectionnelle de 7 mètres et créneaux de dépassement (route à 3 voies) ;
* Le tunnel de Sainte-Marie-aux-Mines maintenu à 2 voies a été rénové récemment. Les travaux ont permis la création d'une voie de sécurité. La section de route qui emprunte le Col de Sainte-Marie-aux-Mines constitue l'itinéraire de substitution du tunnel à péage. En effet, ce tunnel est interdit à certaines catégories de véhicules : hors gabarit et transport de matières dangereuses notamment.

Un aménagement de l'ensemble de la RN 59 en route express, avec notamment des aménagements complémentaires à 2x2 voies sur le versant Lorrain a été envisagé dans le passé. Toutefois l'absence de congestion et un bilan sécurité routière ne montrant pas de point problématique a conduit à abandonner ces aménagements puisque la RN 59 sur le versant Lorrain est à même de répondre aux objectifs détaillés ci-dessus en l'état actuel. Cette position a été confirmée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement au Conseil Général des Vosges.

Le programme d'aménagement de la RN 59 se réduit donc à la réalisation de la déviation de la RN 59 à Châtenois en route express à 2 x 2 voies et son raccordement avec l'A35. Les échanges se font par des rond-points et la déviation sera classée en route express.

3. Objet de l'opération

3.1. Contexte global

Actuellement la route nationale traverse la commune de Châtenois en s'insérant dans un tissu diversifié. En effet, bâtis résidentiels, zones d'activités et secteurs agricoles se succèdent et se développent de part et d'autre de la route.

La position de l'axe RN 59 au sein du réseau routier local et la localisation de la commune de Châtenois à son débouché sur la plaine, expliquent le trafic soutenu sur la section en traversée d'agglomération.

En captant notamment les déplacements en provenance de la RD 424, la RN 59 supporte un trafic de l'ordre de 18 000 véhicules/jour en 2010 dont 1450 poids lourds (8%).
Le trafic est responsable d'importantes congestions qui amplifient les nuisances (bruit, pollution, insécurité) ressenties par les riverains de part et d'autre de la RN 59.

Du point de vue de l'accidentologie notamment, de 1996 à 2009 sur la section concernée par la déviation, on dénombre 19 accidents corporels dont 9 en agglomération Le bilan sur les treize dernières années est donc de 22 blessés et 4 tués.

3.2. Enjeux de la traversée de Châtenois

La déviation de Châtenois qui s'inscrit dans la logique d'aménagement de l'itinéraire Saint-Dié – Sélestat consiste en une route à 2x2 voies dont les objectifs principaux sont les suivants :

- **conforter le caractère transrégional de la RN 59** en supprimant un point de congetion important dans la traversée de Châtenois et en rendant l'itinéraire par la RN 59 attractif pour les échanges entre l'Alsace et la Lorraine ;
- **améliorer la sécurité de cette section** en détournant le trafic de transit de l'agglomération et en augmentant le niveau de service de la voie ;
- **améliorer le cadre de vie des riverains** de la route nationale actuelle en terme de nuisances sonores (comprises entre 65 et 70 dB(A)), pollution de l'air et confort.

3.3. Historique de l'opération

A la suite d'une concertation soutenue et continue avec les acteurs locaux, la décision ministérielle du 20 août 1999 a approuvé l'APS de la déviation de Châtenois.

Une Déclaration d'Utilité publique a été prononcée le 15 mars 2001 par arrêté préfectoral. Cette dernière a fait l'objet d'une annulation du Tribunal Administratif de Strasbourg le 19 décembre 2003, suite à un recours de l'Association des Viticulteurs d' Alsace et du Syndicat Viticole de Châtenois.

Le motif d'annulation de la Déclaration d'Utilité Publique était l'insuffisance de l'étude d'impact sur le vignoble en terme :

- d'analyse de la pollution routière et incidences sur la qualité des vins ;
- d'incidence du tracé routier sur les micro-écoulements ;
- d'incidence sur les micro-climats.

L'association Alsace Nature a également déposé un recours portant notamment sur la petite faune, de même que des riverains de la RD 35 par rapport aux nuisances sonores.

Il n'a pas été fait appel de la décision du Tribunal Administratif de Strasbourg et le Ministère de l'Equipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire et du Tourisme, en accord avec la position définie localement par les services de l'Etat et les élus concernés, a demandé la modification du projet, l'actualisation du Dossier d'Enquête et la réalisation des approfondissements nécessaires de l'étude d'impact suite au jugement, afin de répondre aux attentes et insuffisances soulevées. A savoir :

- Abaissement global du profil en long et réalisation d'ouvrages de transparence ;
- Etude faune - flore - habitat à réaliser sur une année complète ;
- Etude d'impact sur le vignoble sur les thématiques :
  - hydraulique et pollution,
  - incidence micro-climatique,
  - emprises physiques ;
- Mise à jour des études :
  - Trafic,
  - Acoustique,
  - Air – Santé,
  - Socio-économique.

Le nouveau projet, objet de la présente enquête publique, prend en compte le parti d'aménagement conforté de la RN 59 suite à l'approbation des Schémas de Services Collectifs de Transport le 18 avril 2002 (abrogés par ailleurs depuis). L'axe à ainsi vocation à être une **liaison de desserte interrégionale sans fonction de trafic de grand transit** (ce trafic empruntant les autoroutes contournant le massif : A4 au nord et A 36 au sud).

Ces matériaux sont destinés à être réemployés pour la construction de la déviation de Châtenois.

Parti d'aménagement

Lors des études préalables à la première DUP, trois partis d'aménagement ont été envisagés :

1. Ne rien faire
2. Aménager la RN 59 sur place
3. Dévier la RN 59 (tracé neuf)

Actuellement, la RN 59 traverse l'agglomération de Châtenois, en milieu totalement urbanisé, en supportant un trafic de l'ordre de 18 000 véhicules/jour en 2010 dont 1450 poids lourds (8%).
Le fort trafic, notamment poids lourds, est à l'origine d'une dégradation du cadre de vie des riverains de la route nationale exposés à des nuisances sonores, à la pollution de l'air et à l'insécurité routière.
Du point de vue de l'accidentologie notamment, de 1996 à 2009 sur la section concernée, 19 accidents ont été dénombrés avec un bilan de 22 blessés et 4 tués.

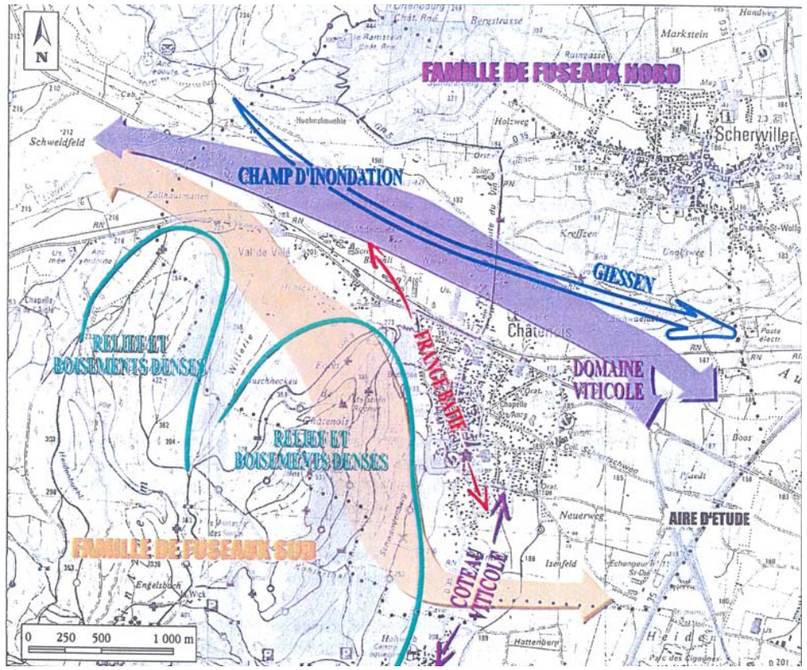
L'intensification du trafic, les fortes nuisances pour les riverains et les risques pour les usagers, nécessitent de réaménager la RN 59.

Un des principaux enjeux étant d'améliorer le cadre de vie des riverains de la route nationale actuelle exposés à des nuisances sonores, à la pollution de l'air et à l'insécurité routière, la solution d'un aménagement sur place a été rapidement écartée. En effet, il n'était pas possible de concilier dans la traversée de Châtenois un environnement sain et agréable avec une voie au trafic soutenu.

La solution de la déviation de la RN 59 à Châtenois s'est donc rapidement imposée.

La configuration du site de Châtenois et les possibilités techniques de réalisation du tracé routier ont permis d'envisager deux grandes options de relier l'A35 à la RN 59 à l'amont de Châtenois en contournant le bourg :

- Une famille de **fuseaux Nord** qui emprunte le fond de vallée du Giessen. Ce fuseau, centré sur la rivière, évite le bâti de Châtenois et de Scherwiller. Son principe de cheminement se calque sur l'axe d'écoulement du Giessen en utilisant et en renforçant la coupure naturelle apportée par ce cours d'eau.
- Une famille de **fuseaux Sud** qui traverse les reliefs boisés du Hahnenberg situés immédiatement au sud du bourg. Ce fuseau suscite toutefois des contraintes techniques fortes de franchissement du relief et traverse des secteurs à enjeux : boisements d'une part et vignoble du coteau viticole d'autre part.



Carte 4 : Présentation des fuseaux d'étude

Sur la base d'une évaluation globale des impacts environnementaux potentiels générés par chacun des fuseaux, le choix d'une solution s'est imposé.

Le fuseau Sud, par les entités paysagères qu'il traverse provoque une très forte rupture d'image. L'altération du massif boisé (déboisement partiel) qui surplombe Châtenois et la traversée des coteaux du vignoble introduit un contraste qui perturbe l'ambiance paysagère du site dans son ensemble.

A l'inverse, le fuseau Nord s'inscrit sur une zone basse et relativement plane où l'emprise des travaux sera significativement moindre. Ces faibles contraintes topographiques permettent, lorsque nécessaire, de s'écarter du bâti.

Les éléments structurants du paysage facilitent l'insertion du projet. Les ruptures d'ambiances n'existent pas et le fuseau épouse plus facilement le terrain naturel et profite des écrans végétaux pour se guider.

Même si les sensibilités peuvent être ponctuellement fortes pour les écoulements superficiels, les milieux naturels, le paysage ou la viticulture, des possibilités d'insertion existent accompagnées des solutions pour éliminer, réduire ou compenser le cas échéant les différents effets négatifs du projet.

Après avoir mené la concertation localement, c'est le fuseau Nord qui a été retenu car il offre de meilleures possibilités d'insertion dans le paysage sans compromettre l'activité viticole.

Pour ce qui concerne la capacité de l'infrastructure, deux solutions ont été étudiées : une solution à 2x1 voie et une solution à 2x2 voies. Les nuisances importantes subies par les riverains de Châtenois (pollution de l'air, bruit, sécurité routière) sont causées par le trafic routier important qui emprunte l'actuelle RN 59 dans la zone agglomérée. Un des objectifs de l'opération est de réduire ces nuisances. Les modélisations de trafic ont montré qu'une déviation à 2x1 voie maintient un trafic relativement important sur l'actuelle RN 59 (environ 8 000 véhicules par jour) et ainsi des nuisances encore fortes. A contrario, la solution de déviation à 2x2 voie ramène le trafic sur l'actuelle RN 59 à des valeurs beaucoup plus faibles (environ 4 000 véhicules/jour), et permet une diminution très sensible des nuisances. Par ailleurs, un aménagement à 2x2 voies induit un surcoût très faible par rapport à un aménagement à 2x1 voie. Enfin, bien qu'une 2x2 voies présente une emprise au sol plus importante qu'une 2x1 voie, les impacts directs ou indirects causés par la rupture que créé la déviation (impact hydraulique, impact sur la continuité écologique .etc.) sont sensiblement équivalents. Ainsi un aménagement de la déviation à 2x2 voies a été privilégié.

Fonctionnellement, le parti d'aménagement retenu est donc celui d'une déviation à 2x2 voies.

L'ensemble des éléments liés à la concertation autour de ces décisions est présenté au chapitre 4.4

4. Choix du projet soumis à l'enquête

4.1. Rappel des décisions et études antérieures

1er avril 1992	Approbation du Schéma Directeur Routier National par décret classant la RN 59 entre Lunéville et Sélestat en « Grande Liaison d'Aménagement du Territoire ».
4 mai 1994	Décision Ministérielle approuvant l'Avant Projet Sommaire d'Itinéraire (APSI) 1ère phase de la RN 59 entre Saint-Dié et Sélestat.
30 mai 1997	Décision Ministérielle commandant à la DDE 67 un Avant Projet Sommaire (APS) de la déviation de Châtenois par anticipation sur l'APSI 2ème phase.
20 août 1999	Décision Ministérielle validant l'APS et autorisant le lancement de l'enquête d'Utilité Publique de la déviation de Châtenois.
15 mars 2001	Arrêté préfectoral prononçant la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) de la déviation de Châtenois
18 avril 2002	Approbation des Schémas de Services Collectifs de Transport en 2002 donnant vocation pour la RN 59 à être une liaison de desserte interrégionale sans fonction de trafic de grand transit. Les Schémas de Services Collectifs ont depuis été abrogés.
14 avril 2003	Approbation du Projet Partiel de récupération et stockage des matériaux issus du creusement du tunnel Maurice Lemaire par le Directeur Régional et Départemental de l'Equipement d'Alsace.
19 décembre 2003	Annulation de la DUP de la déviation de Châtenois par le Tribunal Administratif (TA) de Strasbourg suite à un recours de l'Association des Viticulteurs d' Alsace et du Syndicat Viticole de Châtenois.
21 janvier 2004	Courrier du Préfet de Région au Ministre annonçant le souhait de ne pas faire appel de la décision d'annulation de la DUP de la déviation de Châtenois et proposant d'engager une nouvelle enquête sur la base du même tracé après avoir actualisé et complété le dossier d'étude d'impact.
9 mars 2004	Courrier du Ministre de l'Equipement au Préfet de Région autorisant le lancement d'une nouvelle enquête d'utilité publique concernant la déviation de Châtenois.
22 mars 2004	Courrier du Ministre autorisant la récupération et le stockage des matériaux extraits par la SAPRR dans le cadre des travaux réalisés pour le tunnel Maurice Lemaire.
De 2004 à 2007	Exécution de huit nouvelles études et compléments portant sur la déviation de Châtenois : - Faune , flore et habitat, - Impact sur le vignoble sur les thématiques : o hydraulique et pollution o incidence micro-climatique o impact structurel et économique sur les exploitations viticoles et agricoles - Etudes : trafic, bruit, air et santé, socio-économique.
29 janvier 2008	Décision Ministérielle commandant un dossier d'études préalables et un projet de dossier d'enquête préalable à la DUP
28 septembre 2009	Approbation du dossier d'études préalables valant avant-projet sommaire modificatif de la déviation de la RN 59 à Châtenois
De 2009 à 2011	Définition des mesures d'évitement de réduction et de compensation des impacts sur la biodiversité. Rédaction d'un dossier de demande d'avis au CNPN au titre des espèces protégées impactées. Intégration de ces éléments dans le dossier d'enquête.
De juin à septembre 2011	Mise à jour des études trafic, socio-économique, bruit, et air et santé.

4.2. Présentation des variantes envisagées

4.2.1. Présentation générale des variantes

Un des principaux enjeux d'une déviation de la RN 59 étant d'améliorer le cadre de vie des riverains de la route nationale actuelle exposés à des nuisances sonores, à la pollution de l'air et à l'insécurité routière, la solution d'un aménagement sur place a été rapidement écartée. En effet, il n'était pas possible de concilier dans la traversée de Châtenois un environnement sain et agréable avec une route au trafic soutenu. Cette solution n'ayant pas été retenue, 4 variantes possibles ont fait l'objet d'un Avant Projet Sommaire aboutissant à une solution retenue présentée lors de la première enquête publique.

Les variantes étudiées reposent sur des alternatives :

- soit **fonctionnelles** liées au raccordement sur A35 (distinguées par le vocable « Nord - N » pour le nouveau tracé et par le vocable « Sud - S » pour l'emprunt du tracé existant ;
- soit **locales** liées au franchissement du Giessen (type 2) ou sans franchissement du Giessen (type 1).

Ce sont ces deux éléments principaux qui ont guidés la recherche des variantes présentées ci-dessous.

4.2.1.1 Parti d'aménagement

Les études se sont ensuite concentrées sur la définition du parti d'aménagement de la déviation. Les nuisances importantes subies par les riverains de Châtenois (pollution de l'air, bruit, sécurité routière) sont causées par le trafic routier important qui emprunte l'actuelle RN 59 dans la zone agglomérée. Un des objectifs de l'opération est de réduire ces nuisances. Les modélisations de trafic ont montré qu'une déviation à 2x1 voie maintient un trafic relativement important sur l'actuelle RN 59 (environ 8 000 véhicules par jour) et ainsi des nuisances encore fortes. A contrario, la solution de déviation à 2x2 voie ramène le trafic sur l'actuelle RN 59 à des valeurs beaucoup plus faibles (environ 4 000 véhicules/jour), et permet une diminution très sensible des nuisances. Par ailleurs, un aménagement à 2x2 voies induit un surcoût très faible par rapport à un aménagement à 2x1 voie. Enfin, bien qu'une 2x2 voies présente une emprise au sol plus importante qu'une 2x1 voie, les impacts directs ou indirects causés par la rupture que créé la déviation (impact hydraulique, impact sur la continuité écologique .etc.) sont sensiblement équivalents. Ainsi un aménagement de la déviation à 2x2 voies a été privilégié.

Ainsi, un aménagement à 2x2 voies, bien que plus pénalisant pour l'environnement, a été retenu comme seul à même de répondre aux objectifs de l'opération.

4.2.1.2 Quatre variantes possibles (cf. carte)

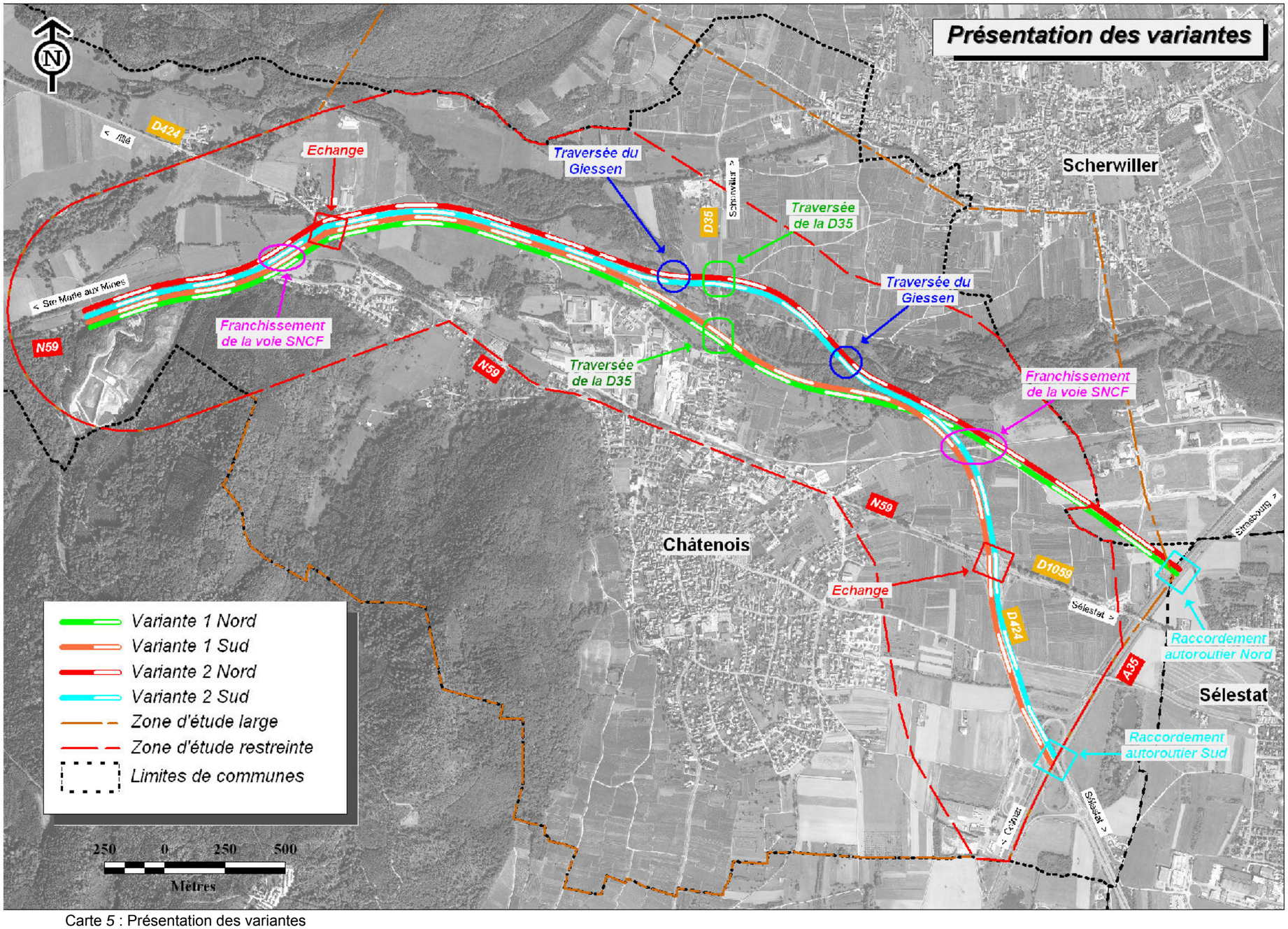
Plusieurs variantes ont été étudiées entre les deux extrémités du projet. Ils se décomposent en trois tronçons distincts :

- à l'ouest, une partie commune,
- au centre, le contournement de Châtenois s'effectuerait par le nord avec ou sans franchissement du Giessen,
- à l'est, deux variantes de raccordement à l'autoroute A35. Un raccordement sud au niveau du giratoire existant ou un raccordement nord avec la création d'un nouvel échangeur sur A35.

En conséquence, les différentes variantes sont au nombre de quatre et sont les suivantes :

- Variante V2N : Elle part de l'extrémité ouest de la déviation, franchit le Giessen par deux fois, et se raccorde par l'intermédiaire d'un nouvel échangeur nord sur l'autoroute A35,
- Variante V2S : Elle part de l'extrémité ouest de la déviation, franchit le Giessen par deux fois, et se raccorde sur la bretelle de l'échangeur sud existant de l'autoroute A35,
- Variante V1N : Elle part de l'extrémité ouest de la déviation, ne franchit pas le Giessen, et se raccorde par l'intermédiaire d'un nouvel échangeur nord sur l'autoroute A35,
- Variante V1S : Elle part de l'extrémité ouest de la déviation, ne franchit pas le Giessen, et se raccorde sur la bretelle de l'échangeur sud existant de l'autoroute A35,

Les contraintes physique et environnementales du site dans sa partie Ouest, ainsi que la nécessité de raccorder la déviation à l'actuelle RN 59 n'ont pas permis d'envisager des variantes fonctionnelles sur la partie Ouest de la future déviation.



Carte *5* : Présentation des variantes

Variante	Partie Ouest	Partie centrale	Partie Est
V1N	• Partiecommune sur environ 1300m, avec pour origine quelques centaines de mètres en amont des premières maisons d'habitation à l'ouest. • Longe et franchit la voie ferrée avant de croiser la RD 424 et le Muehlbach. • Rejoint la rive droite du Giessen	• Franchissement de la RD35. • Impacte la zone inondable sur environ 2000m • Coupe le Muehlbach dont le tracé est dévié. • Passage optimisé dans le vignoble.	Création d'un nouvel échangeur au nord.
V1S			Raccordement au sud sur le giratoire existant.
V2N		• Franchit deux fois le Giessen et une fois la RD35. • Longe la frange Sud du vignoble AOC de Scherwiller, la frange Nord de celui de Châtenois ainsi que la zone inondable sur environ 550 m.	Création d'un nouvel échangeur au nord.
V2S			Raccordement au sud sur le giratoire existant.

4.2.1.3 Comparaison des variantes

Le dossier d'étude d'impact présenté par la suite synthétise l'ensemble des résultats qui ont conduit à sélectionner le tracé de principe retenu dans le cadre de la déviation de Châtenois.

Les quatre variantes qui ont été présentées ci dessus, ont fait l'objet d'une évaluation et d'une analyse multicritères regroupant à la fois des problématiques environnementales et techniques.

Les variantes V1S et V1N sont dans l'ensemble plus favorables à la préservation des milieux naturels. Pour les milieux terrestres, elles apparaissent moins dommageables dans le cas où elles sont accompagnées de mesures. En effet, elles n'introduisent qu'une seule perturbation au niveau du Giessen par le remblai de la RD35. A long terme elles permettent aussi de maintenir la cohésion du système alluvial.
En revanche, les variantes V2N et V2S comportent deux franchissements supplémentaires du Giessen défavorables sur le plan hydraulique et hydrologique. Elles occasionnent également un déboisement créant des trouées et une rupture de la continuité de la trame verte. Cependant, elles s'éloignent du bâti et sont plus favorables au milieu humain si elles sont accompagnées de mesures d'urbanisme réglementaire adaptées.

En conclusion, les variantes V1N et V1S paraissent globalement les plus favorables. Concernant le milieu humain, elles nécessiteront néanmoins des mesures adaptées notamment pour les nuisances acoustiques.

Enfin, d'un point de vue technique et économique au niveau de la partie est, le raccordement de la déviation au sud est préférable et perturbe moins le fonctionnement de l'Autoroute A35. Globalement plus pénalisant pour l'environnement il devra être assorti de mesures d'accompagnement nécessaires dans la traversée du vignoble.

La solution retenue dans le dossier d'APS est donc la variante V1S, choix approuvé par la décision ministérielle du 20 août 1999.

4.3. Comparaison des variantes

4.3.1. Synthèse de la comparaison entre variantes de type 1 et variantes de type 2

Les deux types de solutions présentent des caractéristiques géométriques similaires et une longueur équivalente qui ne permet pas de les départager.

La situation est analogue pour la géotechnique : les sols traversés présentent des caractéristiques proches qui ne permettent pas de trancher en faveur de l'une ou l'autre variante.

Les variantes de type 2 sont moins favorables en ce qui concerne :
- les ouvrages d'art plus nombreux et le tout plus élevé,
- les risques de pollution de la nappe, du fait d'une emprise plus importante dans la zone la plus vulnérable,
- les incidences sur les champs d'inondation et la hauteur d'eau en crue qui sont fortement augmentées du fait des ouvrages de franchissement du Giessen,
- les incidences sur les écosystèmes terrestres
- les conséquences sur le paysage principalement du fait de l'altération de la coulée verte paysagère qui accompagne le Giessen.

Les variantes de type 1 sont plus pénalisantes que les variantes de type 2 essentiellement du fait de leur impact sur le bâti et les nuisances sonores. Ce jugement est à relativiser dans la mesure où des protections acoustiques peuvent permettre de respecter les normes en la matière.

4.3.2. Synthèse de la comparaison entre les raccordements nord et sud

Sur le plan technique, la comparaison entre les deux principes de raccordement Nord et Sud à l'A35 fait apparaître les éléments principaux suivants :
- le raccordement Nord crée un nouvel échange sur l'A35 qui permet une bonne liaison entre l'A35 et la déviation. Mais le nouvel échangeur est situé à 950 mètres seulement au nord de l'échangeur existant de Sélestat sud. Il impose donc le maintien de collectrices latérales sur l'A35. La longueur de ces collectrices (moins de 400 mètres) n'est pas conforme aux normes en vigueur qui recommandent 500 mètres pour des vitesses supérieures à 80 km/h. La réalisation des bretelles du giratoire impose aussi l'élargissement et donc la reconstruction du passage supérieur existant de la RN 59 sur l'A35. Cette solution est plus chère ;
- le raccordement Sud réutilise l'échangeur existant sur l'A35. Il ne nécessite pas de nouvel ouvrage sur l'autoroute. Il réutilise les giratoires existants sur la RN159 et la RD 424, dont la mise en service date de 1997 ;
- la comparaison est favorable au raccordement Sud qui conserve une bonne liaison avec la RD 424 au sud de Sélestat et ne perturbe pas l'A35.

Aux plans environnemental et économique, la comparaison donne un avantage au raccordement Nord car son emprise sur le vignoble est moindre que pour le raccordement Sud (300 mètres de nouveau linéaire d'emprise contre 450 mètres), le solde étant traversé par la RN 59 existante. Toutefois, le raccordement nord impacterait très fortement la zone d'activité du Giessen.

4.3.3.Bilan général

Les variantes V1S et V1N sont dans l'ensemble plus favorables à la préservation des milieux naturels. Pour les milieux terrestres, elles apparaissent moins dommageables si elles sont accompagnées de mesures. En effet, elles n'introduisent qu'une seule perturbation au niveau du Giessen par le remblai de la RD35. A long terme elles permettent aussi de maintenir la cohésion du système alluvial.

Les variantes V2N et V2S comportent deux franchissements supplémentaires du Giessen défavorables sur le plan hydraulique et hydrologique. Elles occasionnent également un déboisement créant des trouées et une rupture de la continuité de la coulée verte. Cependant, elles s'éloignent du bâti et sont plus favorables au milieu humain si elles sont accompagnées de mesures d'urbanisme réglementaire adaptées.

En conclusion, **le tracé V1 parait globalement plus favorable**. Concernant le milieu humain, il nécessitera néanmoins des mesures adaptées notamment pour les nuisances acoustiques.

Du point de vue technique et économique au niveau de la partie Est, le **raccordement de la déviation au sud est préférable** et perturbe moins le fonctionnement de l'Autoroute A35. Globalement plus pénalisant pour l'environnement humain il devra être assorti de mesures d'accompagnement nécessaires dans la traversée du vignoble.

La solution retenue dans le dossier d'APS est donc la variante V1S, choix approuvé par la décision ministérielle du 20 août 1999.

Ce tracé nécessite toutefois la mise en oeuvre de mesures d'accompagnement, notamment vis-à-vis du milieu humain pour réduire les incidences acoustiques. Le tracé nécessite également la mise en œuvre de mesures de réduction puis de compensation de l'impact résiduel sur la biodiversité.

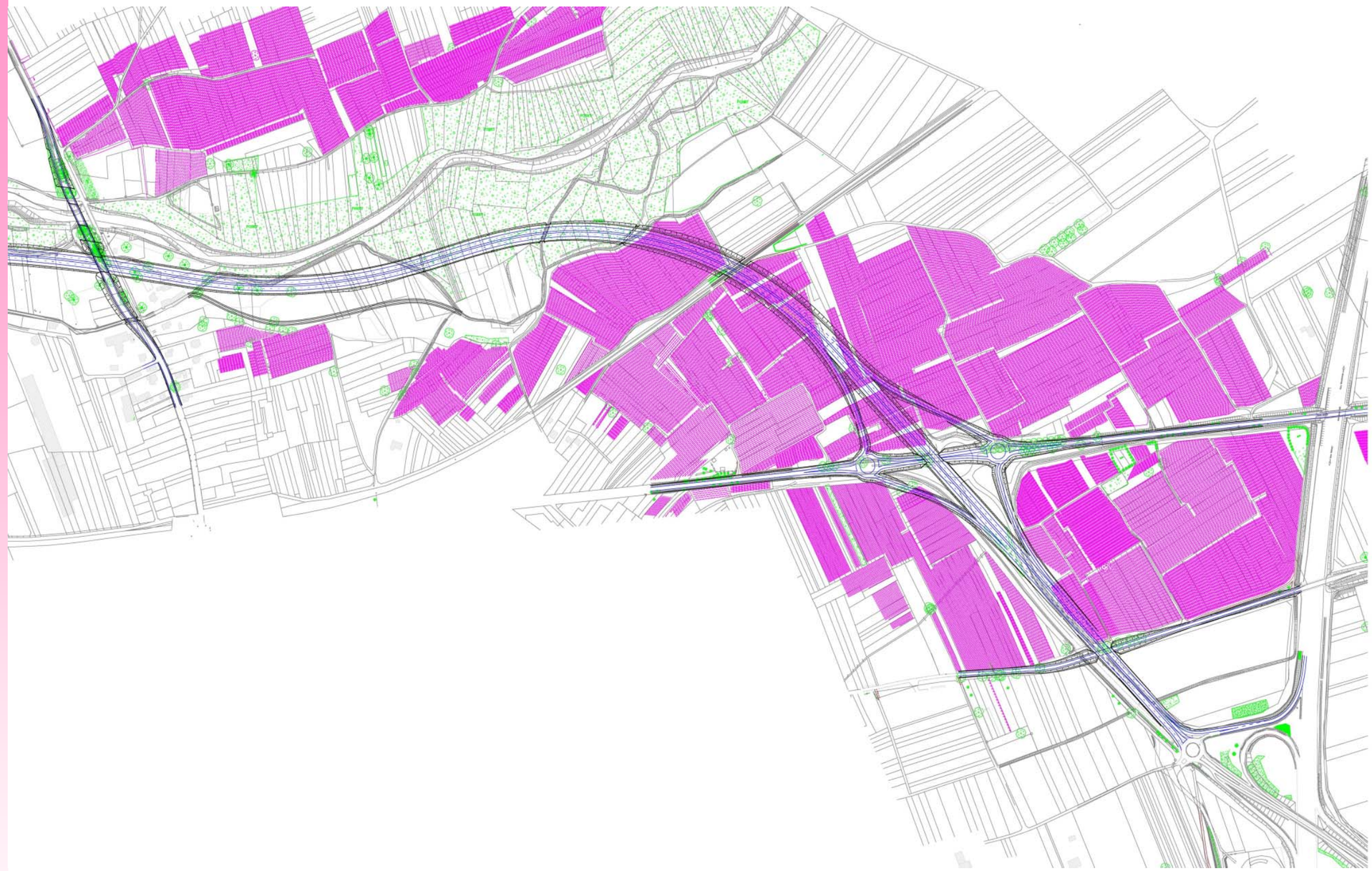
La solution retenue est donc la variante 1 avec raccordement Sud à l'A35.

4.3.4.Comparaison de l'ancien projet de 1999 et du nouveau projet de 2012

La solution retenue dans le présent dossier de DUP est la variante qui avait été retenue dans le premier dossier de DUP, à savoir la variante V1S.
Toutefois, le projet a été sensiblement optimisé par la prise en compte des résultats des études complémentaires, ceci afin de diminuer les impacts de la solution retenue.
Le principe de la déviation à 2x2 voies a été maintenu pour des raisons de fonction et notamment de capacité.
Afin de réduire les emprises du projet (notamment au niveau de la zone viticole), les échangeurs dénivelés de part et d'autre de la déviation prévus dans la solution retenue de l'ancien dossier de DUP ont été transformés en carrefours giratoires plans. De plus, la hauteur des remblais a pu être rabaissée.
Ainsi, le tracé en plan de la solution V1S est conservé sauf dans les parties concernant les raccordements et leurs remblais qui ont été adaptées au nouveau système de carrefour.

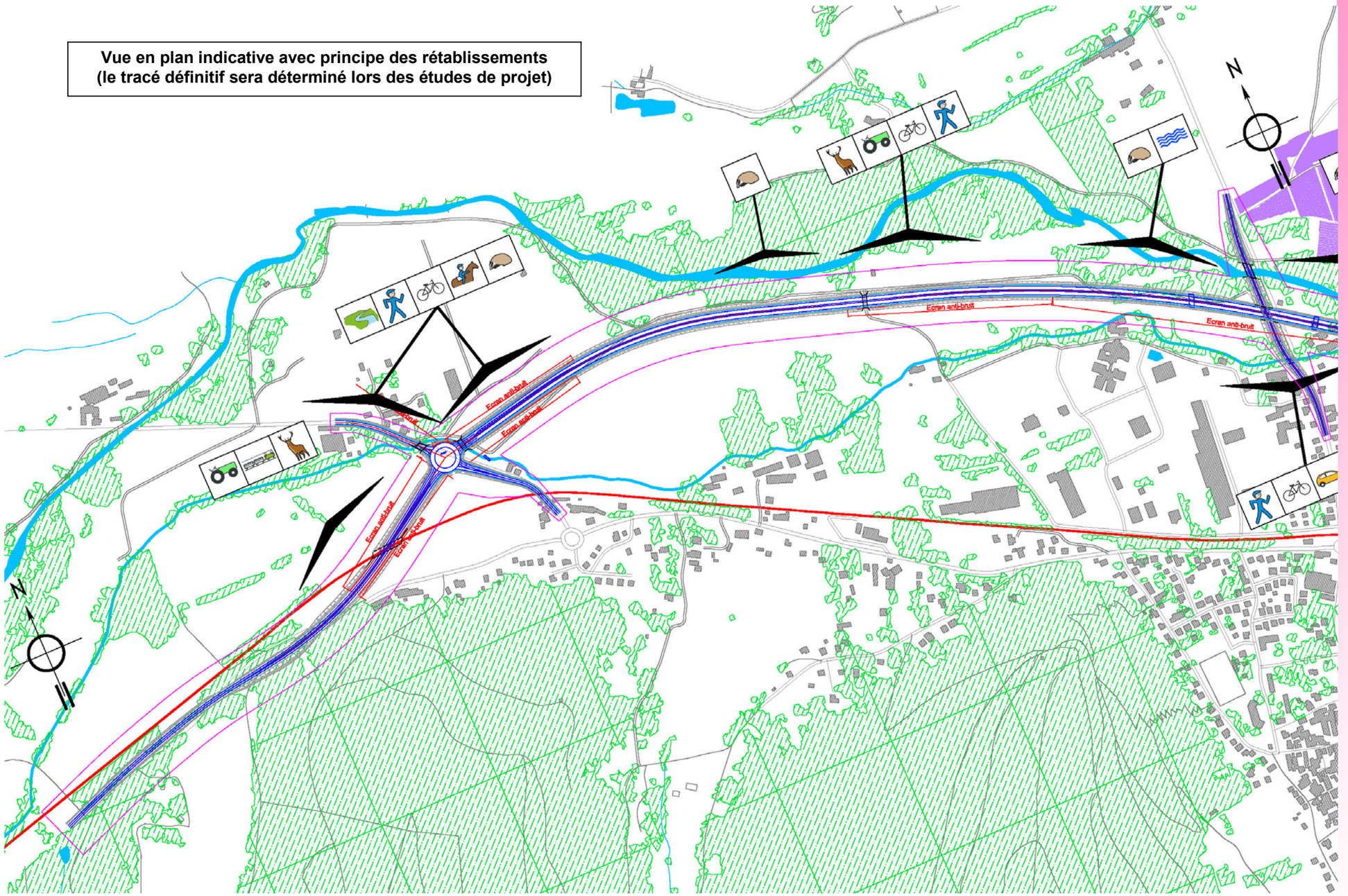


Carte 6 : Ancien projet de déviation (1999) – Partie Ouest

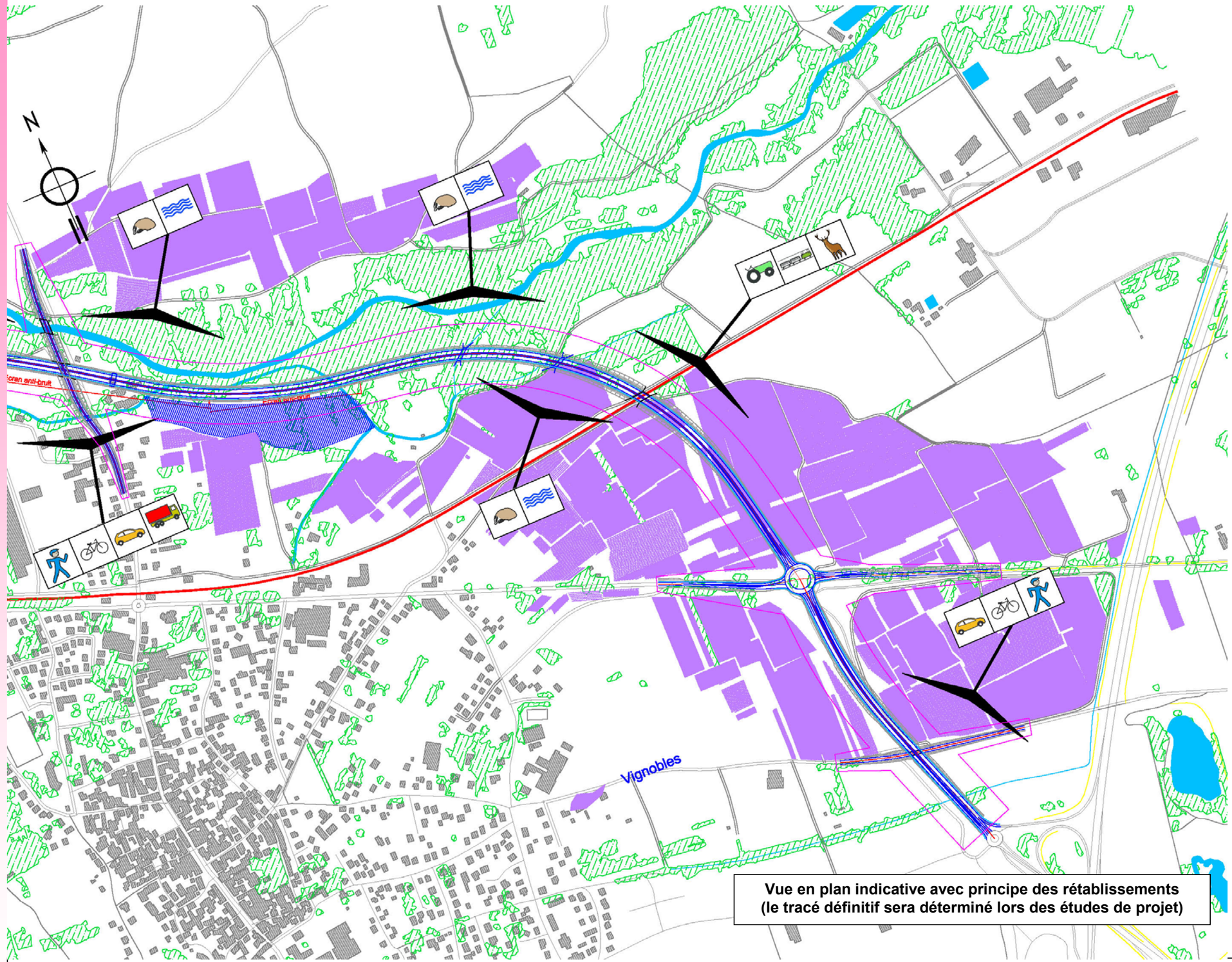


Carte 7 : Ancien projet de Déviation (1999) – Partie Est

Vue en plan indicative avec principe des rétablissements (le tracé définitif sera déterminé lors des études de projet)



Carte 8 : Nouveau projet de Déviation (2012) – Partie Ouest



Carte 9 : Nouveau projet de Déviation (2012) – Partie Est

4.4. Bilan de la concertation

4.4.1. Concertation avant l'annulation de la 1ère DUP

Une concertation continue et approfondie précède la production du premier dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique de la Déviation de Châtenois.

En effet, l'APSI 1ère phase a fait l'objet d'une première présentation aux partenaires et responsables le 29.06.1993. Son approbation en 1994 a permis de fixer la parti d'aménagement de la déviation de Châtenois.

La concertation concernant l'APSI 2ème phase et l'APS de la déviation de Châtenois a débuté en décembre 1994 où l'ensemble des élus du secteur a été réuni.

S'enchaînent par la suite une série de réunions présentée dans le tableau suivant :

Date de la réunion	Objet
Avril 1995	Examen avec les élus de Châtenois, la profession viticole et les administrations concernées, des mesures envisageables pour réduire l'impact de la déviation de Châtenois sur la zone AOC.
Octobre 1995	Information des élus de Châtenois et de Scherwiller sur l'état d'avancement des études d'un raccordement nord à l'A35 demandé pour réduire l'impact viticole.
9 Mai 1996	Présentation aux élus de Châtenois et de Scherwiller des variantes de tracé et de raccordement à l'A35.
Juin 1996	Présentation aux élus de Sélestat des variantes de tracés et de raccordements à l'A35. Rejets par ces derniers de la variante nord qui nécessite le rétablissement des circulations vers Sélestat et hypothèque la réalisation d'une zone de développement.
17 Juillet 1996	Présentation aux viticulteurs de Châtenois et de Scherwiller des variantes de tracé et de raccordement à l'A35.
9 Septembre 1996	Présentation aux cofinanceurs et grands élus des variantes de tracés et de raccordements à l'A35.
24 Septembre 1996	Réunion d'information des maires de Sélestat, Châtenois et Scherwiller.
12 Novembre 1996	Réunion de concertation avec l'ensemble des élus en sous-préfecture de Sélestat.
11 Mars 1997	Présentation de l'APS aux élus de Châtenois.
16 Juin 1998	Réunion de concertation avec l'ensemble des élus en sous-préfecture de Sélestat avec présentation de la solution proposée par les services de l'État.

Les principales thématiques sur lesquelles a porté la concertation des années 1990 ont été l'eau et l'impact sur le milieu viticole. La famille de fuseaux Sud a été rapidement écartée car elle présentait des impacts très forts sur les milieux naturels ainsi que sur le milieu viticole. La volonté de limiter au maximum l'impact viticole a conduit le maître d'ouvrage à étudier dans le détail une option de raccordement de la déviation au nord de Sélestat, nécessitant la création d'un nouvel échangeur sur A35 et l'adaptation de l'échangeur existant. Les impacts de cette solution ont été présentés tant aux responsables de Châtenois qu'à ceux de Sélestat ou Scherwiller du fait des impacts supplémentaires sur ces communes. A l'issue d'une longue concertation, c'est le choix de la variante Sud qui a été retenu par le maître d'ouvrage (appelée dans le présent dossier V1S).

La décision ministérielle du 20 août 1999 a arrêté ce choix, validant le dossier d'APS de la déviation de Châtenois autorisant le lancement de l'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique.

Le 31 mars 2000 la Chambre d'Agriculture et l'Institut National des Appellations d'Origines Contrôlées via le ministère de l'Agriculture ont été consultés préalablement.

Le 4 avril 2000 l'instruction mixte à l'échelon local est lancée pour une durée de trois mois.

Le 10 mai 2000 le dossier d'enquête publique est présenté au Conseil Municipal de Châtenois.

Le 5 juin 2000 sont déclarées ouvertes, de manière conjointe, par arrêtés préfectoraux du 20 et 26 avril 2000 en sous-préfecture de Sélestat, les enquêtes suivantes :

- Enquête publique d'autorisation au titre de la loi sur l'eau,
- Enquête publique préalable à la Déclaration Publique,
- Enquête publique préalable à la mise en compatibilité du POS de Châtenois,
- Enquête publique préalable au déclassement de la déviation de Châtenois dans le réseau national avec le statut de déviation d'agglomération.

Le 13 juin 2000 s'est tenue une réunion publique à Châtenois dans le cadre de l'enquête sur demande du Président de la commission d'enquête.

Le 6 juillet 2000 l'enquête publique est clôturée.

Le 15 mars 2001 est prononcée par arrêté préfectoral la Déclaration d'Utilité Publique de la Déviation de Châtenois.

4.4.2. Annulation de la DUP

Le 19 décembre 2003, la DUP de la déviation de Châtenois est annulée par le Tribunal Administratif (TA) de Strasbourg suite à un recours de l'Association des Viticulteurs d' Alsace et du Syndicat Viticole de Châtenois.

Le Tribunal Administratif de Strasbourg a annulé la Déclaration d'Utilité Publique de la déviation de Châtenois pour les motifs suivants (extrait du jugement du 19.12.2003) :

« Considérant qu'il ressort des pièces du dossier que le projet déclaré d'utilité publique consiste à aménager une nouvelle infrastructure routière de déviation de Châtenois ; que la partie du projet située entre l'entrée Ouest

de la ville et l'autoroute A35 suppose l'amputation de 4.5 ha de surface viticole classée AOC ; que l'étude d'impact qui ne contient que quelques généralités sur les conséquences du projet sur le restant du domaine viticole, ne comporte pas d'analyse détaillée des effets directs ou indirects du projet sur la production viticole et la qualité des vins , sur la modification de l'écoulement de l'eau, ses conséquences sur la productivité de certaines parcelles et sur le surcroît de pollution auquel les parcelles riveraines seront nécessairement soumises ; que le document ne détermine pas non plus les mesures compensatoires envisagées par le maître d'ouvrage qui seraient de nature à limiter l'impact sur ledit domaine viticole et à redéfinir les modalités d'accès aux parcelles riveraines ; que , dès lors, les requérants sont fondés à soutenir que l'étude d'impact est insuffisante au sens des dispositions surappelées ; que, par suite, la déclaration d'utilité publique du projet de Châtenois est illégale et doit être annulée ».

4.4.3. Reprise et affinage du projet après annulation de la DUP : justification de la solution proposée

Suite à diverses réunions en janvier 2004, Monsieur le Préfet de la Région Alsace a informé le Ministère de l'Équipement de sa décision de ne pas faire appel de la décision du TA d'annuler la Déclaration d'Utilité Publique de la Déviation de Châtenois. En outre, il a proposé que la Direction Départementale de l'Equipement (maître d'ouvrage à l'époque du projet) engage une nouvelle enquête sur la base d'un tracé optimisé après avoir actualisé et complété le dossier d'étude d'impact sur les problématiques ayant fait l'objet des différents recours.

Il a donc été décidé de réactualiser le dossier d'enquête publique et notamment l'étude d'impact, afin de tenir compte du jugement et de l'évolution des exigences réglementaires.

Les études engagées afin d'actualiser le dossier sont les suivantes :

- étude faune - flore - habitat à réaliser sur une année complète ;
- étude d'impact sur le vignoble sur les thématiques :
  - hydraulique et pollution
  - incidence micro-climatique
  - impact structurel et économique sur les exploitations viticoles et agricoles
- mise à jour des études :
  - trafic
  - bruit
  - air-santé
  - socio-économique.

D'autre part, le principe de la déviation à 2x2 voies a été maintenu pour des raisons de fonction et notamment de capacité. Cependant, afin de réduire les emprises du projet (notamment au niveau de la zone viticole), les échangeurs dénivelés de part et d'autre de la déviation prévus dans la solution retenue de l'APS ont été transformés en carrefours giratoires plans.

Ainsi, la variante V1S est conservée sauf dans les parties concernant les raccordements qui ont du être adaptées au nouveau système de carrefour (carrefours à niveau).

4.4.4. Concertation après l'annulation de la 1ère DUP

Le courrier du 9 mars 2004 de Monsieur le Ministre de l'Équipement à Monsieur le Préfet de la Région Alsace autorise le lancement d'une nouvelle enquête d'utilité publique concernant la déviation de Châtenois sur la base de l'APS approuvé par Décision Ministérielle du 20 août 1999.

Par la suite, des « comités de pilotage » composés de Monsieur le Préfet de la Région Alsace, de Monsieur le sous-préfet de Sélestat, des élus locaux, des associations (viticulteurs, Alsace Nature), de la Chambre d'agriculture, de la DIREN et des agents de la Direction Régionale de l'Équipement chargés du suivi du projet se sont tenus les 21 mars 2005, 13 avril 2006 et 18 décembre 2006. La vocation de ces réunions était d'informer les participants sur l'état d'avancement des études et compléments nécessaires à l'élaboration du nouveau dossier d'enquête publique préalable à la Déclaration d'Utilité Publique.

En parallèle, d'autres réunions ont eu lieu selon les problématiques soulevées et éventuellement suite à la demande de certaines associations :

- 30 novembre 2006 : Présentation des conclusions des études sur les emprises viticoles, micro-climatique et impact sur le vignoble et discussion sur les mesures compensatoires avec les élus, la chambre d'agriculture, les intervenants d'études, le Centre d'Études Techniques de l'Équipement de Lyon spécialisé dans les problématiques environnementales et les représentants de la DRE.

- 18 janvier 2007 : Rapport du dernier Comité de pilotage et discussion des mesures compensatoires avec le CIVA, la chambre d'agriculture, la Diren, Alsace Nature, Alisea, la DRE et la DIR.

- 30 mars 2007 : A la demande d'Alsace Nature organisation d'une réunion sur la dernière étude de trafic avec la DRE, la DIR et le Centre d'Études Techniques de l'Équipement chargé de la réactualisation de cette dernière.

- 20 juin 2007 : Réunion de concertation avec la commune de Châtenois et la Communauté de Communes, sur le rétablissement des pistes cyclables.

- Juillet 2007 : Concertation Interadministrative locale

- 5 novembre 2007 : Réunion de concertation avec le Conseil Général, la commune de Châtenois et la Communauté de Communes, sur le rétablissement des itinéraires cyclables, et les modalités de classement et déclassement des voies dans le Domaine Public de chaque collectivité.

- 5 juin 2008 : Réunion d'information destinée aux élus (Députés, Conseillers généraux et Maires concernés par le projet de déviation et l'axe RN 59), en Sous-Préfecture de Sélestat.

- 12 mai 2010 : Rencontre du Maire de Châtenois.

- Avril-mai 2011 : Plusieurs réunions sont organisées avec la Chambre d'Agriculture et les associations de protection de la nature (Alsace Nature, Conservatoire des Sites Alsaciens, Société d'Entomologie Alsacienne, GEPMA…) afin de présenter spécifiquement les impacts résiduels sur la biodiversité du projet

ainsi que les mesures d'évitement de réduction et de compensation prévues.

- 18 mai 2011 : La version consolidée du dossier d'enquête public est présenté dans ses grandes lignes aux élus de Châtenois en présence du Conseil Général du Bas-Rhin. La requalification de la RN 59 déviée est abordée avec la mairie qui a mandaté une étude sur le sujet.

- 9 août 2011 : Rencontre du Maire de Châtenois.

- Juin-septembre 2011 : Nouvelle concertation interadministrative à l'échelon local et à l'échelon central.

4.4.5. Prise en compte des impacts sur la biodiversité

Des inventaires faune et flore ont eu lieu sur un cycle biologique complet entre 2007 et 2008. Le recensement des habitats naturels a fait l'objet d'une actualisation en août 2010.

Afin de mieux prendre en compte les enjeux liés à la biodiversité et les espèces protégées, le maître d'ouvrage a repris la définition des mesures d'évitement de réduction et de compensation de l'impact résiduel du projet.
Ces mesures ont fait l'objet d'une concertation à l'échelon local avec la profession agricole (Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin) ainsi qu'avec les associations de protection de la nature et à l'échelon national par l'intermédiaire du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN).

Suite à ces études, le maître d'ouvrage a poursuivi les études préalables à la déclaration d'utilité publique.

Ces mesures sont présentées dans la suite du dossier.

5. Présentation de la solution retenue

5.1. Description de la solution

Le projet consiste à aménager une nouvelle route nationale à 2x2 voies entre l'entrée Ouest de Châtenois et l'autoroute A35 à l'est. Son tracé s'étend sur une distance de l'ordre de 5 km au nord de la commune.

L'origine du projet de déviation se situe à l'ouest à proximité de l'accès au SMICTOM (centre d'enfouissement des déchets) à quelques centaines de mètres des premières habitations de Châtenois.

Après le franchissement de la voie ferrée par un ouvrage de type pont-route, il est prévu l'implantation d'un giratoire à quatre branches sur l'actuelle RD 424 qui permettra d'assurer le raccordement avec l'ancienne RN 59 (traversée de Châtenois) via le giratoire existant à l'ouest de l'agglomération. La section restante de l'actuelle RN 59 entre le giratoire existant précité et le SMICTOM, sera déclassée du réseau routier national et conservée pour la desserte locale mais mise en impasse au niveau du chemin forestier à l'ouest de l'entrée du SMICTOM.

La 2x2 voies prend réellement sa configuration 250 mètres après le nouveau giratoire. Le tracé rejoint ensuite la rive droite du Giessen en limite de zone inondable (référence pour une crue centennale). La RD 35 est rétablie à l'aide d'un passage supérieur au-dessus de la déviation. Ce rétablissement comprend de plus un ouvrage dimensionné pour respecter les écoulements des crues.

Le projet traverse ensuite la partie Sud de la zone inondable du Giessen sur près de 2000 m sans jamais franchir le cours d'eau. Le Muehlbach nécessitera d'être réaménagé sur environ 400 m à ce niveau.

La déviation s'incurve par la suite vers le sud à l'approche de la voie ferrée qu'elle franchit une seconde fois à l'aide d'un pont-route. Elle s'inscrit alors dans une zone de vignoble AOC sur environ 450 mètres avant de retrouver l'ancienne RN 59 au niveau du giratoire existant à l'est de l'agglomération qui sera légèrement modifié.

Au-delà, le tracé emprunte la RN 159 et passe sur la voie communale « Schlettsweg » avant de se raccorder à l'autoroute A35 au moyen de l'échangeur autoroutier existant.

5.2. Principales mesures d'accompagnement

L'ensemble des mesures d'accompagnement en faveur de l'insertion du projet dans le site est présenté dans le dossier d'étude d'impact.

Dès à présent les principes suivants en faveur de l'insertion environnementale sont retenus :

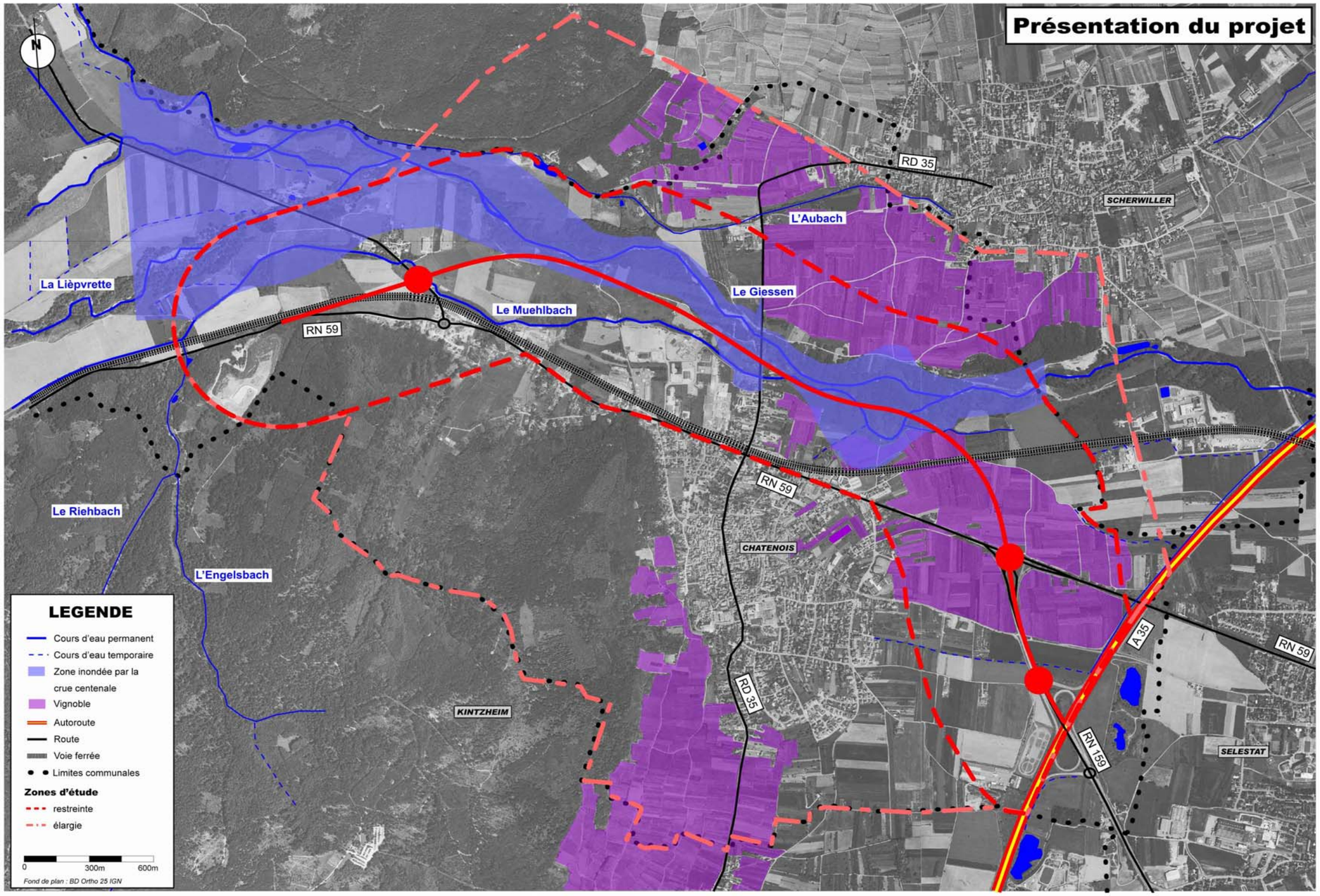
- **récupération et traitement quantitatif et qualificatif des eaux de ruissellement** avant rejet dans le milieu naturel,
- **perméabilité du projet par rapport à l'écoulement de la crue centennale** et préservation du champ d'expansion,
- réalisation de **protections acoustiques** pour respecter les seuils réglementaires,
- **accompagnements paysagers** adaptés,
- conventionnement pour la **conservation des sites remarquables**,
- réalisation de **deux ouvrages** à l'est et à l'ouest du projet permettant à la fois le **rétablissement des chemins de desserte agricole et la circulation de la faune**.
- **acquisitions de secteurs à forte valeur écologique ou à fort potentiel patrimonial**, en compensation des impacts résiduels à la biodiversité

Des mesures spécifiques au secteur viticole sont également prévues :

- **installation d'une station météo** en site propre avant le démarrage des travaux[1], afin de mesurer l'impact réel du futur remblai sur le gel printanier,
- **profil en long rabaissé** dans ce secteur, permettant les écoulements d'air froid de manière naturelle.

Par ailleurs, un ensemble de mesures particulières à la phase chantier sera appliqué. On distinguera celles qui sont propres à la zone de travaux en terme de balisage notamment et celles qui concernent plus spécifiquement les secteurs sensibles d'un point de vue environnemental (milieu hydraulique, faune et flore).

[1] Cette station est en place depuis Juillet 2011



Carte 10 : Présentation du projet avec tracé indicatif

6. Conditions d'exploitation de la voie

6.1. Statut

La déviation de la commune de Châtenois se verra attribuer le statut de route express dans la totalité de sa longueur (cf. plan général des travaux)

6.2. Domanialité

La déviation de Châtenois sera classée dans le réseau routier national et prendra la dénomination de RN 59.

6.3. Déclassement

L'itinéraire actuel de la RN 59 en traversée de la commune de Châtenois sera déclassé du réseau routier national sur toute la longueur déviée, soit environ 3.5 km entre le giratoire de raccordement à l'est et le point de raccordement à l'ouest.

Il sera reclassé dans les réseaux routiers départemental et communal.

La procédure relative à ce déclassement est régie par les dispositions des articles L.123-2 à L.123-4 du Code de la Voirie Routière.

Le Conseil Général a été consulté et a délibéré le 5 janvier 2009 et a donné son accord de principe à ces dispositions.

Les autres voies et les différents rétablissements seront classés dans le domaine de la voirie communale.

Le Conseil Municipal de Châtenois a délibéré le 6 décembre 2007 et a donné son accord de principe à ces dispositions.

La voie déviée fait actuellement l'objet d'une étude de requalification conduite par la mairie de Châtenois. L'objectif est d'aménager la voie dédiée dès la mise en service de la déviation et ainsi de contribuer à réduire les nuisances générées dans le paysage urbain par l'actuel RN 59.

6.4. Echanges et rétablissement des communications

Le statut de route express implique l'absence d'accès direct sur la 2x2 voies pour les riverains.

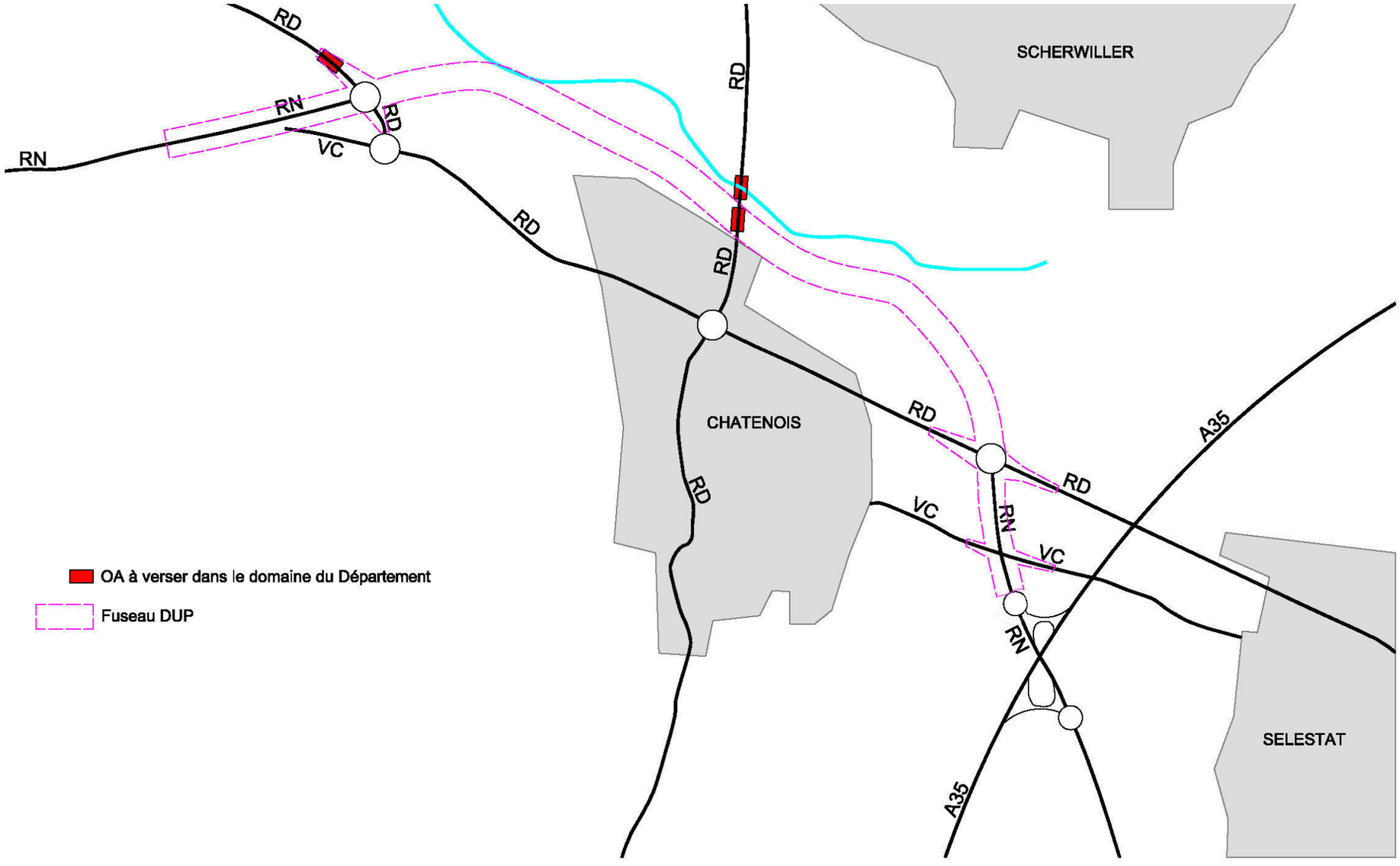
Les accès nécessaires aux activités agricoles et touristiques (cavaliers, cyclistes) sont également rétablis dans le cadre du projet.

6.5. Itinéraire de substitution

En cas de nécessité de fermeture de la déviation (entretien, accident,…) l'itinéraire de substitution correspond à l'actuelle RN 59.

6.6. Entretien - exploitation

L'entretien et l'exploitation de la nouvelle route seront confiés à la DIR Est dont le siège est à Nancy. Physiquement c'est le centre routier d'Ebersheim qui interviendra sur le terrain.



Carte 11 : Proposition de classemet et déclassement des voies

7. Caractéristiques principales de l'opération

7.1. Les caractéristiques géométriques

Le tracé de principe proposé dans le cadre de l'enquête publique s'appuie sur les normes routières de l'ARP (Recommandations techniques pour la conception générale et la géométrie de la route – Aménagement des Routes Principales).

Les caractéristiques de la déviation correspondent à une route de type R80 : voie principale à deux chaussées en rase campagne où la vitesse est limitée à 90 km/h sauf au niveau des raccordements avec le réseau existant.

Le plan général des travaux qui fait l'objet de la pièce D du présent dossier représente le tracé de principe.

7.2. Points d'échange et rétablissement de communication

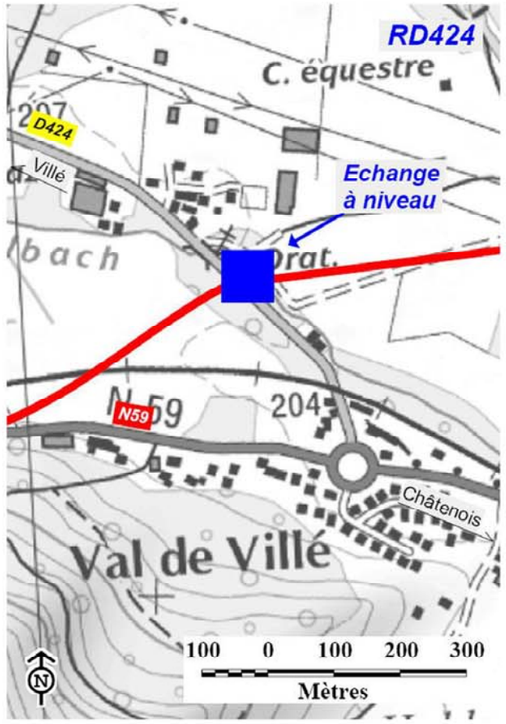
Afin de limiter l'urbanisation autour du projet, un nombre limité d'échanges est prévu.

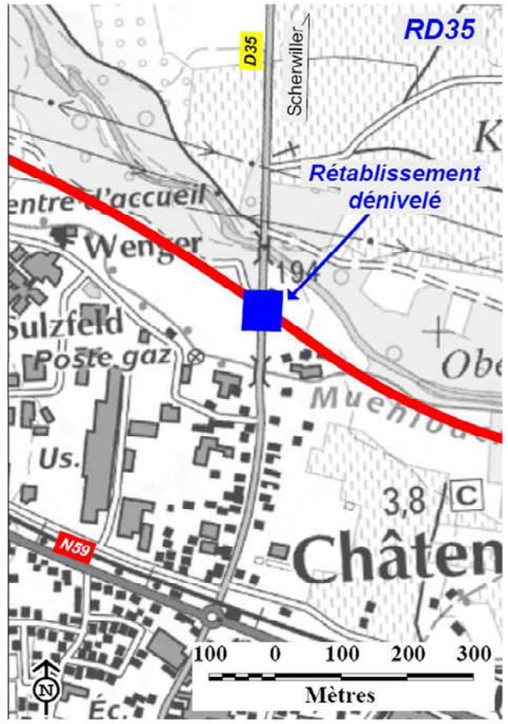
Le statut de route express implique l'absence d'accès direct sur la 2x2 voies pour les riverains.

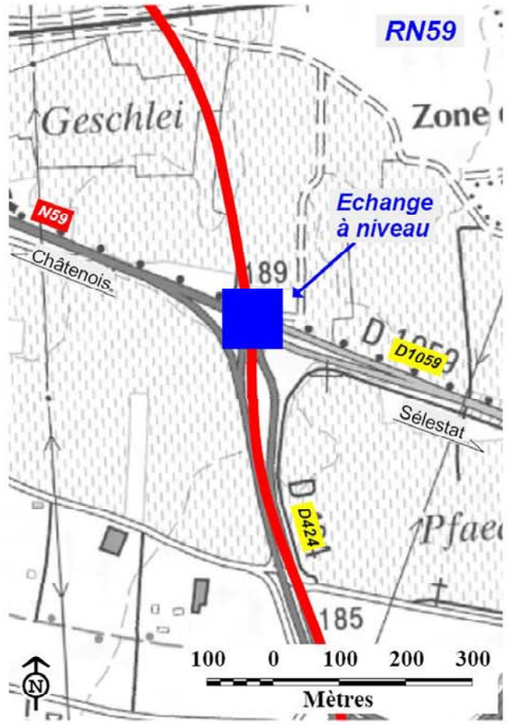
Les échanges entre la voirie existante et la déviation de Châtenois seront assurés de la manière suivante :

Dénomination	Voies raccordées avec la nouvelle infrastructure	Caractéristiques
Giratoire Ouest	RD 424 vers Val de Villé et Châtenois centre	Carrefour giratoire plan à 4 branches
Giratoire Est	Ancienne RN 59 vers Châtenois et Sélestat	Carrefour giratoire plan à 4 branches
Échangeur A35	A 35 vers Strasbourg et Sélestat RD 424 vers Sélestat sud	Échangeur existant non modifié

A noter que les schémas d'échange et les rétablissements présentés ci-dessus sont susceptibles d'évoluer lors des études de détail (étude de projet).





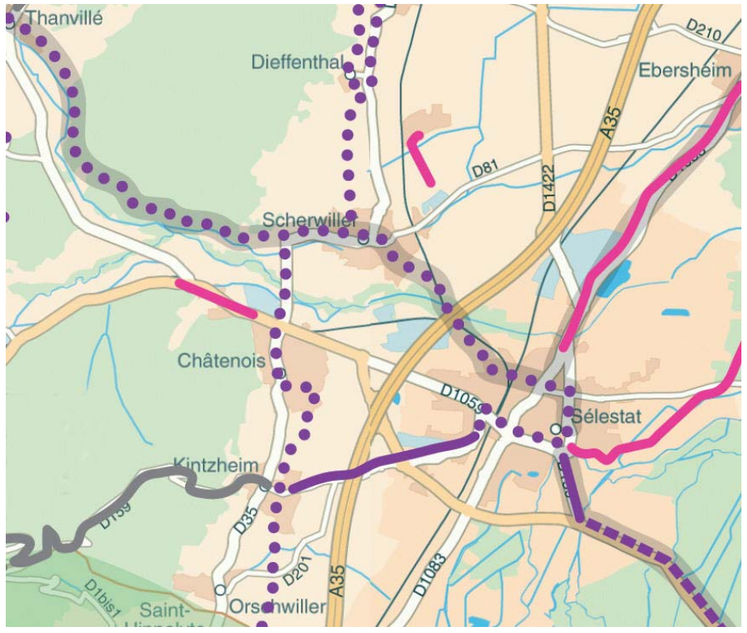


La route départementale n°35 (dite « Route des vins ») reliant Châtenois à Scherwiller est rétablie par un passage supérieur au dessus de la déviation. L'ouvrage permettra le passage d'un itinéraire cyclable (bande ou piste cyclable).

Par ailleurs, l'ensemble des chemins interrompus par la déviation sera rétabli. Ainsi deux passages inférieurs seront réalisés pour le Mittelmaehlweg (côté Ouest) et le Schlettsweg (côté Est). De plus, des voies parallèles à la déviation sont également prévues de manière à assurer le désenclavement des parcelles agricoles du secteur.

Les chemins situés de part et d'autre de la voie ferrée seront rétablis grâce aux ouvrages de franchissement de la voie ferrée.

Enfin, l'ensemble des itinéraires cyclables existants ou projetés sera pris en compte.



LEGENDE

Piste cyclable.....
Bande cyclable.....
Itinéraire jalonné.....
Itinéraire de communauté de communes.....
Circuit ADT.....
Réseau structurant - plan vélo 2020.....

Carte 12 : Iitinéraires cyclables (source Conseil général du Bas-Rhin)

7.3. Les caractéristiques des ouvrages

7.3.1. Les principaux ouvrages d'art

Nom	Type d'ouvrage	Obstacle	Observations
OA1	Passage inférieur	Voie SNCF	Pont route
OA2	Passage inférieur	Voie communale	Rétablissement du Mittelmaehlweg
OA3	Ouvrage hydraulique	Giessen	Rétablissement de la RD35
OA4	Passage supérieur	RD35	Franchissement de la 2x2 voies
OA5	Passage inférieur	Voie SNCF	Pont route Rétablissement chemins agricoles et viticoles
OA6	Passage inférieur	Voie communale	Rétablissement du Schlettsweg

Afin d'aménager le tracé du Muehlbach et d'assurer une transparence hydraulique de la déviation dans les secteurs où cette dernière impactera la zone inondable, des ouvrages hydrauliques sont prévus.

Tous les ouvrages et aménagements hydrauliques seront précisés dans le dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau qui fera l'objet d'une enquête publique séparée.

7.3.2. L'assainissement et le traitement des eaux de la plate-forme

Le système d'assainissement appliqué à l'ensemble du projet permet d'éviter tout rejet direct dans les cours d'eau ou par infiltration dans le sol.

Des collecteurs étanches recueilleront les eaux de la plate-forme routière.

Les rejets vers le milieu naturel seront contrôlés en fonction des contraintes du site et transiteront :

- vers un fossé de rétention étanche pour la partie située hors zone inondable (extrême ouest),
- vers un bassin de rétention étanche pour la zone aval située en zone inondable (partie centrale),
- vers les bassins de rétention de l'autoroute A35 sur la section à l'est de la voie ferrée.

En raison de la proximité du Giessen, des glissières en béton seront installées de part et d'autre de la déviation de manière à prévenir les déversements accidentels sauf dans la section du vignoble. En effet, le profil en long étant rabaissé à cet endroit pour des raisons d'écoulement d'air froid, les glissières en béton feraient obstacle à ce phénomène physique naturel. Il convient de noter que c'est l'endroit où le projet s'éloigne le plus du Giessen.

8. Appréciation des dépenses

Le coût d'objectif total de la déviation de la RN 59 à Châtenois et de son raccordement à l'autoroute A 35 était estimé à 49,80M€ (en valeur HT 2011). Il est réparti comme suit :

Estimation en millions d'euros HT	Valeur en 2011
Etudes	1,80
Acquisitions foncières	2,809
Travaux	45.20
Total HT	49,80

La déviation de Châtenois est financée :

A – Au titre du Programme de Développement et de Mondernisation des Itinéraires (PDMI) 2009-2014, pour un montant de 47,68 M€

B – Au titre d'un programme ultérieur à déterminer, pour le solde.

Les différents financements sont assurés pour 50 % par l'Etat, 25 % par la Région Alsace et 25 % par le Département du Bas-Rhin.

9. Extraits de l'évaluation socio-économique

9.1. Préambule

Une évaluation socio-économique est présentée en annexedu présent dossier et comporte :

- un état de la situation actuelle tant en ce qui concerne la partie socio-économique que la partie transport,
- une description du territoire en 2025 sans l'aménagement (situation de référence),
- une évaluation des effets de l'aménagement par comparaison avec la situation de référence. Les effets étudiés concernent les conditions de circulation, le développement économique, l'organisation du territoire et l'accessibilité. Des effets monétarisés concernant la rentabilité socio-économique, les effets sur la pollution de l'air et l'effet de serre sont également présentés.

Les éléments qui suivent sont issus de cette étude. Pour plus de détails, le lecteur pourra s'y référer.

9.2. Evaluation de l'aménagement

Le calcul de rentabilité économique a été réalisé en 2011 par le CETE de l'Est.

L'avantage net annuel du programme d'aménagement est la somme des avantages :

- des usagers de la route,
- de la puissance publique (sécurité, recettes fiscales),

diminuée des dépenses d'entretien et d'exploitation.

En millions d'€	Valeur 2011
Coût d'investissement HT	49,76
Avantage net actualisé	254,74
Bénéfice actualisé	204,98
Bénéfice par euro investi	4,12
Taux de rentabilité interne	28%

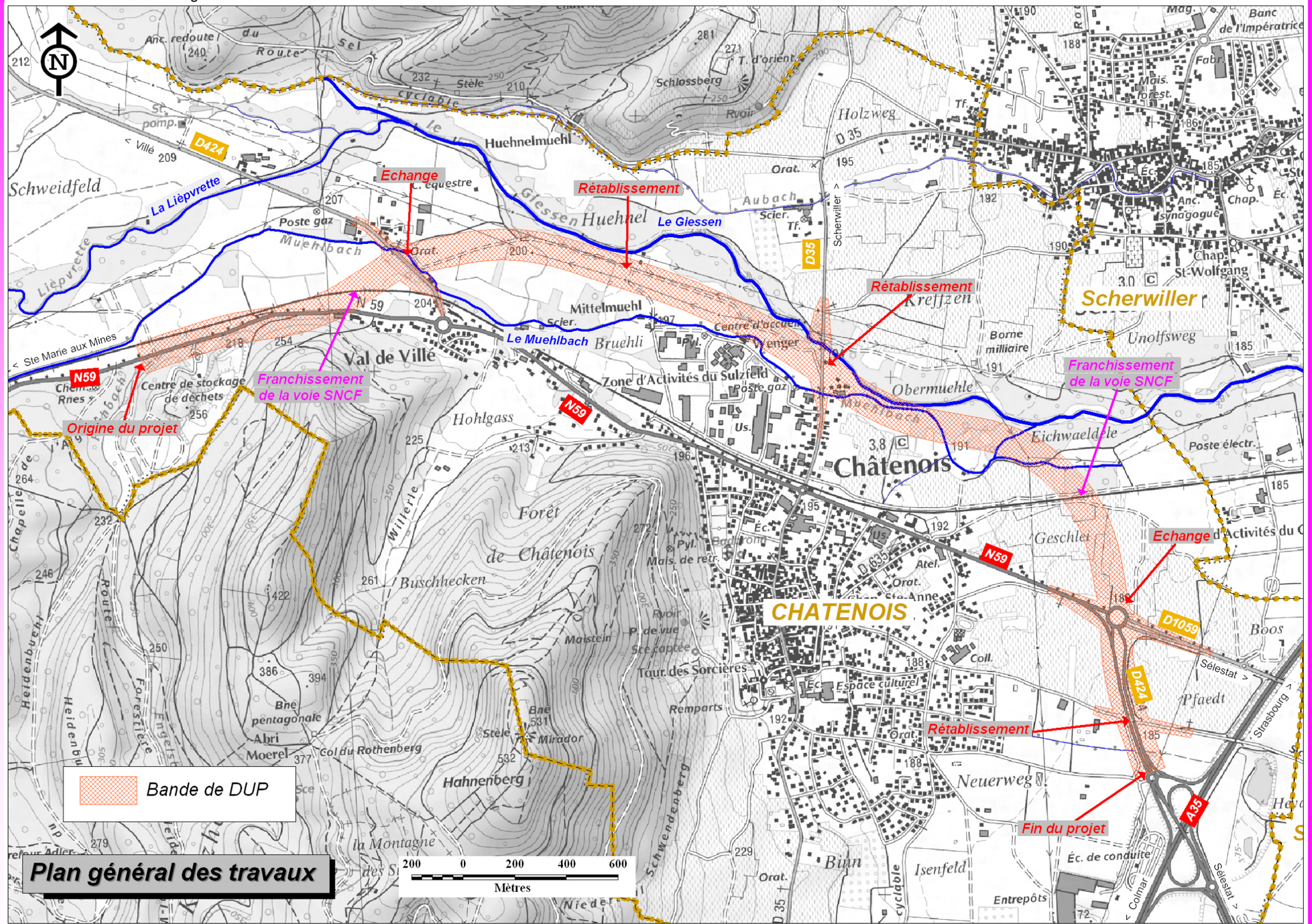
Au regard des critères socio-économiques, le projet rend compte de performances socio-économiques très élevées. En effet,

- le projet affiche un taux de rentabilité interne de l'ordre de 28% soit 7 fois la valeur du taux d'actualisation (4%, défini par la circulaire du 27 mai 2005).
- le bénéfice par euro investi est de 4,12 **Il témoigne du bien fondé de la dépense publique**.

Ces indicateurs attestent de l'intérêt publique très fort de ce projet.

D. Plan général des travaux

Carte 13 : Plan général des travaux



E. Etude d'impact

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

1. Résumé non technique 54

1.1. Appréciations des impacts du programme 54

1.2. Etat initial du site et de son environnement 56

1.2.1. Milieu physique 57

1.2.2. Milieu naturel 57

1.2.3. Milieu humain 61

1.2.4. Synthèse de l'état initial 65

1.3. Choix du projet et impact sur l'environnement des différents partis envisagés 67

1.3.1. Choix d'un parti d'aménagement 67

1.3.2. Choix d'une variante dans le fuseau Nord 68

1.3.3. Présentation de la solution retenue 71

1.4. Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées 73

1.4.1. Impacts et mesures de la phase chantier 73

1.4.2. Impacts et mesures de la phase exploitation 74

1.5. Effets de la solution retenue sur la santé 80

1.6. Evaluation des consommations énergétiques et analyse des Coûts collectifs et des nuisances 80

1.7. Auteurs de l'étude 80

2. Définition de l'opération et du programme dans lequel elle s'inscrit 81

2.1. Caractéristiques du programme 81

2.2. Appréciation des impacts du programme 81

2.2.1. Etat initial et enjeux fondamentaux de l'itinéraire 82

2.2.2. Evaluation des effets du programme et modalités d'insertion 82

2.2.3. Evaluation socio-économique 82

3. Etat initial du site et de son environnement 83

3.1. Etat initial sommaire 83

3.1.1. Milieu physique 83

3.1.2. Milieu naturel 84

3.1.3. Milieu humain 85

3.1.4. Paysage 86

3.2. Opportunités et contraintes du site de Châtenois 86

3.3. Approfondissement de l'état initial 87

3.3.1. Présentation de l'aire d'étude 87

3.3.2. Milieu physique 87

3.3.3. Milieux naturels 106

3.3.4. Milieu humain 141

3.3.5. Paysage 158

3.3.6. Synthèse des enjeux, des contraintes et des sensibilités 162

4. Choix du projet et impact sur l'environnement des différents partis envisagés 164

4.1. Choix d'un parti d'aménagement 164

4.2. Choix d'une variante dans le fuseau nord 165

4.2.1. Choix de la capacité de l'infrastructure 165

4.2.2. Présentation générale des variantes 165

4.2.3. Comparaison technique des variantes 168

4.2.4. Comparaison environnementale des variantes 168

4.2.5. Synthèse de la comparaison entre variantes de type 1 et variantes de type 2 190

4.2.6. Synthèse de la comparaison entre les raccordements Nord et Sud 190

4.2.7. Bilan général 190

4.2.8. Tableau comparatif 191

4.3. Présentation du projet mis à l'enquête 193

4.3.1. Caractéristique technique de la solution proposée 193

4.3.2. Profil en long indicatif 193

4.3.3. Points d'échange avec le réseau existant et rétablissements des voies principales 196

4.3.4. Ouvrages d'art 197

4.3.5. Principe d'assainissement 198

5. Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées 198

5.1. Impacts et mesures de la phase chantier 198

5.1.1. Impacts de la phase chantier 198

5.1.2. Mesures pour la phase chantier 200

5.2. Impacts de la solution retenue et mesures d'insertion et de conception proposées pour remédier aux conséquences dommageables du projet 203

5.2.1. Milieu physique 203

5.2.2. Milieux naturels 215

5.2.3. Milieu humain 223

5.2.4. Paysage 240

5.3. Coûts estimatifs des mesures 241

6. Notice d'incidence Natura 2000 241

6.1. Les espèces et habitats sur Châtenois 241

6.2. Cartographie 243

6.3. Présentation des sites Natura 2000 250

6.3.1. Le site d'importance communautaire « ZSC FR4201803, Val de Villé et ried de la Schernetz » 250

6.3.2. Le site ZSC « Sites à chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises » " - FR4202004 252

6.3.3. Les sites ZSC « secteur alluvial Rhin ried Bruch de l'andlau » Bas-Rhin – FR4201797 et Haut-Rhin - FR4202000 et ZPS « ried de Colmar à Sélestat » Bas-Rhin - FR4212813 et Haut-Rhin - FR4213813 254

6.3.4. Le site ZSC « Collines sous-vosgiennes » - FR4201806 257

6.3.5. Le site ZPS « Hautes-Vosges, Haut-Rhin » - FR4211807 258

6.4. Conclusion 258

6.5. Analyse des méthodes 259

6.6. Annexe 259

7. Effets de la solution retenue sur la santé ..259

7.1. Evaluation des populations exposées 260

7.2. Le risque lié aux rejets atmosphériques 260

7.2.1. Effets potentiels des principaux polluants d'origine automobile .260

7.2.2. Effets directs de l'exposition de la population 261

7.2.3. Effets indirects 264

7.3. Le risque lié aux rejets de polluants dans les eaux 264

7.3.1. Rappel des divers types de pollutions 264

7.3.2. Effets potentiels sur la santé 264

7.3.3. Effets dus au projet 265

7.4. Le risque lié à la pollution des sols et des agrosystèmes265

7.5. Le risque lié au bruit 265

7.5.1. Définition du bruit 265

7.5.2. Effets potentiels sur la santé humaine 266

7.5.3. Effets du projet 266

7.6. Le risque sur la sécurité et les déplacements 266

7.6.1. Effets potentiels sur la santé 266

7.6.2. Effets du projet 266

7.7. Synthèse des effets du projet sur la santé 267

7.8. Mesures envisagées pour limiter les effets du projet sur la santé 267

8. Evaluation des consommations énergétiques et analyse des Coûts collectifs et des nuisances267

8.1. Consommations énergétiques 268

8.2. Coûts collectifs des pollutions 268

8.3. Avantages induits pour la collectivité 270

9. Analyse des méthodes d'évaluation utilisées 271

9.1. Méthodologie générale 271

9.1.1. Recueil des données 271

9.1.2. Expertises de terrain 271

9.1.3. Synthèse des études spécifiques 271

9.1.4. Analyse multicritère 271

9.1.5. Synthèse des enjeux et des sensibilités 271

9.1.6. Analyse des impacts 271

9.2. Etude microclimatique 272

9.2.1. Définition et quantification des écoulements d'air froid 272

9.2.2. Modélisation des écoulements superficiels 272

9.3. Etude hydraulique 273

9.3.1. Transformation pluies-débits : modélisation hydrologique 273

9.3.2. Construction du modèle hydraulique 274

9.4. Etude Air 275

9.4.1. Émissions de polluants 275

9.4.2. Estimation des coûts collectifs des pollutions liées au projet 278

9.4.3. Modélisation de la dispersion des polluants 278

9.5. Etude sur les milieux naturels 279

9.5.1. Flore 279

9.5.2. Faune (Introduction) 283

9.5.3. Macrofaune benthique 283

9.5.4. Entomofaune 284

9.5.5. Faune piscicole 285

9.5.6. Etude des Batraciens et des reptiles 286

9.5.7. Avifaune 287

9.5.8. Etude des Mammifères 289

9.5.9. La hiérarchisation des impacts sur la faune et la flore 292

9.6. Etude de trafic 292

9.6.1. Comptages 292

9.6.2. Hypothèses de calcul 292

9.6.3. Méthode d'affectation utilisée 293

9.7. Etude sur les économies agricoles et viticoles 293

9.7.1. Analyse du contexte socio-économique 293

9.7.2. Evaluation de la sensibilité des exploitations 293

9.8. Etude sur le vignoble 295

9.8.1. Impact hydrogéologique vis-à-vis du stress hydrique de la vigne, 295

9.8.2. Impact sur l'écoulement des eaux superficielles et l'occurrence d'inondations nuisibles à la production viticole 296
9.8.3. Impact en terme de pollution du vignoble et de qualité des productions 296
9.9. Etude acoustique 301
9.9.1. Etat initial 301
9.9.2. Comparaison des variantes 302

10. Auteurs de l'étude 303

1. Résumé non technique

La RN 59 est un axe central de traversée du massif Vosgien entre l'Alsace et la Lorraine qui relie Sélestat (67) à Saint-Dié (88). Elle permet également les échanges entre les vallées voisines et la desserte de l'ensemble des activités économiques et touristiques du secteur.

L'itinéraire composé de tronçons très disparates offrant des conditions de circulation et de service très hétérogènes, a été aménagé de manière progressive depuis plusieurs années par l'Etat. Le dernier secteur engendrant des difficultés, la traversée de Châtenois (67), se trouve en milieu totalement urbanisé. En supportant un trafic de l'ordre de 18 000 véhicules/jour dont 8% de poids lourds, la RN 59 connaît des problèmes de sécurité (19 blessés et 4 tués sur les dix dernières années) et de congestions d'importantes qui amplifient les nuisances (bruit, pollution) pour les riverains.

Les objectifs principaux de la déviation à 2x2 voies de Châtenois sont les suivants :

- conforter le caractère inter-régional de la RN 59
- améliorer la sécurité
- améliorer le cadre de vie des riverains

Une Déclaration d'Utilité publique du projet a été prononcée le 15 mars 2001 par arrêté préfectoral. Cette dernière a fait l'objet d'une annulation du Tribunal Administratif de Strasbourg le 19 décembre 2003, suite à un recours de l'Association des Viticulteurs d'Alsace et du Syndicat Viticole de Châtenois. Le motif d'annulation de la Déclaration d'Utilité Publique était l'insuffisance de l'étude d'impact sur le vignoble en terme :

- d'analyse de la pollution routière et incidence de la qualité des vins ;
- d'incidence du tracé routier sur les micro-écoulements ;
- d'incidence sur les micro-climats.

L'association Alsace Nature avait également déposé un recours portant notamment sur la petite faune, de même que des riverains de la RD 35 par rapport aux nuisances sonores.

Il n'a pas été fait appel de la décision du Tribunal Administratif de Strasbourg et le Ministère de l'Equipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire et du Tourisme, en accord avec la position définie localement par les services de l'Etat et les élus concernés, a demandé l'actualisation du Dossier d'Enquête et la réalisation des approfondissements nécessaires de l'étude d'impact suite au jugement.

Le présent dossier tient compte des évolutions demandées.

1.1. Appréciations des impacts du programme

La déviation de Châtenois est l'une des opérations qui composent le programme d'aménagement de la RN 59 entre Saint-Dié (88) et Sélestat.

La RN 59 est un itinéraire à vocation interrégionale et locale, dont la fonction principale consiste à assurer les communications de proximité et la desserte pour l'ensemble des activités économiques et touristiques ainsi que les échanges entre les régions Alsace et Lorraine. La vocation de la RN 59 n'est pas d'accueillir le trafic de transit, qui doit se reporter sur les axes de contournement de massif vosgien (A36 au Sud, A4 au Nord).

Pour le versant alsacien, le parti d'aménagement de la RN 59, défini lors des concertations, consiste à :

- sécuriser les carrefours existants par des carrefours à niveau de type giratoire
- regrouper les accès riverains
- créer des créneaux de dépassement

Les aménagements déjà réalisés sont :

- La section de Lièpvre au tunnel Maurice Lemaire (jusqu'à Sainte Croix aux Mines) a déjà été aménagée en tracé neuf avec chaussée bidirectionnelle de 7 mètres et créneaux de dépassement (route à 3 voies) ;
- Le tunnel de Sainte-Marie-aux-Mines maintenu à 2 voies a été rénové récemment. Les travaux ont permis la création d'une voie de sécurité. La section de route qui emprunte le Col de Sainte-Marie-aux-Mines constitue l'itinéraire de substitution du tunnel à péage. En effet, ce tunnel est interdit à certaines catégories de véhicules : hors gabarit et transport de matières dangereuses notamment.

Un aménagement de l'ensemble de la RN 59 en route express, avec notamment des aménagements complémentaires à 2x2 voies sur le versant Lorrain a été envisagé dans le passé. Toutefois l'absence de congestion et un bilan sécurité routière ne montrant pas de point problématique a conduit à abandonner ces aménagements puisque la RN 59 sur le versant Lorrain est à même de répondre aux objectifs détaillés ci-dessus en l'état actuel. Cette position a été confirmée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement au Conseil Général des Vosges.

Le programme d'aménagement de la RN 59 se réduit donc à la réalisation de la déviation de la RN 59 à Châtenois en route express à 2 x 2 voies et son raccordement avec l'A 35. Les échanges se font par des rond-points et la déviation sera classée en route express.

La réalisation d'un tel programme dans un territoire aussi contraint que celui des vallées alsaciennes se trouve confrontée à plusieurs difficultés :

- Des fonds de vallées marqués par les cours d'eau et les milieux humides : bonne qualité des eau, zones inondables, prairies et boisements humides d'intérêt écologique,
- Des zones de production viticole à fort enjeu,

- Une urbanisation étalée qui rend difficile le passage d'un nouveau tracé peu nuisible,
- Des terrains aménageables rares et prisés,
- Des paysages très contrastés qui compliquent l'insertion d'un nouvel ouvrage routier.

Pour respecter ces différentes contraintes, les choix opérés à l'échelle du programme :

- préservent les grandes unités naturelles de fond de vallée et limitent les franchissements des cours d'eau en privilégiant les passages en limite des différentes unités. Ce qui permet en outre sur le plan paysager de conserver l'intégrité des principales unités paysagères,
- respectent au maximum l'intégrité des ensembles bâtis et leur fonctionnement (pas de coupure ni d'isolement, rétablissement des principales liaisons...) et évitent de perturber les activités économiques (limitation des emprises sur les réserves foncières, sur les terres à forte valeur agricole, préservation des unités foncières d'exploitation...).

Le parti d'aménagement retenu prévoit des aménagements sur place autant que faire se peut, de manière à limiter les prélèvements fonciers. Ces dispositions s'accompagnent en outre de mesures complémentaires (aménagements paysagers des ouvrages, contrôle des eaux...) qui assurent une meilleure intégration à un ouvrage qui permettra une meilleure desserte du territoire de la vallée et des échanges facilités.

L'aménagement d'un tracé routier dans un fonds relativement étroit peut perturber les conditions d'écoulement des eaux et leur qualité. Les rivières étant souvent accompagnées de corridors naturels particulièrement sensibles, l'emprise du projet peut également constituer un risque de fragmentation et de cloisonnement de ces milieux remarquables.

Afin d'éviter une désorganisation brutale du territoire, le respect des grandes **unités naturelles** est recherché. Ainsi sont privilégiés les tracés en limite d'unité, ou les espaces de transition qui permettent d'absorber des éléments perturbateurs liés à l'infrastructure routière. La diminution des emprises au sol est recherchée, des remblais de grande hauteur ont été remplacés par un viaduc (Liaison Ste-Marie-aux-Mines / Lièpvre). Les passages inférieurs réalisés pour rétablir les communications seront également empruntés par la faune. Enfin, un engrillagement systématique du tracé en lisière forestière sera effectué.

Afin de circonscrire les effets du programme sur les **rivières**, les recherches de tracé limitent au maximum les franchissements des cours d'eau et les traversées de leurs zones inondables. Il s'agit de perturber le moins possible les équilibres en place.

Concernant le **paysage**, l'aménagement d'un tracé routier peut induire un effet de coupure au sein d'unités paysagères homogènes et générer de nouvelles relations visuelles en direction de l'infrastructure. La préservation des espaces à forte valeur patrimoniale est recherchée. Quand ce principe ne peut être respecté, des aménagements paysagers sont proposés pour une intégration maximale du projet dans son environnement proche.

Les impacts d'un tracé routier sur le **bâti** peuvent être de différentes natures : démolition de bâti existant, nuisances en passant à proximité d'habitations, impact d'un secteur voué à l'urbanisation future. Concernant les zones habitées ou les zones d'activités, il est recherché au maximum de :

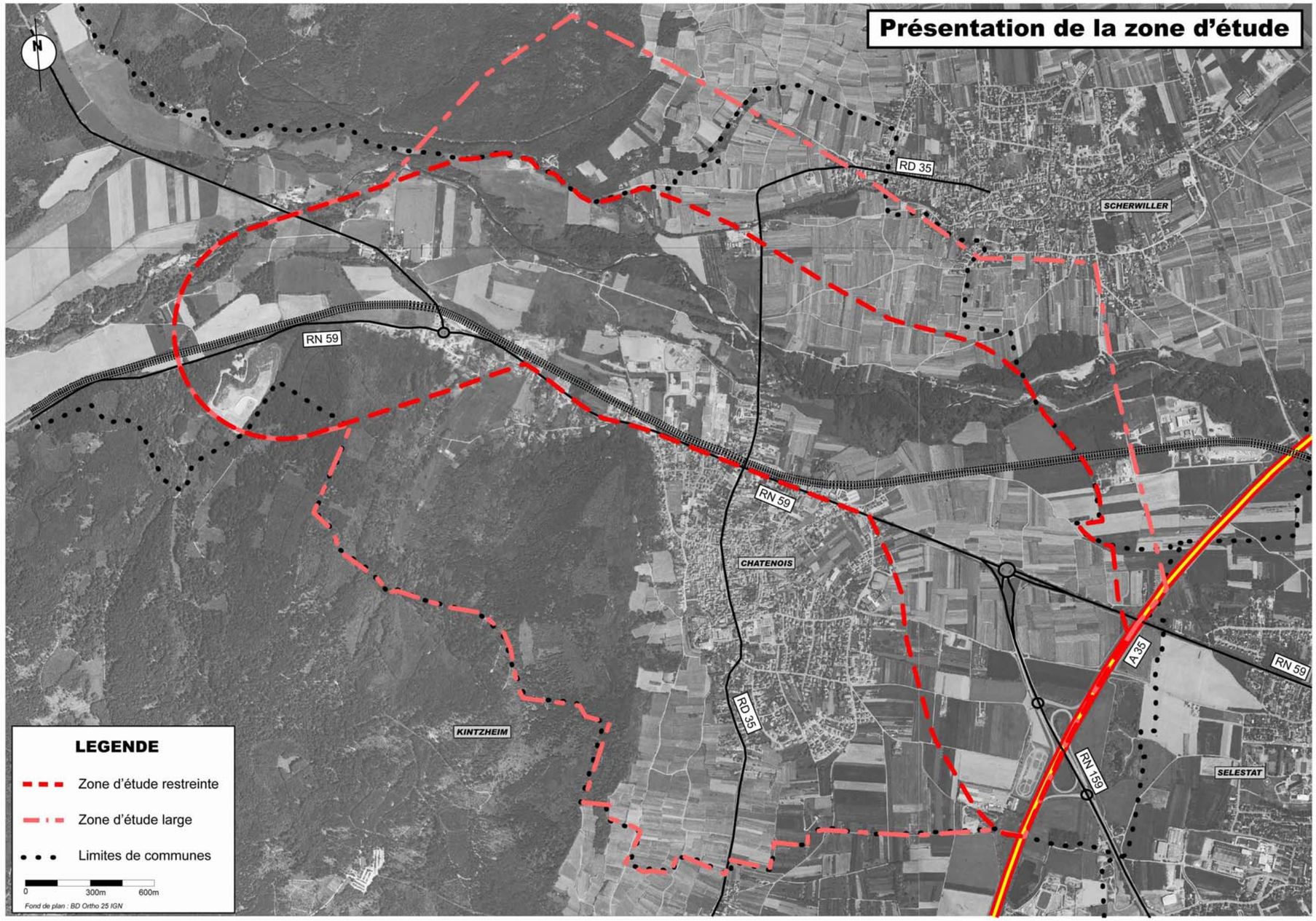
- ne pas compromettre ou gêner l'activité économique en perturbant les futures zones d'activités (prélèvement de terrains, coupure de périmètre...),
- ne pas isoler physiquement certaines constructions ou groupements (hameaux coupés par le projet),
- conserver une accessibilité aisée aux bâtiments,
- réduire l'impact résiduel sur le bâti.

Vis-à-vis des **activités économiques**, les infrastructures de transport constituent des éléments positifs de dynamisation, améliorant les échanges et en offrant des possibilités de desserte de lieux isolés. En revanche, pour les activités qui se fondent sur l'utilisation de l'espace (agriculture, viticulture, etc.) l'insertion d'une route peut induire des effets négatifs du fait de son emprise ou des coupures qu'elle crée. Sur l'amont du bassin versant de la Lièpvrette, le tracé proposé se situe à mi-coteau en ubac préservant les meilleures terres agricoles du fond de la vallée et de l'adret. De même, les secteurs viticoles classés AOC du piémont ont été préservés en limitant au maximum les emprises consommées par le projet. Le profil en long de la route a notamment été rabaissé pour diminuer la surface des remblais et l'effet des masses d'air froid sur le vignoble.

Enfin du point de vue socio-économique, par rapport à une situation sans projet, le programme d'aménagement de la RN 59 entre Sélestat et Saint-Dié s'avère rentable considérant les gains de temps générés pour les usagers, les pertes pour les autres opérateurs de transport, les avantages nets pour l'Etat ainsi que les gains de sécurité attendus.

1.2. Etat initial du site et de son environnement

Les études d'environnement de la déviation de Châtenois ont porté sur une aire d'étude qui s'étendait de la confluence du Giessen avec la Lièpvrette, à l'est, jusqu'à l'autoroute A35 dans la plaine d'Alsace. Du nord au sud, elle englobait les reliefs boisés de la forêt de Scherwiller avec notamment l'Ortenbourg, le Rittersberg et le Hannenberg. La lisière Nord du bâti de Kintzheim fermait son extension vers le sud, tandis que, vers le nord, le bâti de Scherwiller constituait une limite évidente.



1.2.1.Milieu physique

De l'amont vers l'aval, le Giessen et la Lièpvrette traversent trois unités topographiques distinctes :

- le massif vosgien qui s'élève de 250 m à 533 m d'altitude (Hahnenberg, Rittersberg, Sommerberg, Schlossberg),
- le piémont vosgien, zone de transition où siège le vignoble AOC,
- la plaine alluviale d'Alsace, dont l'altitude oscille autour de 180-200 m, à vocation plus agricole.

La région de Châtenois est soumise au climat de la plaine d'Alsace au caractère continental (hivers froids et étés chauds et orageux), avec quelques influences des vallées vosgiennes (pluviométrie moyenne annuelle faible). Le relief marqué de la zone d'étude associé à des conditions météorologiques nocturnes favorables (ciel clair sans vent), engendre l'apparition de masses d'air froid en altitude. Celles-ci s'écoulent sur les pentes des coteaux et se déversent dans la vallée du Giessen en passant sur le vignoble, entraînant un risque gélif pour la vigne.

Le sous-sol est constitué de roches plus ou moins remaniées de la plaine d'effondrement du Rhin (alluvions rhénanes : graviers) et de celles du piémont vosgien (alluvions vosgiennes composées de galets et cailloux cristallins et schisteux). Les couches superficielles sont composées d'alluvions actuelles sablo-limoneuses et argilo-limoneuses. Enfin, en surface, le fuseau comprend des sols plus ou moins gorgés d'eau, des sols bruns alluviaux à tendance acide et des sols bruns lessivés en pied de coteaux. Dans la zone alluviale, les terrains étant très compactables, l'impact potentiel des remblais pourrait conduire à une compaction des terrains sous-jacents et à une diminution de la perméabilité des terrains. Une attention particulière a été portée aux sols présentant des aptitudes à la viticulture de qualité (AOC). Selon l'étude réalisée par la SADEF, cette zone ne manifeste pas de sensibilité particulière concernant l'écoulement et/ou la stagnation de l'eau le long de l'actuel tracé routier.

Les alluvions vosgiennes et rhénanes de la plaine d'Alsace sont le siège d'une importante nappe phréatique, à faible profondeur, largement exploitée par des forages pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation et l'industrie. De même, les alluvions vosgiennes déposées dans le fond de la vallée du Giessen sont le siège d'une nappe d'accompagnement d'importance moyenne (épaisseur et perméabilité des alluvions relativement faibles). Les relations entre les nappes et les cours d'eau sont importantes en raison de la forte perméabilité des sols (3×10^{-4} m/s), qui explique également leur vulnérabilité aux pollutions superficielles. Toutefois, dans le secteur d'étude, ces ressources ne sont pas exploitées pour l'alimentation en eau potable des collectivités. En période de basses eaux, le niveau de la nappe est situé de 6 à 10 m en dessous du niveau du sol. Les vitesses d'écoulement de la nappe sont généralement comprises entre 0,3 à 2 m/jour.
Plusieurs captages exploitent les eaux de la nappe en aval de Châtenois. Trois d'entre eux sont utilisés pour l'alimentation en eau potable et sont dotés de périmètres de protection. **Toutefois, aucun périmètre de protection n'est situé dans la zone d'étude.**

Le réseau hydrographique est constitué de plusieurs cours d'eau, dont le principal est le Giessen qui draine l'ensemble de la zone d'étude. Celui-ci traverse Châtenois d'ouest en est et collecte de nombreux écoulements superficiels permanents (Lièpvrette, Muehlbach) et intermittents (fossés agricoles). Le Giessen possède un régime contrasté, soumis à des crues importantes et à des divagations de son lit. La fréquence de débordement se situe entre 2 et 5 ans (60 m^3/s). Les inondations sont contenues dans une zone souvent boisée, légèrement encaissée par rapport au reste de la vallée. Toutefois, la zone inondable correspondant à la crue centennale s'étend quasiment jusqu'à la voie ferrée (Q_{100} = 186 m^3/s à Sélestat). Aussi, plusieurs aménagements (rectification du lit, épis dans le lit mineur) ont été réalisés afin de limiter les débordements du Giessen et de la Lièpvrette et stabiliser leur lit, notamment sur la section aval. Les berges ont été alors fortement remodelées et localement enrochées. De plus, ces aménagements non végétalisés ont conduit à un envahissement excessif par des espèces végétales invasives (Impatiens de l'Himalaya et Renouées du Japon) qui asphyxient le milieu et diminuent la biodiversité. En 2007, la qualité des eaux du Giessen était bonne (1B), celle de la Lièpvrette était passable (2). Le Giessen est classé en 1ère catégorie piscicole et comme rivière « grands migrateurs » pour le saumon atlantique, l'ombre commun, la truite fario, la truite de mer, l'anguille, et le brochet. Ce cours d'eau possède ainsi un intérêt écologique et/ou patrimonial majeur. Les enjeux hydrobiologiques sont majeurs pour le Giessen et le Muehlbach (eaux de bonne qualité, peuplement aquatique de qualité, qualité des habitats potentiellement bonne mais dégradée par la forte présence d'algues brunes qui colmatent le substrat).

Deux campagnes de mesures du dioxyde d'azote (traceur de la pollution routière) et du benzène (composé cancérigène, émis par le trafic automobile) ont été réalisées en mai/juin 2005 et en novembre/décembre 2005.

- Pour le dioxyde d'azote environ 80% des concentrations obtenues pour les deux campagnes sont inférieures à l'objectif de qualité. Il existe une corrélation très nette entre les émissions et le trafic : plus la voie est circulée et plus les concentrations à proximité immédiate de la voie sont importantes. D'autre part, plus la vitesse augmente et plus les concentrations diminuent. Ainsi les concentrations les plus fortes se trouvent aux abords des voies les plus circulées. De part et d'autre de la RN 59, les concentrations maximales sont mesurées systématiquement en bordure immédiate de la voie et une diminution des niveaux peut être observée dès que l'on s'éloigne de l'axe. Un éloignement de 100 m environ de la voie provoque une diminution des teneurs de l'ordre de 20%.
- Pour le benzène, les concentrations sont toujours en dessous de la valeur limite. La majorité des concentrations lors des deux campagnes est inférieure à l'objectif de qualité.

Pour les deux polluants, la moyenne globale est inférieure aux valeurs réglementaires préconisées. Ces concentrations moyennes relevées sont le reflet d'une qualité de l'air plutôt bonne pour l'ensemble de la zone d'étude, avec des sites plus sujets à la pollution de proximité en bordure de la RN 59.

1.2.2.Milieu naturel

Plusieurs zones d'inventaires et périmètres de protection sont situés à proximité de la zone d'étude, sans toutefois s'inscrire dans celle-ci. Elles témoignent néanmoins de la richesse écologique de ses abords :

- Un Arrêté de Protection de Biotope, mesure réglementaire de protection d'espace naturel, est présent sur la commune de Scherwiller dans le massif forestier de l'Ortenbourg. Il vise essentiellement à protéger les boisements caractéristiques de la forêt naturelle vosgienne collinéenne (chênaie sessiliflore à myrtille) ;
- Le Site Natura 2000 « *Collines de Diffenthal, Triembach au Val, Hohwarth et Scherwiller* » situé à 1200 m au nord de la zone d'étude, est constitué de prairies de fauche thermophiles accueillant

4 espèces de papillons diurnes d'intérêt européen (Azuré des paluds, Azuré de la sanguisorbe, Cuivré des marais, Damier de la Succise). Le site le plus proche se situe à 2 km de Châtenois.

- 5000 m à l'est, le Site Natura 2000 « *Ried de Colmar à Sélestat* », vaste zone humide utilisée par les oiseaux lors de leur migration mais également pour la nidification (9 à 10 espèces nicheuses d'intérêt européen et 5 espèces inscrites sur la liste rouge des oiseaux nicheurs d'Alsace).
- Le Giessen et la Liepvrette figurent à l'inventaire des zones humides remarquables recensées par la DREAL Alsace.
- Le « *Massif du Ramstein-Ortenbourg* » et les « *Crêtes et col de la Hingrie au Frankenbourg* » sont des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) respectivement situées en limite Nord de la zone d'étude dans la forêt de Scherwiller et à 3500 m à l'ouest de la zone d'étude.

Les milieux remarquables identifiés dans ces sites concernent des habitats et une végétation absents et sans rapport avec l'aire d'étude.

Toutefois, l'absence de milieux identifiés dans la bibliographie ne prévaut en rien sur la qualité écologique de la zone d'étude. Celle-ci a donc fait l'objet d'inventaires naturalistes spécifiques afin de déterminer les enjeux liés au projet.

Pendant la saison de végétation 2005-2006, 21 inventaires botaniques ont été effectués dans la zone d'étude. 267 espèces végétales ont été recensées parmi lesquelles 9 d'entre-elles possèdent un intérêt patrimonial pour l'Alsace :

- 3 espèces sont protégées au niveau national : la Gagée des bois (lieux-dits Huehnel à Obermuehle), la Gagée des prés (à proximité de la voie ferrée) et la Gagée des champs (lieu-dit Kreffzen) ;
- 3 espèces sont protégées au niveau régional : l'Oenanthe à feuilles de Peucédan (lieu-dit Zollhausmatten), le Polygale du calcaire (pelouses dans le vignoble) et la Scorzonère peu élevée (lieux dits Zollhausmatten et Mittelmuehl) ;
- 3 espèces sont inscrites dans le Livre Rouge des espèces menacées d'Alsace (mais non protégées) : l'Achillée noble, le Muscari faux-botryde et le Trèfle strié.

7 espèces invasives avérées ont été observées dans la zone d'étude. Il s'agit de la Renouée du Japon/Renouée Sakhaline, du Topinambour, de la Balsamine géante, de la Balsamine à petites fleurs, du Robinier faux acacia et du Solidage glabre. Ces espèces sont principalement situées le long du Giessen et du Muelbach.

Au-delà de l'approche espèces, trente deux habitats naturels ont été identifiés au sein des 568 ha de la zone d'étude. La plupart (23 habitats, 492,5 ha soit 87%) ne constitue pas des milieux à enjeu. 9 habitats représentant **75 ha soit 13% de la surface totale de la zone d'étude, constituent un enjeu vis-à-vis du projet**. Ces habitats à enjeu se situent principalement au nord de Châtenois dans la zone d'étude comprise entre la RD 424 et la RD 35, le long du Muehlbach et du Giessen. Il s'agit essentiellement de zones et prairies humides, de prairies des plaines à fourrage, de pelouses semi-arides, de végétation aquatique et de boisements. A noter que ces derniers constituent les secteurs aux enjeux les plus forts (Saulaie arborescente et bois de Frênes et d'Aulnes).
L'état de conservation de ces habitats est variable. Seulement 30% des habitats à enjeu sont dans un bon état de conservation. Au final 93 ha environ (soit 16,5% de la zone d'étude) présentent des enjeux floristiques majeur ou fort. De même, plus de 87 ha se situent en enjeu moyen soit plus de 15 %. La zone est ainsi constituée, en grande majorité, d'habitats à enjeu faible (387 ha soit plus de 68 %).

Concernant la faune, les prospections de terrain ont permis de recenser :

- 45 espèces de papillons (soit 31% des espèces connues en Alsace) dont 2 espèces protégées au niveau national (**Azuré de la sanguisorbe et Azuré des paluds**) et 11 espèces remarquables figurant sur les listes rouges de la nature menacée en Alsace,
- 21 espèces d'Orthoptères[2] (soit 36% de la faune alsacienne) : aucune espèce n'est protégée mais 3 espèces sont remarquables
- 19 espèces de libellules (30% de la faune alsacienne). 4 figurant sur les listes rouges d'Alsace, dont une espèce protégée (**Agrion de Mercure**)
- 26 espèces de Coléoptères (soit moins de 1% des espèces présentes en Alsace) dont aucune n'est protégée et 3 sont patrimoniales

Les 2 papillons protégés sont présents dans des prairies de fauche très spécifiques où pousse la Grande sanguisorbe, seule plante-hôte dans laquelle ils pondent leurs œufs. Les prairies de fauche du Zollhausmatten, les vergers du Hohlgass et les prairies du Bruehli représentent les 3 sites aux enjeux entomologiques majeurs (Azuré des paluds et Azuré de la Sanguisorbe). Le reste de l'aire d'étude présente peu d'enjeu. Le potentiel pour les libellules (Agrion de Mercure) est limité par la faible représentation d'eaux stagnantes (mares, étangs, fossés, dépressions temporaires…) sur la zone d'étude.

14 espèces de poissons (avérées ou potentielles) sont recensées sur le Giessen depuis 1992 dont 5 espèces protégées au niveau national. La présence de la truite et du saumon lui confère un **intérêt écologique et/ou patrimonial majeur.**

Le cours d'eau est également classé au titre de l'article L.432-6 du Code de l'environnement assorti d'un arrêté complémentaire fixant une liste d'espèces piscicoles pour lesquelles la restauration de la continuité écologique est à mettre en oeuvre.

Le Giessen est caractérisé par la présence de différents faciès d'écoulement autorisant la diversité des habitats favorables à une biodiversité aquatique riche. Cependant, la forte présence des algues brunes induit un colmatage total du substrat qui nuit à celle-ci.

Bien que présentant des faciès d'écoulement permettant d'envisager de bonnes potentialités d'habitat, le Muehlbach subit un phénomène d'envasement et de fermeture du milieu nuisant à ses qualités. Malgré ce, le Muehlbach montre une palette d'habitats potentiels assez intéressante pour la vie aquatique.

6 espèces de batraciens ont été observées sur la zone d'étude, dont 2 inscrites sur la liste orange d'Alsace (la Grenouille agile et la Salamandre tachetée). Ainsi, dans la zone d'étude, deux zones humides présentent un intérêt local (**enjeu moyen**) pour les petites populations d'espèces communes. Il s'agit d'un bras mort forestier en rive droite du Giessen et des prairies inondées avec une mare au lieu-dit Mittelmuehl.

Concernant les reptiles, 5 espèces ont été observées sur la zone d'étude, dont 4 inscrites sur les listes orange (2) et rouge (2) d'Alsace. L'intérêt herpétologique est localement fort (lisière forestière, secteur bocager de

[2] Ordre des criquets, des sauterelles et des grillons

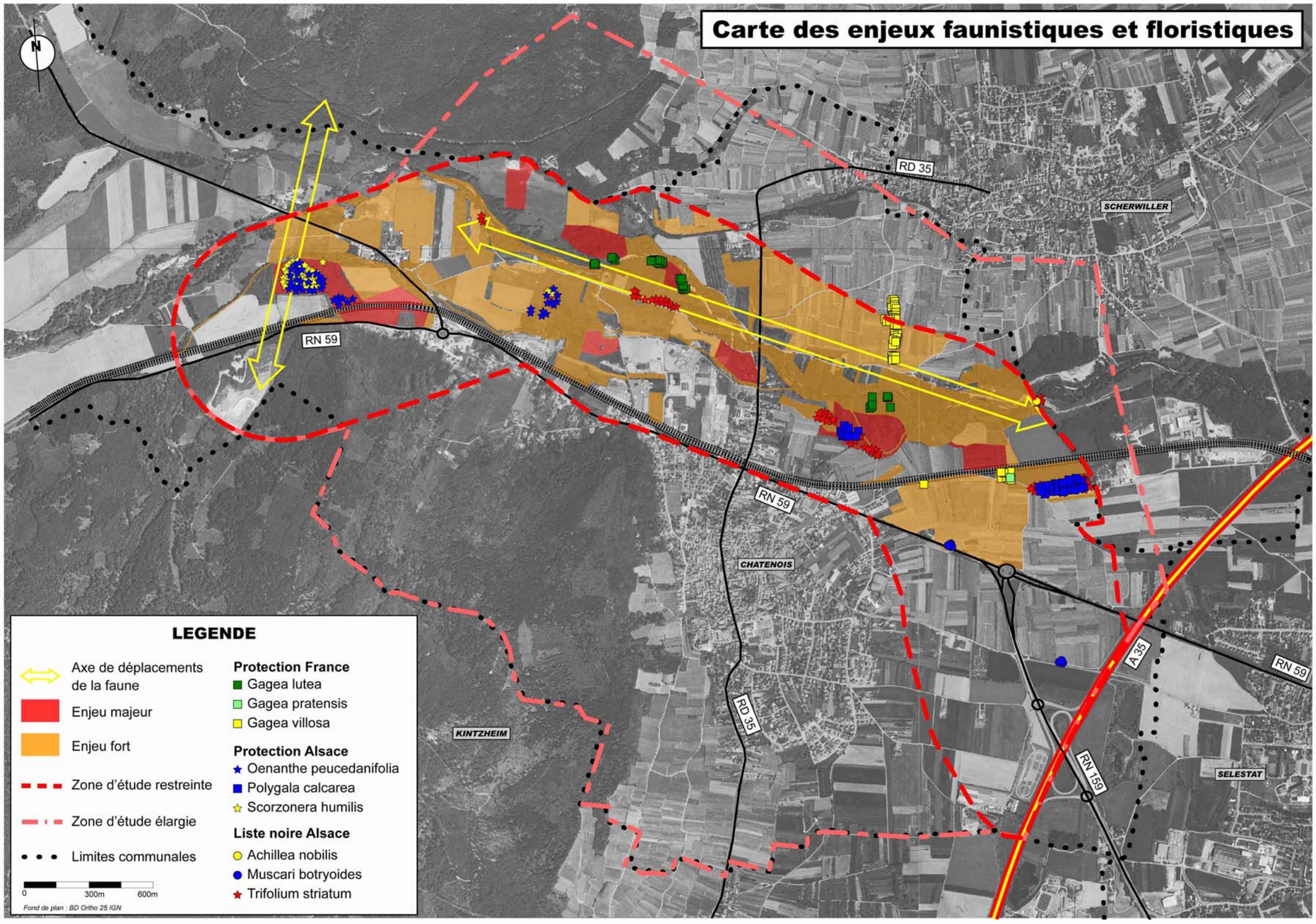
Eichwaeldele, ancienne voie ferrée bordée de haies et de fourrés) avec la présence de 2 espèces d'intérêt régional (Coronelle lisse et Couleuvre à collier).

La richesse avifaunistique (oiseaux) est considérée comme moyenne même si près de 80 espèces ont été contactées sur le site ou à proximité en période de nidification. 13 espèces à enjeux forts ou très forts sont présentes sur l'aire d'étude. Les milieux les plus intéressants sont les prairies de fauche, les milieux bocagers (prairies avec haies, bosquets et les prés vergers).

Les prospections menées en 2005 et en 2006 ont permis d'identifier 23 espèces de mammifères dont 5 figurent sur les listes rouges d'Alsace (Lapin de Garenne, Lièvre d'Europe, Putois d'Europe, Sérotine commune, Murin à oreilles échancrées). Cette dernière espèce de chauve-souris est la plus rare des espèces contactées et fréquente les abords du Giessen

La vallée du Giessen constitue une zone refuge et un corridor écologique important pour l'ensemble de la faune depuis les Vosges cristallines et le piémont vosgien jusqu'à la plaine du Ried de Sélestat. **Concernant les mammifères terrestres, la zone d'étude présente un intérêt d'ordre régional** considéré comme prioritaire par la Région Alsace dans le cadre de son projet de trame verte.. Toutefois, l'enjeu est moyen au vu des espèces présentes, mais **le rôle fonctionnel du Giessen est important**. **Les abords**, notamment les massifs forestiers collinéens environnant la zone d'étude, **présentent un enjeu fort**. 5 espèces de chiroptères ont été contactées sur l'aire d'étude, dont 2 sont peu courantes en Alsace (Noctule de Leisler et Sérotine commune) et une rare (Murin à oreilles échancrées). Il faut ajouter à cette liste, une seconde espèce à haute valeur patrimoniale, le Grand Murin, dont une colonie de mise bas est établie à Sélestat.
Le Giessen sert à la fois de lieu d'abreuvage, de site de chasse (les milieux aquatiques sont particulièrement favorables aux insectes) et de voie de transit aux différentes espèces de chauve-souris. En effet, la vallée du Giessen constitue un axe de transit privilégié vers les sites d'hibernation situés en amont (Val d'Argent et Val de Villé). Ce rôle est d'autant plus important que des colonies importantes sont identifiées à Sélestat et à Kintzheim. L'enjeu pour les chiroptères est donc fort.

Afin d'actualiser les inventaires et en vue de la demande de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées ou de leurs habitats (article L411-1 et suivant du Code de l'Environnement), une nouvelle campagne de recensement est en cours depuis avril 2011. Elle s'achèvera en mai 2012 afin de porter sur un cycle biologique complet.


Carte des enjeux faunistiques et floristiques
N
RD 35
SCHERWILLER
RN 59
RN 59
CHATENOIS
A 35
RN 59
RD 35
RN 159
KINTZHEIM
SELESTAT
LEGENDE
Axe de déplacements de la faune
Enjeu majeur
Enjeu fort
Zone d'étude restreinte
Zone d'étude élargie
Limites communales
0
300m
600m
Fond de plan : BD Ortho 25 IGN
Protection France
Gagea lutea
Gagea pratensis
Gagea villosa
Protection Alsace
Oenanthe peucedanifolia
Polygala calcarea
Scorzonera humilis
Liste noire Alsace
Achillea nobilis
Muscari botryoides
Trifolium striatum

1.2.3.Milieu humain

Le développement de Châtenois est largement lié à ses atouts propres et à son intégration dans la dynamique du bassin de Sélestat. Les conditions de desserte et de déplacement sont une composante forte du développement local.

Châtenois présente l'image d'une commune au dynamisme démographique soutenu, avec une population jeune et active. La croissance démographique, continue depuis 1975, s'accélère depuis 1990, en raison d'un solde migratoire largement positif caractérisé par l'arrivée de jeunes adultes de la tranche 20-49 ans. Cette croissance démographique engendre une augmentation de la demande immobilière. La majorité de la population de Châtenois est propriétaire et vit dans un logement pavillonnaire récent. Sur un ensemble de 1240 logements, en 1999, la population communale réside préférentiellement en habitat individuel (73%) puis en habitat collectif (24 %), dont elle est propriétaire à plus de 70%. Si 45% du parc date d'avant 1949, la dynamique immobilière s'accélère avec la création de près de 300 logements nouveaux depuis 1990, principalement sous forme d'habitat individuel en lotissements.

Concernant l'emploi, la situation économique de Châtenois est plutôt favorable grâce à son insertion dans le bassin d'emploi de Sélestat. La population active présente un taux de croissance continu depuis 1990. Le tissu économique est dynamique et attractif avec de nombreuses entreprises, notamment au sein de la zone d'activités du Sulzfeld. L'emploi tertiaire est dominant mais l'emploi industriel est bien représenté (32% en 1999). La présence des Vosges à proximité permet le maintien d'une activité artisanale du bois très présente (scierie, menuiserie, etc.). L'activité commerciale est principalement localisée en centre ville le long de l'actuelle RN 59 et dans le Parc d'Activités Economiques Nord qui dispose d'une surface de 138 ha (grande distribution et principalement biens d'équipement et de la personne). Il concentre des activités industrielles et commerciales, de l'artisanat et des services. La Zone Artisanale Sud (119 ha) regroupe également des artisans, mais aussi de l'industrie, des biens intermédiaires, ainsi que des entreprises du secteur transport logistique. Ces deux grandes zones d'activités emploient 1 600 personnes chacune. La restauration et l'hôtellerie constituent une activité non négligeable en relation avec le circuit de la route des vins, et le transit de la RN 59.
La présence de ces entreprises, les possibilités d'accueil supplémentaires ainsi que les conditions de desserte représentent des enjeux forts pour la commune.

L'activité agricole se localise dans le fond de la vallée du Giessen et dans la plaine rhénane. La zone de piémont est le secteur privilégié d'implantation du vignoble alsacien qui s'étend de la RD 35 à Sélestat. L'agriculture sur Châtenois est diversifiée (élevage, céréaliculture, viticulture, tourisme, etc.) et représente une composante forte de l'activité économique locale (exploitations jeunes et pérennes). 508 ha sont cultivés sur Châtenois, soit 35 % du territoire. 55 exploitations mettent en valeur l'essentiel des périmètres agricoles et viticoles de la zone d'étude. Seulement, trois sièges d'exploitation sont implantés sur le territoire. L'activité viticole constitue une orientation économique dominante de l'agriculture. Le dynamisme de cette activité est lié à la présence d'un périmètre AOC de 280 ha qui représente 20% de la surface communale de Châtenois et permet l'activité de 32 producteurs. La diversification de l'activité agricole se traduit par l'ouverture au tourisme vert. Dans ce contexte, la ferme de l'Ortenbourg est une exploitation équestre dont les bâtiments se situent dans la proximité immédiate de la future déviation.

Les exploitations à dominante viticole présentent une surface moyenne de 9 ha. Le parcellaire est très segmenté et la surface moyenne d'une parcelle est de 8 à 10 ares. En dehors de la zone viticole, les terres arables ont fait l'objet d'un remembrement en 1981. La surface moyenne des exploitations sur le fuseau d'étude est de 75 ha. Les surfaces toujours en herbe sont en régression constante au profit des cultures industrielles et fourragères (maïs). Enfin, outre l'aspect économique des exploitations, l'agriculture joue un rôle important dans l'entretien et la sauvegarde des paysages.

Le réseau de chemins d'exploitation est dense et permet un accès facile à l'ensemble des parcelles exploitées. Ces chemins sont de très bonne qualité, souvent revêtus en zone viticole. Le parcellaire et les nombreux chemins agricoles étant très exposés aux impacts déstructurants d'une infrastructure linéaire, constituent un enjeu fort de la zone d'étude.

Concernant les grandes zones de production, les sensibilités vis-à-vis du projet sont les suivantes :

- majeur pour le domaine viticole (domaine AOC),
- forte pour l'agriculture en plaine rhénane (bonne valeur agronomique des terres),
- moyenne pour l'agriculture en vallée (valeur agronomique des terres faible à moyenne).

L'activité sylvicole est limitée actuellement, bien que représentant de fortes potentialités, compte tenu des surfaces importantes de boisements à l'échelle communale (30 % du territoire en 2000). Les boisements soumis au régime forestier sont situés en limite du fuseau d'étude sur le massif du Hahnenberg et représentent 40 % du boisement total de la commune (données 2000). Les autres boisements (privés ou autres) ne disposent pas d'une gestion aussi rigoureuse. Leur exploitation s'effectue sous forme de taillis. Les massifs correspondent à des chênaies-charmaies, avec des secteurs de fort développement du robinier et du peuplier.

Châtenois est dotée d'un Plan d'Occupation des Sols (POS) qui régit les règles d'urbanisme sur le territoire communal. La zone d'étude, principalement agricole, est toutefois concernée par des secteurs voués au développement de l'habitat (zone INA1) et des activités (zones UX, INA2). La RN 59 a longtemps constitué une barrière à l'extension de Châtenois, marquant la limite Nord de l'urbanisation. À l'heure actuelle, ce tracé est totalement intégré au zonage urbain, de nombreuses habitations individuelles se sont installées au bord de la chaussée. Un emplacement est réservé au POS de Châtenois pour le projet de déviation. Cet emplacement, d'une largeur de 50 à 80 m, emprunte les zones agricoles et viticoles de la vallée, touche les boisements du Giessen à deux reprises et se raccorde à l'actuel carrefour giratoire de la RN 59 en sortie Est.

La commune transforme actuellement son POS en Plan Local d'Urbanisme (PLU). Le projet de déviation est inscrit dans son Projet d'Aménagement et de Développement Durable, Ce document prévoit notamment de « donner des limites claires aux extensions urbaines le long des voies afin de stopper l'extension urbaine linéaire » et de « Préserver les secteurs résidentiels des nuisances générées par les voies de transit et notamment par la déviation de la RN 59 (contournement de Châtenois) ».

Dans le fuseau d'étude, l'urbanisation s'est étirée le long des voies de communication (RN 59, RD 424, RD 35) et les zones d'urbanisation future se localisent à proximité des axes majeurs de circulation. La zone d'activités

de Scherwiller et son extension se placent en contrebas de l'autoroute A35, bien visibles également de la RN 59 mais éloignées du noyau bâti principal de la commune. Les extensions urbaines de Châtenois se font en continuité avec les zones existantes. L'étalement de l'habitat constitue une contrainte forte pour un projet routier. Des habitations sont notamment présentes le long de la RD 35 et de la RD 424.

Le fuseau d'étude est caractérisé par de nombreux réseaux (électricité, gaz, téléphone…) et plusieurs servitudes d'utilité publique.

A Châtenois, la RN 59 croise successivement d'ouest en est, la RD 424, qui dessert la vallée du Giessen, puis la RD 35, liaison locale de Piémont et route touristique des Vins. A l'est, elle se raccorde à l'autoroute A35, à la RD 1059 et à la RD 424 vers Sélestat sud et surtout Marckolsheim et l'Allemagne. La RN 59 dans sa traversée de Châtenois supporte un trafic de l'ordre de 18 000 véhicules/jour en 2010, dont 8% de poids lourds.

La Ligne SNCF Ste-Marie-aux-Mines à Sélestat (1 voie), toujours en activité pour le fret entre Sélestat et Bois l'Abbesse (1 train/jour), traverse Châtenois d'est en ouest avec des passages à niveau.

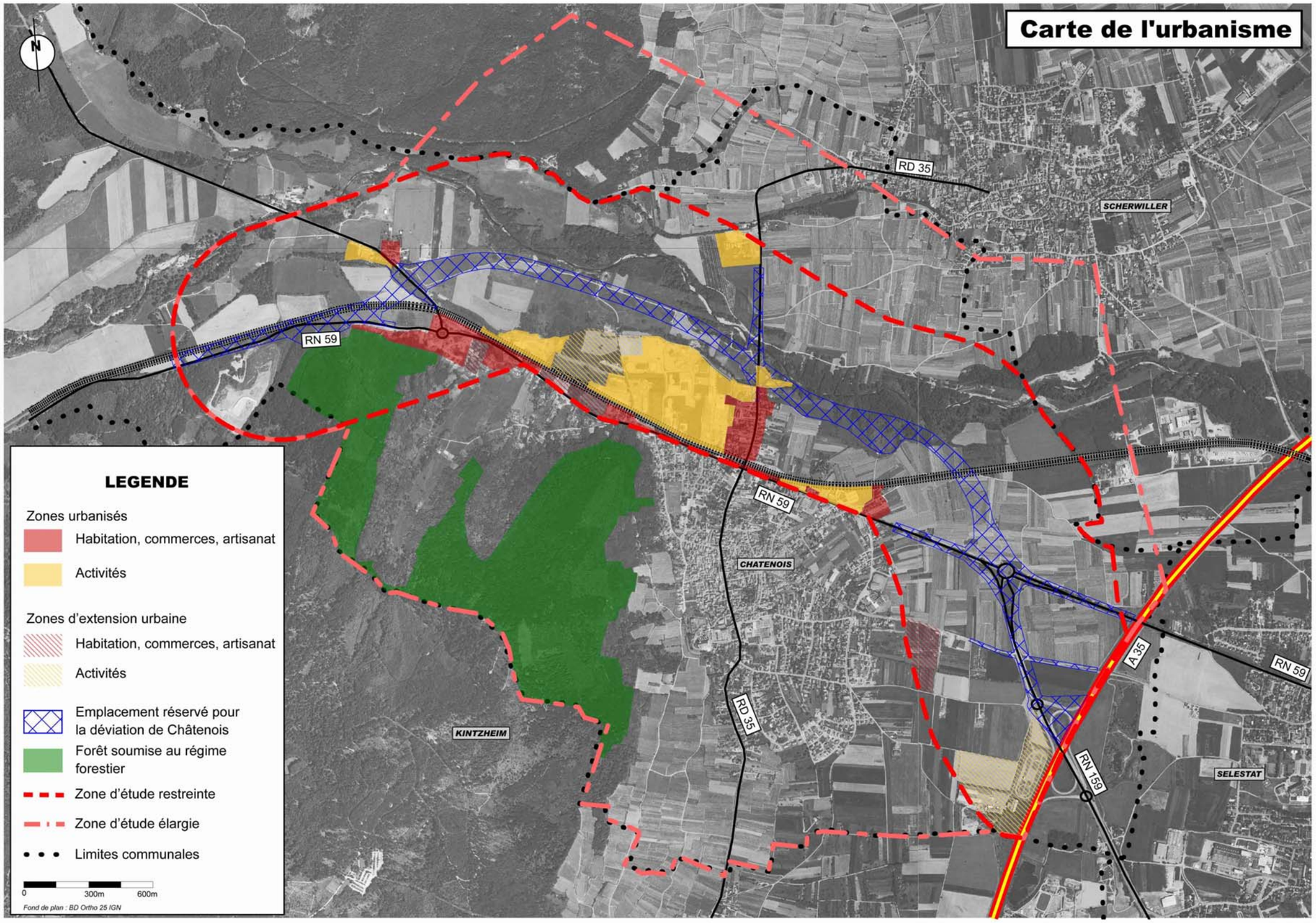
Châtenois et Scherwiller font partie du Site inscrit du Massif des Vosges. Ces deux communes possèdent de nombreux édifices classés ou inscrits à l'inventaire des monuments historiques et plusieurs sites de sensibilité archéologique ont été identifiés dans la vallée du Giessen. Toutefois, aucun n'est recensé dans la zone d'étude.

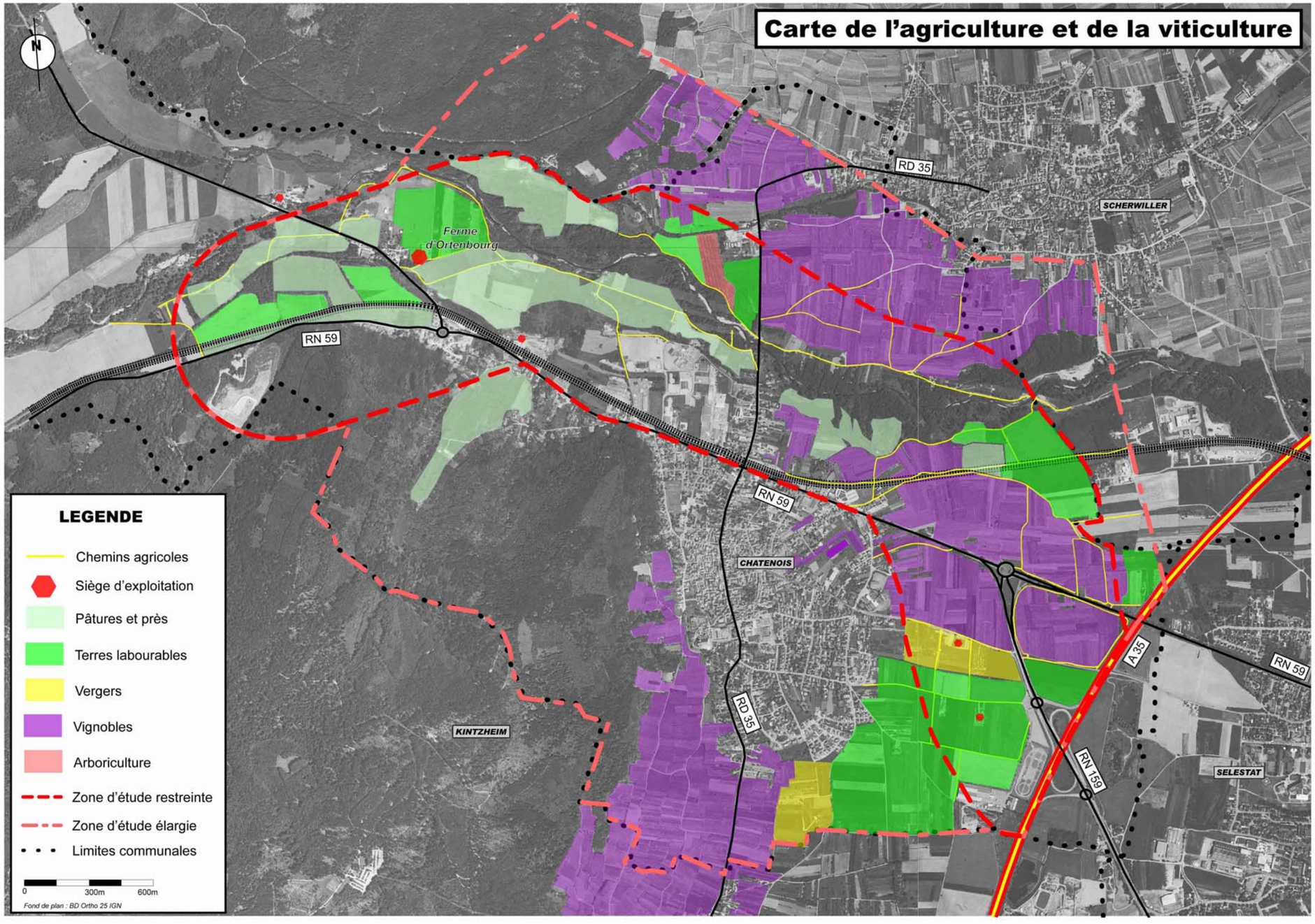
La richesse des monuments et la qualité du bâti de ces communes, inscrites par ailleurs dans le circuit de la Route des Vins d'Alsace, en font des étapes appréciées. Certains hauts lieux touristiques situés à proximité (Châteaux du Haut-Koenigsbourg et de l'Ortenbourg, Montagne des singes, Volerie des aigles du château de Kintzheim) sont également des atouts de premier ordre, qui exercent leur attraction à grande distance.

De plus, la présence d'un cadre naturel, riche et varié, offre un large panel d'activités de loisirs (chasse, randonnées pédestres et équestres) qui contribue également à l'attraction touristique locale.

L'ambiance acoustique calme du fuseau d'étude contribue fortement à la valeur du cadre de vie local. Toutefois ce constat est à nuancer par la présence de nombreux Points Noirs du Bruit (PNB) le long de la RN 59. Pour les riverains proche de la RN 59, les nuisances acoustiques sont fortes.

Châtenois se situe à l'interface de deux grandes entités paysagère : la plaine alsacienne et le piémont vosgien de la vallée du Giessen. Ainsi, les reliefs proches de Châtenois (coteaux du Ramstein et du Hahnenberg) jouent un rôle structurellement marquant dans le paysage. De même, le Giessen et sa forêt alluviale constituent également une ligne de force du paysage. Quatre grandes unités paysagères composent la zone d'étude : les versants des Vosges, le fond de vallée, la plaine et les unités urbaines fermées. L'ensemble est assez sensible à tout aménagement


Carte de l'urbanisme
N
RD 35
SCHERWILLER
RN 59
RN 59
CHATENOIS
A 35
RN 59
RD 35
RN 159
SELESTAT
KINTZHEIM
LEGENDE
Zones urbanisés
Habitation, commerces, artisanat
Activités
Zones d'extension urbaine
Habitation, commerces, artisanat
Activités
Emplacement réservé pour la déviation de Châtenois
Forêt soumise au régime forestier
Zone d'étude restreinte
Zone d'étude élargie
Limites communales
0
300m
600m
Fond de plan : BD Ortho 25 IGN


Carte de l'agriculture et de la viticulture
N
RD 35
SCHERWILLER
Ferme d'Ortenbourg
RN 59
RN 59
CHATENOIS
RD 35
KINTZHEIM
A 35
RN 59
RN 159
SELESTAT
LEGENDE
Chemins agricoles
Siège d'exploitation
Pâtures et près
Terres labourables
Vergers
Vignobles
Arboriculture
Zone d'étude restreinte
Zone d'étude élargie
Limites communales
0
300m
600m
Fond de plan : BD Ortho 25 IGN

1.2.4.Synthèse de l'état initial

Les atouts du territoire :

- Topographie favorable dans la vallée
- Bonnes aptitudes géotechniques des terrains
- Tissu économique dynamique et attractif (bonne desserte du territoire)
- Pas de Monuments historiques et périmètre de protection dans la zone d'étude

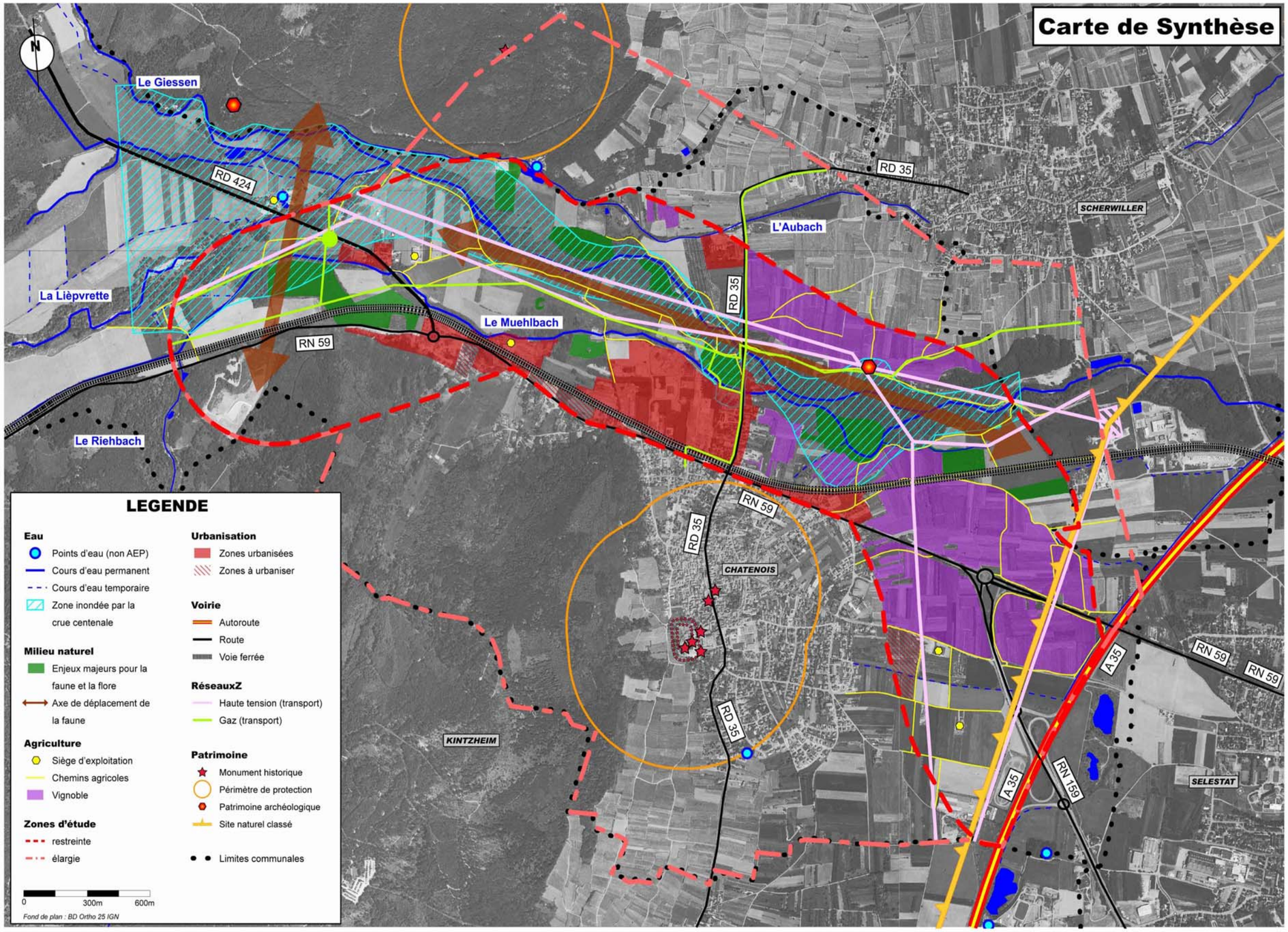
Les principaux enjeux et contraintes de la zone d'étude sont :

- Milieu physique :
  - Nombre important de jours de gelées et de jours de brouillard
  - Alluvions vosgiennes et rhénanes de la plaine d'Alsace siège d'une importante nappe phréatique exploitée pour l'alimentation en eau potable (AEP). Forte perméabilité des terrains conférant à la nappe une forte vulnérabilité. Captages d'eau potable à l'aval nappe mais aucun périmètre de protection dans la zone d'étude
  - Réseau hydrographique dense drainé par le Giessen dont le champ d'inondation impacte la zone d'étude. Relation très étroite entre les cours d'eau et la nappe phréatique
  - Bonne qualité de l'air pour l'ensemble de la zone d'étude

- Milieu naturel :
  - Flore : 93 ha (16,5% de la surface totale) de la zone d'étude présentent des enjeux floristiques (9 espèces végétales patrimoniales, 9 habitats à enjeu, 7 espèces invasives)
  - Faune : Prairies de fauche du Zollhausmatten, vergers du Hohlgass et prairies du Bruehli avec enjeux entomologiques majeurs, Bras mort forestier en rive droite du Giessen et prairies inondées avec une mare à Mittelmuehl constitue des zones humides à enjeu moyen pour les batraciens, intérêt herpétologique localement fort (lisière forestière, secteur bocager de Eichwaeldele…), richesse avifaunistique moyenne (milieux les plus intéressants : prairies de fauche et milieux bocagers), intérêt régional pour les mammifères (chauve souris)
  - Le Giessen constitue un intérêt écologique majeur pour la faune aquatique, ainsi qu'une zone de refuge et un corridor biologique pour la faune terrestre

- Milieu humain :
  - Zone d'étude concernée par des secteurs voués au développement de l'habitat (INA1) et des activités (UX, INA2)
  - Habitations le long de la RD 35 et de la RD 424
  - Nombreux réseaux de transport (gaz, électricité…), présence de la voie ferrée Ste-Marie-aux-Mines – Sélestat
  - Agriculture diversifiée (élevage, céréaliculture, viticulture, tourisme, etc.), zone viticole AOC, parcellaire morcelé et nombreux chemins agricoles.
  - Sensibilité archéologique avérée de la zone d'étude
  - Forte attractivité touristique (Route des vins, patrimoine architectural, randonnée…)
  - Ambiances acoustiques modérées (RD35, vallée du Giessen) à non modérées (RN 59, RD 424) de jour avec présence de Points Noirs du Bruit

- Ensemble paysager assez sensible à tout aménagement.


Carte de Synthèse
N
Le Giessen
RD 424
La Lièpvrette
RN 59
Le Riehbach
Le Muehlbach
RD 35
L'Aubach
SCHERWILLER
CHATENOIS
KINTZHEIM
SELESTAT
A 35
RN 159
LEGENDE
Eau
Points d'eau (non AEP)
Cours d'eau permanent
Cours d'eau temporaire
Zone inondée par la crue centenale
Milieu naturel
Enjeux majeurs pour la faune et la flore
Axe de déplacement de la faune
Agriculture
Siège d'exploitation
Chemins agricoles
Vignoble
Zones d'étude
restreinte
élargie
Urbanisation
Zones urbanisées
Zones à urbaniser
Voirie
Autoroute
Route
Voie ferrée
RéseauxZ
Haute tension (transport)
Gaz (transport)
Patrimoine
Monument historique
Périmètre de protection
Patrimoine archéologique
Site naturel classé
Limites communales
0
300m
600m
Fond de plan : BD Ortho 25 IGN

1.3. Choix du projet et impact sur l'environnement des différents partis envisagés

1.3.1. Choix d'un parti d'aménagement

Lors des études préalables à la première DUP, trois partis d'aménagement ont été envisagés :

4. Ne rien faire
5. Aménager la RN 59 sur place
6. Dévier la RN 59 (tracé neuf)

Actuellement, la RN 59 traverse l'agglomération de Châtenois, en milieu totalement urbanisé, en supportant un trafic de l'ordre de 18 000 véhicules/jour en 2010 dont 1 450 poids lourds (8

Le fort trafic, notamment poids lourds, est à l'origine d'une dégradation du cadre de vie des riverains de la route nationale exposés à des nuisances sonores, à la pollution de l'air et à l'insécurité routière.
Du point de vue de l'accidentologie notamment, de 1996 à 2009 sur la section concernée, 19 accidents ont été dénombrés avec un bilan de 22 blessés et 4 tués.

L'intensification du trafic, les fortes nuisances pour les riverains et les risques pour les usagers, nécessitent de réaménager la RN 59.

Un des principaux enjeux étant d'améliorer le cadre de vie des riverains de la route nationale actuelle exposés à des nuisances sonores, à la pollution de l'air et à l'insécurité routière, la solution d'un aménagement sur place a été rapidement écartée. En effet, il n'était pas possible de concilier dans la traversée de Châtenois un environnement sain et agréable avec une voie au trafic soutenu.

La configuration du site de Châtenois et les possibilités techniques de réalisation du tracé routier ont permis d'envisager deux grandes options de relier l'A35 à la RN 59 à l'amont de Châtenois en contournant le bourg :

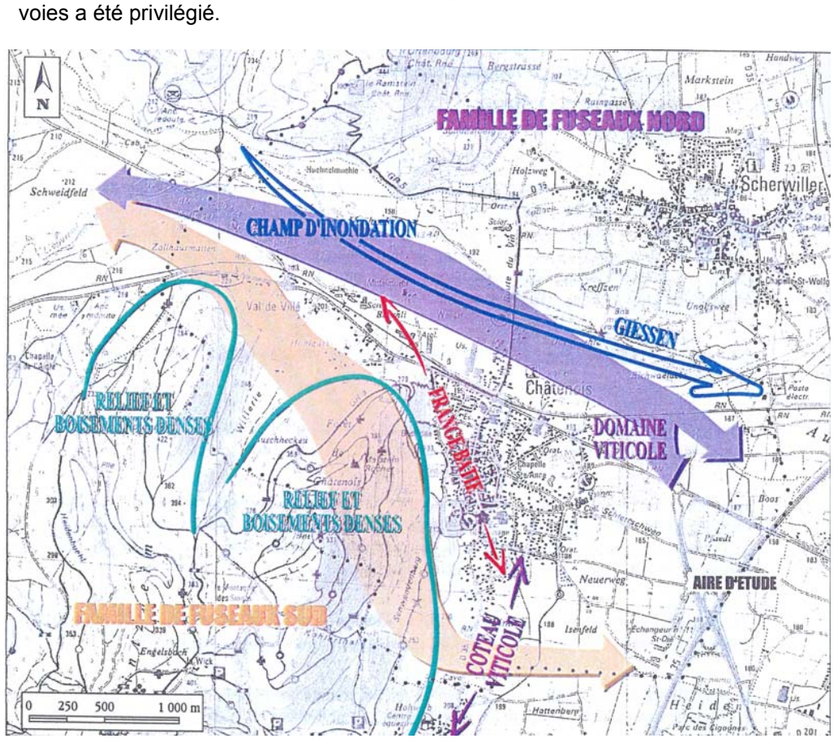
- Une famille de **fuseaux Nord** qui emprunte le fond de vallée du Giessen. Ce fuseau, centré sur la rivière, évite le bâti de Châtenois et de Scherwiller. Son principe de cheminement se calque sur l'axe d'écoulement du Giessen en utilisant et en renforçant la coupure naturelle apportée par ce cours d'eau.

- Une famille de **fuseaux Sud** qui traverse les reliefs boisés du Hahnenberg situés immédiatement au sud du bourg. Ce fuseau suscite toutefois des contraintes techniques fortes de franchissement du relief et traverse des secteurs à enjeux : boisements d'une part et vignoble du coteau viticole d'autre part.

Les études ont rapidement montré que la famille de fuseaux Sud se heurtait à des contraintes techniques fortes de franchissement du relief (terrassements importants, ouvrages d'art, tunnel) et de traversée de secteurs à enjeux (boisements d'une part et vignoble du coteau viticole d'autre part).

La solution s'est donc rapidement orientée vers la recherche d'un tracé contournant Châtenois par le Nord. Même si les sensibilités peuvent être ponctuellement fortes pour les écoulements superficiels, les milieux naturels, le paysage ou la viticulture, des possibilités d'insertion existent accompagnées des solutions pour réduire ou compenser le cas échéant les différents effets négatifs du projet.

Les études se sont ensuite concentrées sur la définition du parti d'aménagement de la déviation.
Pour ce qui concerne la capacité de l'infrastructure, deux solutions ont été étudiées : une solution à 2x1 voie et une solution à 2x2 voies. Les nuisances importantes subies par les riverains de Châtenois (pollution de l'air, bruit, sécurité routière) sont causées par le trafic routier important qui emprunte l'actuelle RN 59 dans la zone agglomérée. Un des objectifs de l'opération est de réduire ces nuisances. Les modélisations de trafic ont montré qu'une déviation à 2x1 voie maintient un trafic relativement important sur l'actuelle RN 59 (environ 8 000 véhicules par jour) et ainsi des nuisances encore fortes. A contrario, la solution de déviation à 2x2 voie ramène le trafic sur l'actuelle RN 59 à des valeurs beaucoup plus faibles (environ 4 000 véhicules/jour), et permet une diminution très sensible des nuisances. Par ailleurs, un aménagement à 2x2 voies induit un surcoût très faible par rapport à un aménagement à 2x1 voie. Enfin, bien qu'une 2x2 voies présente une emprise au sol un peu plus importante qu'une 2x1 voie, les impacts directs ou indirects causés par la rupture que créé la déviation (impact hydraulique, impact sur la continuité écologique .etc.) sont sensiblement équivalents. Ainsi un aménagement de la déviation à 2x2 voies a été privilégié.



1.3.2. Choix d'une variante dans le fuseau Nord

Quatre variantes possibles ont été étudiées et ont abouti à une solution retenue présentée lors de la première enquête publique.

Les variantes étudiées reposent sur des alternatives :

- Fonctionnelles liées au raccordement sur A35 (distinguées par le vocable « Nord - N » pour le nouveau tracé et par le vocable « Sud - S » pour le tracé existant ;
- Locales liées au franchissement du Giessen (type 2) ou sans franchissement du Giessen (type 1).

Ces variantes sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Variante	Partie Ouest	Partie centrale	Partie Est
V1N	- Partie commune sur environ 1300m, avec pour origine quelques centaines de mètres en amont des premières maisons d'habitation à l'ouest. - Longe et franchit la voie ferrée avant de croiser la RD 424 et le Muehlbach,. - Rejoint la rive droite du Giessen	- Franchit la RD35. - Impacte la zone inondable sur environ 2000m. - coupe le Muehlbach dont le tracé est dévié. - Passage optimisé dans le vignoble.	Création d'un nouvel échangeur au nord.
V1S			Raccordement au sud sur le giratoire existant.
V2N		- Franchit deux fois le Giessen et une fois la RD35. - Longe la frange Sud du vignoble AOC de Scherwiller, la frange Nord de celui de Châtenois ainsi que la zone inondable sur environ 550m.	Création d'un nouvel échangeur au nord.
V2S			Raccordement au sud sur le giratoire existant.

Tableau 1 : Description des variantes

Critères techniques	V1S	V1N	V2S	V2N
Longueur (m)	5100	5030	5150	5060
Nombre d'ouvrages d'art	7 dont 2 biais		9 dont 2 biais et 2 sur le Giessen	
Pente des remblais « RD35 » (%)	> aux variantes V2S et V2N		< aux variantes V1S et V1N	
Pente des remblais « traversée de la voie ferrée » (%)	2%	3%	2%	3%
Longueur de déviation du Muehlbach (m)	400	400	Néant	Néant
Hauteur maximale de remblais (m)	7.09	7.65	10.17	8.29
Longueur de remblais supérieurs à 2,5 m (m)	1350	1575	1475	1685

Tableau 2 : Comparaison technique des variantes

1.3.2.1 Synthèse de la comparaison entre variantes de type 1 et variantes de type 2

Les deux types de solutions présentent des caractéristiques géométriques similaires et une longueur équivalente qui ne permet pas de les départager.

La situation est analogue pour la géotechnique : les sols traversés présentent des caractéristiques proches qui ne permettent pas de trancher en faveur de l'une ou l'autre variante.

Les variantes de type 2 sont moins favorables en ce qui concerne :

- les ouvrages d'art plus nombreux et le tout plus élevé,
- les risques de pollution de la nappe, du fait d'une emprise plus importante dans la zone la plus vulnérable,
- les incidences sur les champs d'inondation et la hauteur d'eau en crue qui sont fortement augmentées du fait des ouvrages de franchissement du Giessen,
- les incidences sur les écosystèmes terrestres car il existe moins de possibilité pour des mesures de réduction ou de compensation d'impacts,
- les conséquences sur le paysage principalement du fait de l'altération de la coulée verte paysagère qui accompagne le Giessen.

Les variantes de type 1 sont plus pénalisantes que les variantes de type 2 essentiellement vis-à-vis de leur impact sur le bâti et les nuisances sonores. Ce jugement est à relativiser dans la mesure où des protections acoustiques permettront de respecter les normes en la matière.

1.3.2.2 Synthèse de la comparaison entre les raccordements Nord et Sud

Sur le plan technique, la comparaison entre les deux principes de raccordement Nord et Sud à l'A35 fait apparaître les éléments principaux suivants :

- le raccordement Nord crée un nouvel échange sur l'A35 qui permet une bonne liaison entre l'A35 et la déviation. Mais le nouvel échangeur est situé à 950 mètres seulement au nord de l'échangeur existant de Sélestat sud. Il impose donc le maintien de collectrices latérales sur l'A35. La longueur de ces collectrices (moins de 400 mètres) n'est pas conforme aux normes en vigueur qui recommandent 500 mètres pour des vitesses supérieures à 80 km/h. La réalisation des bretelles du giratoire impose aussi l'élargissement et donc la reconstruction du passage supérieur existant de la RN 59 sur l'A35. Cette solution est plus chère ;
- le raccordement Sud réutilise l'échangeur existant sur l'A35. Il ne nécessite pas de nouvel ouvrage sur l'autoroute. Il réutilise les giratoires existants sur la RN159 et la RD 424, dont la mise en service date de 1997 ;
- La comparaison est favorable au raccordement Sud qui conserve une bonne liaison avec la RD 424 au sud de Sélestat et ne perturbe pas l'A35.

Au plan environnemental et économique, la comparaison donne un avantage au raccordement Nord car son emprise sur le vignoble est moindre que pour le raccordement Sud (300 mètres de nouveau linéaire d'emprise contre 450 mètres), le solde étant traversé par la RN 59 existante.

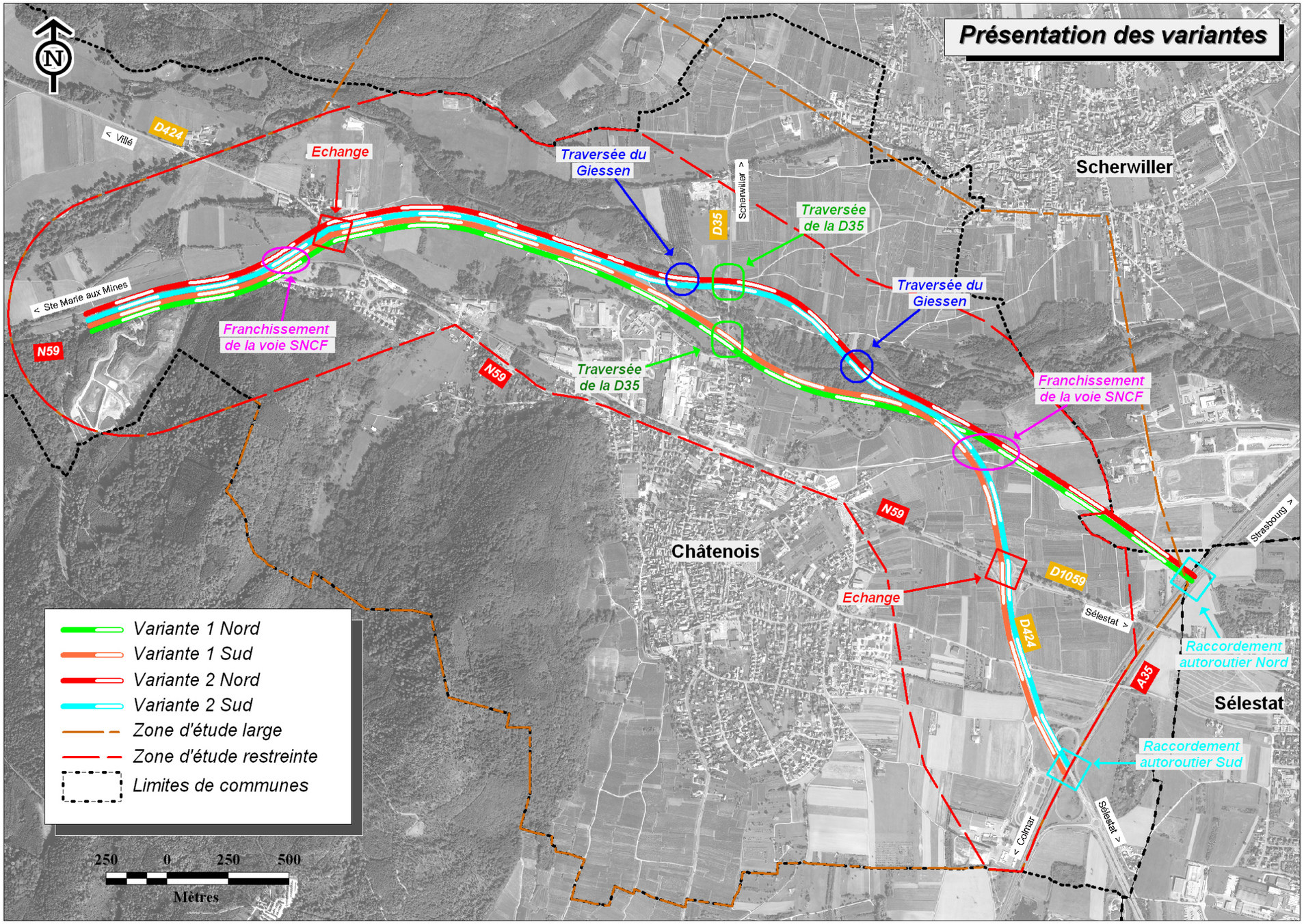
1.3.2.3 Bilan général

Les variantes V1S et V1N sont dans l'ensemble plus favorables à la préservation des milieux naturels. Pour les milieux terrestres, elles apparaissent moins dommageables si elles sont accompagnées de mesures. En effet, elles n'introduisent qu'une seule perturbation au niveau du Giessen par le remblai de la RD35. A long terme elles permettent aussi de maintenir la cohésion du système alluvial.

Les variantes V2N et V2S comportent deux franchissements supplémentaires du Giessen défavorables sur le plan hydraulique et hydrologique. Elles occasionnent également un déboisement créant des trouées et une rupture de la continuité de la coulée verte. Cependant, elles s'éloignent du bâti et sont plus favorables au milieu humain si elles sont accompagnées de mesures d'urbanisme réglementaire adaptées.

Du point de vue technique et économique au niveau de la partie Est, le raccordement de la déviation au sud est préférable et perturbe moins le fonctionnement de l'Autoroute A35. Globalement plus pénalisant pour l'environnement il devra être assorti de mesures d'accompagnement nécessaires dans la traversée du vignoble.

La solution retenue est donc la variante 1 avec raccordement Sud à l'A35. Cette variante nécessite toutefois la mise en oeuvre de mesures d'accompagnement, notamment vis-à-vis du milieu humain pour réduire les incidences acoustiques.


Présentation des variantes
N
< Villé
D424
Echange
Traversée du Giessen
Scherwiller >
D35
Traversée de la D35
Scherwiller
Traversée du Giessen
< Ste Marie aux Mines
N59
Franchissement de la voie SNCF
N59
Traversée de la D35
Franchissement de la voie SNCF
N59
Châtenois
Echange
D1059
Strasbourg >
Sélestat >
D424
Raccordement autoroutier Nord
A35
Sélestat
Raccordement autoroutier Sud
< Colmar
Sélestat >
Variante 1 Nord
Variante 1 Sud
Variante 2 Nord
Variante 2 Sud
Zone d'étude large
Zone d'étude restreinte
Limites de communes
250 0 250 500
Mètres

1.3.3. Présentation de la solution retenue

La déviation de la RN 59 à Châtenois est une route à 2x2 voies, d'une longueur de 4,6 km. Elle démarre à l'ouest du carrefour du Val de Villé avec la RD 424 et se raccorde au giratoire d'accès à l'A 35.

Le projet comprend :

- La déviation de Châtenois avec :
  - deux échangeurs plans (giratoires avec la RD 424 et la RN 59 existante),
  - trois rétablissements de circulation (chemin rural de Mittelmaehlweg, RD 35 et voie communale du Schlettschweg),
  - deux rétablissements ferroviaires,
- L'aménagement sur place des extrémités.

La RD 35 reliant Châtenois à Scherwiller est rétablie par un passage supérieur au dessus de la déviation.

Par ailleurs, l'ensemble des chemins interrompus par la déviation sera rétabli. Ainsi deux passages inférieurs seront réalisés pour le Mittelmaehlweg (côté ouest) et le Schlettschweg (côté est). De plus, des voies parallèles à la déviation sont également prévues de manière à assurer le désenclavement des parcelles agricoles du secteur.

Afin d'aménager le tracé du Muehlbach et assurer une transparence hydraulique de la déviation dans les secteurs où cette dernière impactera la zone inondable, deux ouvrages hydrauliques d'équilibre (OE) et trois ouvrages hydrauliques de franchissement (OH) sont prévus.

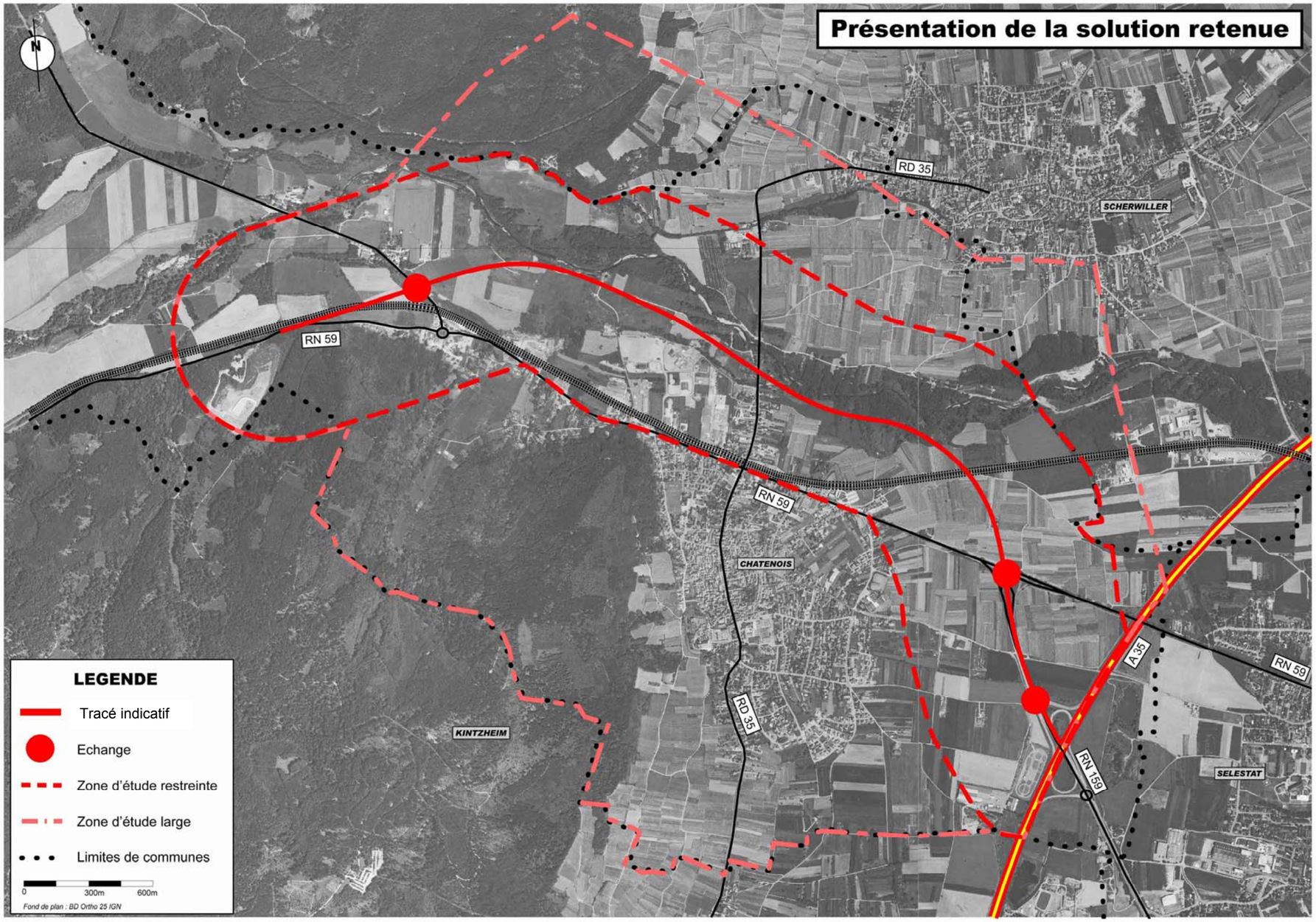
Le système d'assainissement mis en place permet d'éviter tout rejet direct par infiltration dans le sol ou dans les cours d'eau :

- sur la section amont jusqu'au franchissement Est de la voie SNCF :
  - vers un fossé de rétention étanche pour la partie située hors zone inondable,
  - vers un bassin de rétention étanche pour la zone aval située en zone inondable,
- sur la section aval de la voie SNCF, vers les bassins de rétention de l'autoroute.

En raison de la proximité du projet avec le Giessen, au droit du cours d'eau, des barrières de sécurité continues en béton seront installées sur la déviation, des deux côtés de manière à prévenir le déversement accidentel de substances toxiques contenues dans les camions, en dehors de l'emprise de la route.

Le bassin et le fossé de rétention seront dimensionnés pour une occurrence de pluie décennale. Un fossé enherbé sera aménagé à l'exutoire du bassin afin d'assurer un traitement supplémentaire. Ce fossé sera étanché par une couche d'argile suffisante afin de prévenir la pollution de la nappe à ce niveau.

Un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau sera établi en phase projet et une enquête publique spécifique sera réalisée. Celle-ci permettra de déterminer plus exhaustivement les mesures à prendre pour protéger la ressource en eau.


Présentation de la solution retenue
N
RD 35
SCHERWILLER
RN 59
RN 59
CHATENOIS
A 35
RN 59
RD 35
RN 159
SELESTAT
KINTZHEIM
LEGENDE
Tracé indicatif
Echange
Zone d'étude restreinte
Zone d'étude large
Limites de communes
0
300m
600m
Fond de plan : BD Ortho 25 IGN

1.4. Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées

1.4.1. Impacts et mesures de la phase chantier

1.4.1.1 Air

Les matériels roulants de chantier ainsi que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc. seront à l'origine d'une pollution atmosphérique non négligeable momentanément. Les modifications de circulation induites par le chantier pourront générer des nuisances ponctuelles vis-à-vis de la qualité de l'air (phénomènes de congestion, reports de trafic sur d'autres voies…). Enfin, une autre forme de pollution est la pollution sensible (odeurs, transparence de l'air, nuages de poussières) qu'il convient également de mentionner.

1.4.1.2 Eau

Pendant la réalisation des travaux, les risques de pollution des eaux superficielles et/ou souterraines sont liés à :

- des fuites d'hydrocarbures principalement au niveau des engins et des installations de chantier (risque accidentel de faible intensité),
- l'entraînement des matériaux fins par les eaux de ruissellement sous forme de matières en suspension et leur dépôt dans les cours d'eau qui conduisent à une dégradation de la qualité biologique et piscicole des eaux.

Le risque lié au projet concerne les travaux d'aménagement sur et à proximité du Giessen et du Muehlbach, susceptibles d'entraîner des perturbations temporaires sur ces cours d'eau.

Un assainissement de chantier sera mis en place. Les eaux chargées en MES recueillies (eaux de ruissellement, de nappe…) seront collectées, décantées et filtrées avant retour dans le milieu naturel. Les aires de chantier seront imperméables et situées à l'extérieur des zones inondables ou à enjeu écologique. Le stockage des produits polluants sera effectué sur des aires de rétention étanches. Le lavage des camions et du matériel sera effectué dans des fosses prévues à cet effet, vidangées périodiquement.
Les sols mis à nu seront végétalisés le plus tôt possible (ou protégées par géotextiles) afin de limiter l'érosion des matériaux fins.

1.4.1.3 Faune et Flore

Pendant la conduite des travaux, les contraintes techniques imposent un stockage de matériaux ainsi que de matériels. Elles entraînent aussi une pollution ponctuelle par les engins de chantier. Ces actions peuvent avoir des conséquences non négligeables sur la flore même si la capacité de régénération du milieu permet dans certains cas de rétablir l'équilibre écologique.

Le risque de propagation d'espèces végétales dites invasives pendant les travaux existe, avec les mouvements de terres (déblais/remblais). Ce risque est réel avec la présence le long du Giessen de 7 espèces invasives.

Les travaux impacteront soit le lit mineur directement, soit les berges et le lit majeur des cours d'eau de la zone d'étude. Ces travaux pourront engendrer des incidences sur la faune piscicole et son habitat à court et moyen terme (mortalité piscicole par écrasement, mise en suspension de matériaux fins qui se fixent sur les branchies des poissons et peuvent entraîner l'asphyxie, colmatage des zones de frayères, risque de pollution accidentelle des eaux).

Un balisage des secteurs sensibles (notamment Zollhausmatten, Mittelmuehl Obermuehle) sera effectué en phase travaux afin d'éviter leur destruction ou leur dégradation. Les pistes d'accès au chantier, les zones de dépôt et les aires de chantier seront situées à l'extérieur de ces secteurs.
Les secteurs colonisés par des plantes invasives seront balisés afin d'éviter toute activité à l'intérieur de ces derniers.

Vis-à-vis de la faune aquatique, une pêche électrique de sauvetage sera réalisée préalablement au démarrage des travaux du rétablissement de la RD 35. Le déboisement sera réduit au strict minimum. Les travaux seront exécutés, de préférence, pendant la saison sèche. Les ouvrages d'art seront effectués « à sec » depuis le lit mineur, en mettant en place des batardeaux. Des captures d'amphibiens attirés par les ornières de chantier, à des fins de sauvegarde, seront également réalisées avant et pendant les travaux. Des clotures provisoires petite faune limiteront les risques d'intrusions dans l'emprise. Un suivi sera effectué en phase chantier.

En fin de chantier, les occupations temporaires seront restaurées le plus fidèlement possible aux conditions initiales.

1.4.1.4 Infrastructures de transport

La réalisation des travaux aura des incidences sur la desserte, l'accessibilité et les trafics des RD 35 et RD 424. En effet, la construction des ouvrages de franchissement ou d'échange pourra nécessiter la coupure temporaire de ces axes.

Des déviations provisoires seront mises en place pour compenser les interruptions temporaires des RD 35 et RD 424.

1.4.1.5 Agriculture et viticulture

Les travaux sont générateurs de perturbations sur le fonctionnement des exploitations agricoles et viticoles :

- Les **allongements de parcours** : La rupture temporaire des itinéraires de circulation agricole et viticole peut conduire à des allongements de parcours générateurs de surcoût d'exploitation ou à l'inaccessibilité temporaire des parcelles ;
- **Les zones délaissées**, inaccessibles durant la période des travaux ;
- Les **effets du chantier sur l'environnement viticole et agricole** : Parmi les effets connexes du chantier, le plus perturbant est certainement celui lié au dépôt de poussières sur les parcelles voisines du chantier. Les zones d'occupations temporaires (dépôts de matériau, bases travaux, pistes de chantiers) peuvent générer une consommation foncière supplémentaire.

L'accès aux parcelles sera assuré pendant toute la durée des travaux. Si des zones agricoles ou viticoles s'avèrent non accessibles durant la période des travaux, elles feront l'objet d'une indemnisation. De même, les zones d'occupations temporaires devront faire l'objet d'une indemnité de privation de jouissance et les modalités de remise en état agricole seront définies en concertation avec les professions agricole et viticole.

L'arrosage des pistes de chantier permettra de limiter l'impact des poussières sur les végétaux.

1.4.1.6 Acoustique

Pendant les travaux, les principales sources de bruit seront liées à la circulation des engins de chantier et des camions acheminant les matériaux. Certaines techniques de construction peuvent être également nuisibles (battage de palplanches, drains verticaux, etc.).

On limitera les nuisances sonores liées au chantier en utilisant des engins aux normes européennes en matière de bruit. Les installations fixes seront en outre installées de manière à limiter au maximum le bruit.

1.4.1.7 Patrimoine

De nouveaux vestiges archéologiques pourront être mis à jour lors des travaux. Le diagnostic archéologique effectué préalablement aux travaux, permettra toutefois de qualifier les vestiges qu'il est possible de rencontrer et de prévoir des fouilles approfondies si nécessaire.

1.4.1.8 Organisation de la phase chantier

Un plan d'assurance environnement sera mis en place dans les marchés travaux.

Des mesures concrètes seront appliquées au cours des travaux :

- La protection du chantier par des clôtures et portails, avec signalisation réglementaire d'interdiction d'accès ;
- Le jalonnement des itinéraires obligatoires d'accès ou de sortie de chantier pour la desserte et l'approvisionnement du chantier ou l'évacuation des déblais ;
- Le jalonnement et le balisage des itinéraires provisoires (piétons, cycles, véhicules) ;
- L'utilisation de matériels insonorisés conformément aux normes en vigueur, ;
- L'utilisation d'engins ayant un contrôle technique en règle ;
- La vérification des circuits hydrauliques et des joints pour éviter toutes fuites.
- La vérification du chargement de chaque véhicule pour éviter les chutes de matériaux sur la voie publique et l'envol de poussières ;
- Le maintien permanent des voies publiques en état de propreté par lavage et balayage ;
- L'arrosage des plates-formes de terrassement et de chaussée par temps sec pour éviter les poussières ;
- La gestion des déchets en privilégiant le tri et le recyclage.

1.4.2. Impacts et mesures de la phase exploitation

1.4.2.1 Relief

Le projet routier n'aura pas d'incidence notable sur le relief ou la topographie locale. La déviation s'inscrit toutefois principalement en remblai jusqu'à 6,90 m de hauteur au-dessus de la plaine alluviale du Giessen.

1.4.2.2 Climat

Les véhicules empruntant la déviation seront à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre (GES) qui contribueront de façon marginale au réchauffement climatique.

Afin d'éviter que le remblai ne stoppe les écoulements d'air froid provenant du massif vosgien, en formant un lac d'air en amont de l'ouvrage susceptible d'accroître le risque de gel sur plusieurs hectares de vignes, le profil en long de la route a été rabaissé à 0,75 m au-dessus du terrain naturel entre le giratoire Est et le franchissement de la voie ferrée.

Ce phénomène sera suivi : une station météorologique a été installée. Les données collectées seront analysées avant et après la mise en œuvre du remblai routier.

1.4.2.3 Eaux souterraines et superficielles

La déviation imperméabilisera partiellement la couverture de la nappe phréatique dans les terrains alluviaux du Giessen. À l'échelle du site, ce type de phénomène ne représentera pas un impact significatif vis-à-vis de l'alimentation de la ressource hydrogéologique.

L'impact du remblai sera nul sur l'écoulement de la nappe du Giessen en raison de son orientation subparallèle au sens d'écoulement de la nappe.

Les terrains traversés par le projet présentent une grande perméabilité qui confère à la nappe une vulnérabilité importante. Les trois zones de captage sont situées en aval hydraulique du projet de contournement. Le captage de Chatenois-Scherwiller se trouve directement dans l'axe du sens d'écoulement des eaux (direction du nord nord-est à partir de Scherwiller) à environ 5 kilomètres du projet. Le risque d'une pollution existe mais est faible. Ce risque est quasiment nul pour les autres captages, préservés par le sens d'écoulement de la nappe.

Sans compensation, le projet impacterait en remblai la zone inondable du cours d'eau sur une longueur d'environ 1700 m de part et d'autre de la RD 35, en rehaussant nettement la ligne d'eau de part et d'autre du pont de la RD 35 (jusqu'à 20 cm à l'amont et 30 cm à l'aval).

Pour limiter ces conséquences sur une aggravation des incidences des crues, le franchissement du Giessen par la RD 35 a été traité par un seul viaduc, sans pile dans le lit mineur, dont la longueur permet de faire passer largement le débit du Giessen même lors de ses plus grosses crues. Le pont de la RD 35 sur le Muehlbach présente une meilleure ouverture hydraulique que l'ouvrage actuel.

Le remblai de la déviation impactera le Muehlbach sur environ 400 m. le cours d'eau sera réaménagé mais son dimensionnement conservera intacte sa capacité d'évacuation en crue.

Pour réduire l'impact, les mesures suivantes ont été prises :

- **Construction d'ouvrages d'équilibre** permettant l'écoulement des eaux en cas de crues et limitant l'expansion du champ d'inondation,
- **Réalisation d'ouvrages de franchissement** du Muehlbach et de son affluent vers le Giessen sous la future déviation et maintien de l'ouverture du pont de la RD35 au dessus du Giessen :
- **Arasement d'un remblai** en rive gauche du Giessen à l'aval de la RD35, qui permet d'élargir la section d'écoulement du Giessen.

Par rapport au projet initial, l'impact de l'arasement du remblai en rive gauche et des mesures compensatoires permet pour une crue centennale de conserver la ligne d'eau à une côte inférieure ou égale à celle de l'état initial. **L'impact de la déviation est complètement compensé**. La situation est même améliorée de part et d'autre du pont de la RD 35 puisque le rétrécissement du lit majeur tamponne la crue à l'amont et réduit son impact à l'aval.

Vis-à-vis de la qualité des eaux, une infrastructure routière génère trois types de pollution :

- La **pollution accidentelle** qui peut survenir après un accident de la route entraînant le déversement d'hydrocarbures ou d'autres produits dangereux sur la chaussée ;
- La **pollution saisonnière** qui résulte principalement de l'épandage de sel visant à rendre viable le réseau routier en période hivernale. Le lessivage du sel vers les milieux aquatiques peut entraîner une augmentation temporaire du pH et de la conductivité des eaux ;
- La **pollution chronique** liée à la circulation quotidienne des véhicules engendrant des matières en suspension dans les cours d'eau, des rejets d'hydrocarbures (carburants, huiles, usures des pneumatiques) et de métaux lourds (corrosion des véhicules et des glissières de sécurité). Cette forme de pollution s'accumule sur la chaussée durant les périodes de temps sec. Son élimination se faisant par l'intermédiaire des eaux de ruissellement à chaque averse, leurs exutoires peuvent se retrouver contaminés en cas de fortes pluies.

Pour éviter ces risques, toutes les eaux de la plateforme routière seront recueillies par l'intermédiaire de canalisations et de regards d'absorption. Les eaux seront traitées par des bassins de rétention. Concernant la prévention des pollutions accidentelles, des dispositifs de sécurité notamment au niveau des franchissements de cours d'eau seront mis en place pour empêcher les véhicules de sortir de la route. Des procédures d'alerte seront instaurées pour limiter puis traiter une éventuelle pollution. De plus, un dispositif de fermeture du réseau sera installé à l'aval du fossé et du bassin de rétention.

Un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau sera établi en phase projet et une enquête publique spécifique sera réalisée. Celui-ci permettra de déterminer plus exhaustivement les mesures à prendre pour protéger la ressource en eau et la préservation des zones humides.

Enfin le fuseau de mobilité du Giessen sera potentiellement impacté. Toutefois des mesures d'évitement et de réduction permettront de limiter l'impact. Ainsi le remplacement de l'ouvrage de franchissement de la RD35 existant par un ouvrage de même ouverture et l'arasement d'une butte en rive gauche du Giessen qui fait obstacle à la mobilité du cours d'eau maintiendront voir entendront ce fuseau localement.

1.4.2.4 Air

Le calcul de l'indice Pollution Population (IPP) montre une amélioration sensible de la qualité de l'air pour les trois polluants étudiés (le NO_2, le benzène et les PM10) en 2030.
Avec la réalisation du projet, la qualité de l'air est améliorée par rapport à l'état de référence. La totalité de la population est alors exposée à des concentrations inférieures à l'objectif de qualité et à la valeur limite pour le NO_2, le benzène et les PM10.

Dans l'ensemble, en 2030 et pour les trois polluants étudiés, les niveaux de concentrations auxquels seront exposés les populations n'indiquent pas de problème sanitaire majeur. En outre, la réalisation de la déviation de Châtenois permet une amélioration de l'état sanitaire général de la population de la zone étudiée. En effet, elle permettra de dévier le trafic existant sur la RN 59 traversant le centre de Châtenois vers une nouvelle infrastructure située dans une zone rurale et peu urbanisée, en périphérie de la commune.

1.4.2.5 Habitats naturels

Pour ce qui est des habitats naturels, la solution retenue détruit environ 0,5 ha d'habitat à enjeu majeur (soit environ 2,5% de la totalité des enjeux majeurs de la zone d'étude) et environ 11 ha d'habitat à enjeu fort (soit environ 13,5% de la totalité des enjeux forts de la zone d'étude). L'impact est donc qualifié de fort.

L'impact du projet sur la fragmentation des milieux est faible, dans la mesure où celui-ci longe le Giessen et n'apporte pas de fragmentation nouvelle.

La déviation de la RN 59 traverse des prairies de fauche à l'ouest et du vignoble à l'est. Ainsi, suite à la construction de la route, si un remembrement devait s'opérer dans le secteur prairial qui concentre une partie des enjeux floristiques les changements éventuels dans les pratiques agricoles, engendrés par ce remembrement, pourraient avoir des impacts forts voire majeurs dans les habitats et les espèces végétales patrimoniales. Etant donné ces enjeux forts, après le DUP de 2001 il avait été décidé de ne pas procéder un aménagement foncier. La probabilité pour qu'un aménagement foncier soit demandé est donc très faible.

L'impact du projet est donc classé fort.

Les mesures proposées pour compenser l'impact résiduel du projet consistent en l'acquisition de parcelles présentant un intérêt patrimonial majeur et abritant aujourd'hui des populations importantes d'espèces protégées (faune et flore confondue), ou de parcelles ayant un fort potentiel patrimonial (sous réverve d'une gestion adaptée). Ces parcelles acquises par le maître d'ouvrage feront ensuite l'objet d'un bail à clauses environnementales avec un exploitant agricole. La plus-value des mesures réside dans la pérennisation des pratiques culturales favorables aux espèces concernées et permet de se prémunir du risque de changement de pratiques lié à un changement d'exploitant, et permet de requalifier environnementalement des secteurs pour les rendre plus riches sur le plan de la biodiversité. Il est à noter que ces mesures bénéficieront aussi bien à la flore qu'à la faune.

Pour ce qui est des habitats naturels, la solution retenue ne détruit quasi pas d'habitat à enjeu majeur environ mais détruit 3 ha d'habitat à enjeu fort (soit environ 3.8 % de la totalité des enjeux de la zone d'étude). L'impact est donc qualifié de fort.

1.4.2.6 Flore

Si **la variante de la solution retenue ne détruit aucune espèce protégée légalement,** en revanche **la déviation du Muelhbach**, rendue nécessaire par l'infrastructure, **impactera une station d'une plante protégée** (polygale du calcaire). Si l'impact définitif dépendra de l'aménagement du Muelhbach, il portera au maximum sur 3 ha.

Dans la mesure où le nouveau tracé du Muelhbach n'est pas défini à ce jour, une zone a été dessinée, englobant les différentes possibilités de rectification de ce cours d'eau et incluant la totalité d'une population de cette espèce protégée.

Cette zone prédéfinie, représentant 3,11 ha est constituée de :

- 0,69 ha d'enjeu majeur ;
- 1,17 ha d'enjeu fort ;
- 0,95 ha d'enjeu moyen ;
- 0,30 ha d'enjeu faible.

Il est important de noter que sur ces 3,11 ha, près de 60 % représentent des enjeux importants, soit fort (38 %) soit majeur (22 %).

L'aménagement du Muehlbach sera réalisé en tenant compte des contraintes hydrauliques et hydrobiologiques du cours d'eau afin de garantir un tracé le plus naturel possible. Les secteurs de l'actuel lit qui ne seront pas consommés par le projet seront reconstitués en prairies de fauche humide avec des mares et mouillères, en réutilisant des couches de terre décapées dans l'emprise, indemnes de plantes envahissantes.

En outre, le projet se situe à proximité immédiate d'autres populations d'espèces protégées :
- l'Oenanthe à feuilles de peucédan (*Oenanthe peucedanifolia*) – 2 populations ;
- la Scorzonère peu élevée (*Scorzonera humilis*) – 1 population ;
- la Gagée des bois (*Gagea lutea*) – 2 populations ;
- la Gagée des prés (*Gagea pratensis*) – 1 population ;
- la Gagée des champs (*Gagea villosa*) – 1 population.

Toutes ces populations sont situées, au plus loin, à 50 m du fuseau retenu pour cette analyse. Des mesures seront donc à prendre en considération afin d'éviter leur destruction.

Deux espèces végétales protégées sont concernées par la demande de dérogation de destruction d'espèces et d'habitats d'espèces protégées (dossier CNPN):

- ➲ la Gagée des bois (*Gagea lutea*),. neuf populations ont été observées, une est présente en limite nord d'emprise. La destruction de cette population peut être évitée
- ➲ le Polygale du calcaire (*Polygala calcarea*) 2 stations ont été observées dans des secteurs de pelouses. Une station est présente dans la zone retenue pour le rétablissement du Muehlbach, la seconde est hors périmètre.

Deux espèces présentes en Liste rouge d'Alsace se situent dans la zone impactée (*Muscari botryoides* et *Trifolium striatum*).
L'impact est donc qualifié de potentiellement fort.

L'impact du projet sur la fragmentation des milieux est faible, dans la mesure où celui-ci longe le Giessen et n'apporte pas de fragmentation nouvelle.

Le risque de propagation d'espèces invasives pendant les travaux est considéré comme fort.

1.4.2.7 Faune terrestre

Le projet détruira directement 11,4 ha (soit 12%) des habitats d'espèce animale à enjeux, fort/majeur 232 ha à enjeux restant épargnés sur la zone d'étude.

L'impact sera globalement fort pour l'avifaune notamment les espèces liées aux prairies et localement majeur pour les espèces des milieux bocagers (pré-vergers). Concernant les batraciens, les principales zones de reproduction (situées à l'ouest) et d'hivernage étant épargnées, l'impact de la destruction d'habitat sera faible. L'impact principal étant la fragmentation des habitats et l'isolement des populations du Giessen et du Muelhbach Le projet routier et l'aménagement du Muelbach impacteront fortement les lisières forestières et les haies favorables aux reptiles sur un linéaire de plus de 700 m à l'est. L'impact global sera fort. Les principales zones refuges, de reproduction et d'hivernage des mammifères comme le Giessen sont épargnées par le projet. L'impact de la destruction d'habitat sera faible pour les espèces forestières, moyen pour les espèces de plaine (lièvre, lapins, micromammifères notamment). Vis-à-vis des chiroptères, les impacts attendus sont jugés « moyens » et concerneront des pertes de gîtes et de territoire de chasse.

Du point de vue entomologique (insectes), le projet impacte environ 1,3 ha de prairies à Grande Sanguisorbe du Zollhausmatten où se trouvent d'importantes populations d'Azuré des paluds et d'Azuré de la sanguisorbe, espèces protégées et très menacées. Il consommera également près de 3 ha de prairies de pâturage et de fauche, riches en insectes.

Concernant la fragmentation des habitats, le projet impactera les déplacements Nord/Sud de la faune (de la forêt de Châtenois à celle de Scherwiller, et du Muelbach au Giessen) principalement dans la moitié Ouest de la zone d'étude. Ces secteurs seront enclavés entre l'urbanisation grandissante, le projet et les voies existantes (actuelles RN 59 et voie ferrée) et vont à court terme perdre de leur intérêt pour la faune terrestre, notamment la grande faune. L'impact est fort pour tous les groupes étudiés, notamment les petites populations déjà affaiblies et isolées au sein des cultures à l'est de la zone d'étude (bosquet, bande en herbe, milieux bocagers au sein des vignes...).

Les risques de collision (effet indirect et permanent) sont élevés et concernent l'ensemble de la faune, principalement les espèces à capacité de locomotion réduite (hérisson, amphibiens, reptiles, insectes…). La plupart des espèces recensées sur l'aire d'étude (sens strict) sont potentiellement concernées. Les risques de collision pour l'avifaune vont être renforcés par l'effet cumulatif du projet routier avec la ligne électrique haute tension qui passe au dessus (secteur central Mittelmuelh) ou à proximité (secteur Est Obermuehle). Situé dans l'axe de déplacements de chauves-souris entre les sites d'hibernation et de mise bas, le projet induira un effet barrière Nord/Sud obligeant les populations situées au nord à franchir la route pour accéder au Giessen.

L'impact du à la pollution sera moyen, sous réserve du bon entretien et de la surveillance régulière des ouvrages d'assainissement, et concernera la petite faune aquatique (batraciens, reptiles aquatiques).

Les mesures d'évitement, de réduction et de compenation prises en faveur de la faune concerneront :

- Le maintien des écoulements et notamment de l'inondation des prairies du Mittelmuehl par une dérivation du Muelbach
- Le réaménagement du Muehlbach par des techniques écologiques avec réalisation d'une bande enherbée de 10 m de part et d'autre du ru afin de créer une zone tampon vis à vis des intrants agricoles et une zone refuge pour la petite faune des zones humides (avifaune, micromammifères, batraciens et reptiles)
- Le surdimensionnement des ouvrages de rétablissement du Muelbach pour permettre le passage des oiseaux

- la pose de clôture grande faune des deux côtés de la voie sera effectuée sur toute l'emprise
- la plantation de haies le long des deux talus routiers notamment au nord pour limiter les collisions de l'avifaune, des chauves-souris et des papillons qui élèvent leur vol pour surmonter l'obstacle
- la réalisation d'une étude complémentaire de suivi des chauves-souris en phase projet pour définir les mesures appropriées
- l'aménagement des ouvrages hydrauliques afin de faciliter les déplacements de la petite faune (banquettes recouvertes de terre, dépôt de rochers dans le lit, etc.)
- l'aménagement des rétablissements agricoles pour permettre le déplacement de la grande faune
- les mesures de compensation de la perte d'habitats détaillées ci-dessus bénéficieront également à la faune terrestre.

1.4.2.8 Faune aquatique

Les impacts concernant les milieux aquatiques consistent en :

- des dégradations d'habitats et de la continuité écologique induites par les franchissements des cours d'eau. En effet, le projet franchit à plusieurs reprises le ruisseau du Muehlbach et la réalisation des ouvrages hydrauliques entraînera la disparition de la forêt alluviale et des habitats aquatiques. La construction d'un ouvrage induit la destruction du lit du cours d'eau et modifie l'écoulement naturel
- des dégradations de la qualité des eaux du Giessen et du Muehlbach milieux récepteurs potentiels des exutoires du projet (effets des pollutions chroniques et accidentelles)
- la perte d'habitats engendrée par les remblais, les enrochements et l'aménagement du Muehlbach : modification de l'équilibre dynamique (tracé trop rectiligne), artificialisation des rives, abaissement du fond entraînant une banalisation des habitats piscicoles, baisse de la faune piscicole, baisse de la ligne d'eau provoquant une gêne importante dans le cadre de la circulation de la faune piscicole.
- des perturbations (écrasement, pollutions, mise en suspension de sédiments fins, …) liées à la phase travaux.

Ces impacts sont forts, intervenant sur un compartiment identifié à enjeux majeurs.

Les mesures réductrices des impacts sur les milieux aquatiques sont :

- élaboration d'ouvrages hydrauliques adaptés à la circulation de la faune aquatique ;
- mise en place d'un réseau efficace de collecte et de « traitement » des eaux pluviales ;
- aménagement du Muehlbach par des techniques végétales (vivantes) de protection de berges et avec les techniques de renaturation des cours d'eau ;
- mise en place de protections en phase travaux, respect des périodes les moins pénalisantes d'un point de vue biologique et, éventuellement, pêches de sauvegarde préventives.

Dans la mesure où le Giessen est un cours d'eau classé au titre des poissons migrateurs, une mesure compensatoire peut consister à participer à la restauration de la libre circulation de la faune piscicole sur ce cours d'eau. Cela peut se traduire :

- par leur suppression partielle ou totale accompagnée d'un réaménagement du cours d'eau assurant le passage des poissons,
- À défaut, par l'aménagement des seuils existants s'il s'avère qu'ils ont un intérêt à être maintenus (passes à poissons, rivière de contournement…).

1.4.2.9 Bâti

Trois bâtiments sont susceptibles d'être impactés par le projet. Leurs propriétaires seront indemnisés conformément à la réglementation en vigueur.

1.4.2.10 Urbanisme

Les emprises nécessaires aux différents aménagements sortent de l'emplacement réservé prévu au POS. Un dossier de mise en compatibilité du POS de Châtenois est intégré dans le présent dossier d'enquête publique.

1.4.2.11 Patrimoine

Le projet n'intercepte aucun périmètre de protection de monument historique. En revanche, il représente un impact sur le sous-sol important, dans un secteur qui présente une sensibilité archéologique avérée. Préalablement au démarrage des travaux, des sondages archéologiques préventifs seront réalisés.

1.4.2.12 Réseaux et servitudes d'utilité publique

Le projet prend en compte dans sa conception, le franchissement de ces servitudes, et assure le rétablissement des réseaux. La continuité de ces services est assurée, dans la mesure du possible, pendant la phase travaux.

1.4.2.13 Qualité de vie

La déviation aura un impact positif pour les riverains de l'actuelle RN 59. Elle permettra d'améliorer la sécurité des riverains et contribuera à une diminution des nuisances (pollution, bruit, etc.).

1.4.2.14 Trafics

En 2030, le trafic sur la déviation à 2X2 voies sera de 18850 véhicules/jour.

Le trafic résiduel dans la traversée de Châtenois sera proche des 4 000 véh./j contre environ 18 000 veh/j aujourd'hui, dont 50 poids lourds contre 1 450 aujourd'hui.

1.4.2.15 Agriculture

La déviation de la RN 59 longe la ferme équestre de l'Ortenbourg, traverse les zones herbagères situées au sud du Giessen et coupe le vignoble de Châtenois sur un linéaire avoisinant 1 km.
Le premier impact concerne la consommation foncière. En effet même si les différentes études engagées on permis de diminuer l'impact foncier du projet par rapport à celui de la première enquête d'utilité publique, le projet entraînera la perte de 3 ha d'AOC et 9 ha de surfaces agricoles. 11 exploitations agricoles sont ainsi susceptibles de perdre des surfaces du fait de l'aménagement routier de la RN 59.

Le deuxième impact concerne le morcellement des parcelles. Environ 88 parcelles agricoles seront morcelées, l'impact sera variable selon le secteur géographique affecté :

- Entre l'A 35 et l'actuelle RN 59, l'impact sera limité dans la mesure où l'aménagement est réalisé sur place ;
- Entre l'actuelle RN 59 et la RD 35, les impacts concerneront le vignoble (cf. chapitre ci-après) ;
- Entre la RD 35 et la ferme de l'Ortenbourg, la déstructuration parcellaire sera moindre dans la mesure où le tracé est parallèle à un chemin rural. Néanmoins, le tracé générera de nombreux délaissés entre la future déviation et le chemin situé au nord de l'infrastructure ;
- Enfin, au-delà du carrefour avec la RD 424, le tracé rejoint rapidement la RN 59, la perturbation sera plus limitée ;

Enfin le dernier impact est relatif à la perturbation des flux de circulation (accès aux parcelles, accès au siège d'exploitation, au lieu de stockage ou de transformation, itinéraires de randonnées équestres). Le chemin d'exploitation reliant la RD 35 et la RD 424 en longeant le Giessen, est le principal axe agricole perturbé par la future déviation. D'autres chemins d'exploitation constituant des innervations du chemin structurant (chemin rural dit Mittelmaehlweg) ou des liaisons avec d'autres voiries telle la RN 59, seront également très perturbés. A l'Ouest de la RD 35, la future déviation isole deux secteurs agricoles d'environ 25 ha chacun.

L'analyse multicritères fait apparaître deux exploitations principalement impactées par le projet :

- La Ferme de l'Ortenbourg (tourisme équestre) verra son activité très perturbée par le projet de déviation. Elle subira 1,50 ha d'emprise, les bâtiments seront à proximité directe de la déviation et les itinéraires de randonnées seront coupés par le projet ;
- Une exploitation est très exposée sur le plan des emprises (2,66 ha), mais l'activité agricole ne constituant qu'une source secondaire de revenu, cela contribue quelque peu à limiter l'impact.

La recherche d'un tracé le plus économe possible en surfaces viticoles et agricoles a été une des axes majeurs qui ont guidé la redéfinition du projet. Les consommations foncières seront indemnisées tant sur le plan de la propriété que sur celui de l'exploitation.

Les chemins ruraux latéraux à la voie ferrée seront rétablis. Les accès des chemins agricoles sur les voies routières seront restaurés. Un ou deux chemins latéraux à la future déviation seront aménagés à l'ouest de la RD 35.
Afin de compenser l'isolement de la ferme de l'Ortenbourg vis-à-vis du massif du Haut-Koenigsbourg, le chemin rural dit Mittelmaehlweg sera rétabli par un ouvrage d'art sous la déviation. De plus, deux ouvrages mixtes (ruisseau Muehlbach et chemins agricoles/pistes cavalières) seront construits sous les remblais. L'un à l'est du carrefour avec la RD 424 et l'autre sous la RD 424 à l'est de la déviation.

1.4.2.16 Viticulture

La solution retenue, dotée d'un profil en long abaissé (mesure de réduction), minimisera fortement l'impact du remblai sur le blocage des écoulements d'air froid susceptible de générer un risque supplémentaire de gel pour les vignes. Le dimensionnement de l'ouvrage de franchissement de la voie ferrée permettra également l'évacuation de cet air froid.

Le remblai de la déviation étant parallèle au sens d'écoulement de la nappe, une modélisation hydrodynamique a permis de montrer que son impact serait négligeable et ne devrait pas créer un stress hydrique de la vigne dans ce secteur.

Entre la RN 59 et le Giessen, le remblai de la déviation pourra bloquer les eaux de surface qui s'écoulent en provenance des Vosges vers la plaine du Rhin. Ce phénomène peut avoir différents impacts sur la vigne : dégâts sur le sol, augmentation du risque de maladies, perte de récolte (limonage). Aucune mesure de suppression totale du risque n'est envisageable, mais la construction d'un fossé en pied de talus suffisamment profond, s'évacuant vers l'aval constitue une mesure de réduction très importante du risque d'inondation.

Concernant la contamination du milieu par la pollution de la RN 59, si plusieurs paramètres sont détectés dans le sol ou sur le végétal, seul le mercure demeure dans les fruits (les plus exposés au risque), et **aucun élément n'est détectable dans le vin**. La zone la plus régulièrement affectée se situe entre 0 et 40 m de la RN 59 actuelle, correspondant en partie au remblai routier et ne concernant donc pas de zone agricole. Du point de vue sensoriel, les qualités gustatives d'un vin issu d'une parcelle « exposée au risque » sont comparables à celles d'un vin d'une parcelle éloignée du risque. **Il n'y a donc aucune incompatibilité à continuer à produire du vin en bordure de la future déviation de la RN 59.**

La consommation foncière est de l'ordre de 3 ha d'AOC. 16 exploitations viticoles sont concernées par les emprises, le parcellaire sera traversé en biais, de nombreuses parcelles seront coupées en deux. Trois exploitations viticoles voient 5 à 10% de leur surface exploitée impactée, pour lesquelles le risque de déséquilibre économique est réel.

Les circulations viticoles seront également perturbées (chemin du Schlettschweg, chemin rural structurant dit Boosweg).

L'analyse des sensibilités des exploitations au projet indique les impacts suivants :

- Une EARL à Dambach est la plus impactée (forte implantation dans le secteur perturbé, 12 parcelles touchées, taux d'emprise supérieur à 5%),
- Une EARL de viticulture biologique et une exploitation (fort taux d'emprise 8%) seront impactées de façon importante,
- Un groupe de cinq exploitations subira des impacts moyens.

Concernant les impacts socio-économiques, les mesures agricoles présentées précédemment concourront également à réduire ou compenser les effets occasionnés sur le vignoble et la viticulture locale. Les emprises seront indemnisées tant sur le plan de la propriété que sur celui de l'exploitation. La restructuration du vignoble aux abords de la route nécessitera l'arrachage et la replantation de surfaces viticoles. Les dates d'arrachage des vignes seront postérieures à la période des vendanges.

Les chemins ruraux dits Boosweg (au sud de la voie ferrée), Geschleiweg (au nord de la voie ferrée), et Schlettschweg seront rétablis. La réalisation de chemins latéraux à la future déviation constituera également une solution intéressante pour réorganiser la desserte du vignoble entre la RD 35 et l'actuelle RN 59.

1.4.2.17 Acoustique

Le report de trafic issu de l'aménagement de la déviation entraînera une baisse de 2 dB(A) du niveau sonore sur l'itinéraire actuel. En outre, la déviation permettra de supprimer les Points Noirs du Bruit identifiés à Châtenois en bordure de l'actuelle RN 59.

Aux abords de la déviation, pour diminuer les nuisances acoustiques et respecter les seuils réglementaires, des écrans absorbants seront mis en place :

- au droit du Val de Villé, au sud et au nord de la déviation sur environ 300 m de part et d'autre du giratoire avec la RD 424,
- au sud de la déviation, de part et d'autre la RD 35 sur une longueur totale d'environ 1400 m.

Grâce à ces mesures, les seuils réglementaires ne seront pas dépassés.

1.4.2.18 Paysage

La solution retenue est, sur le plan paysager, la moins dommageable des variantes proposées. Elle recoupe plusieurs unités paysagères distinctes, mais ne traverse pas le Giessen et permet la conservation intégrale de cette coulée verte structurante.

Dans le secteur de la RD 424, les impacts seront globalement modérés et il s'agira essentiellement de chercher à raccorder l'ouvrage à son environnement par des plantations qui viendront conforter certains éléments existants.

Dans le secteur de la RD 35, l'unité paysagère est essentiellement perturbée par le passage en remblai de la RD 35 et la réalisation du mur antibruit, la déviation reste en point bas longeant le Giessen. Des plantations sur le talus Sud de la déviation et les talus du franchissement de la RD 35 permettront d'intégrer les ouvrages dans la végétation en continuité avec la forêt alluviale, confortant ainsi cet élément.

Dans le secteur de la plaine et du vignoble, les plantations seront réalisées en bordure Nord de la déviation et sur les fonds délaissés en bordure du Giessen pour conforter la coulée verte sur laquelle s'appuiera la déviation. Ces plantations se prolongeront jusqu'au franchissement de la voie ferrée. Les talus Sud de la déviation seront traités pour en rompre la rigidité des lignes dans les visions depuis l'extérieur. Ces traitements paysagers devront cependant préserver les vues vers l'urbanisation qui seront les vues préférentielles pour les automobilistes empruntant la déviation. Les talus Nord de l'ouvrage SNCF seront plantés en continuité de la végétation en bordure du Giessen afin d'accrocher le passage supérieur au cortège végétal, alors que les talus Sud seront plantés de bosquets placés à mi-talus pour rompre la silhouette du remblai.

Enfin, pour le tronçon compris entre la RN 59 et l'échangeur de l'autoroute A35, les incidences sont très faibles puisqu'il s'agit de la réutilisation de l'ouvrage existant. Les possibilités d'intégration paysagères sont limitées. Les talus seront modelés et plantés pour atténuer l'effet de coupure. La végétation en bordure de la déviation ne devra pas dépasser la hauteur de la vigne. Elle devra être toutefois dense afin de jouer son rôle d'écran par rapport aux dispersions des polluants.

1.4.2.19 Coûts estimatifs des mesures

Thèmes	Mesures	Coûts estimatif (en k€, HT)
Géologie et géotechnique	Utilisation des matériaux excédentaires du Tunnel Maurice Lemaire	-
Eaux souterraines et superficielles	Collecte des eaux de la plateforme et aménagements de bassins de rétention Créations d'ouvrages d'équilibre et d'ouvrages hydrauliques Arasement d'un remblai en rive du Giessen En phase travaux, installation d'aires étanches de stationnement de véhicules de chantier	5 650
Qualité de l'air	La déviation permet une forte réduction des niveaux de pollutions : pas de mesure complémentaire	-
Milieux Naturels	Réalisation de passages faune spécifiques ou mixtes	700
	Renaturation du Muehlbach	900
	Pose de clôtures	280
	Acquisition et gestion conservatoire de secteurs à fort intérêt écologique	645
	Délimitation des stations d'espèces à enjeux floristiques ou à exclure des travaux	1
Agriculture et Viticulture	Ouvrages de rétablissement agricoles	1 360
	Aménagements de chemins latéraux dans certains secteurs (dont pistes cyclables et pistes cavalières)	520
	Suivie des données météorologiques	60
Acoustique	Protections acoustiques sur la déviation	2 510
Paysage	Aménagements paysagers	570
Tourisme et loisirs	Rétablissement des sentiers et des itinéraires de randonnée équestre	Inclus ci-avant
Patrimoine	Redevance archéologique	80
	Total :	**13 276**

Les mesures représentent environ 27% du coût total du projet.

1.5. Effets de la solution retenue sur la santé

Dans le cadre d'un projet routier, les effets induits sur la santé résultent de la circulation des véhicules et, le cas échéant, du transport de matières dangereuses. Ils peuvent être générés lors de la phase de chantier ou en phase d'exploitation de la voie. Les nuisances susceptibles de se répercuter sur la santé humaine concernent principalement :

- la dégradation de l'air par des rejets gazeux ou leurs produits de transformation (ozone), par des particules en suspension et, en phase de chantier, par l'émission de poussières, particules argileuses ou particules de chaux,
- la dégradation des eaux par l'érosion des sols, l'émission des produits divers issus de la circulation, le déversement accidentel de produits toxiques ou l'utilisation de sels de déverglaçage,
- la dégradation des sols et des agrosystèmes par l'émission de poussières lors de la phase de chantier, par le rejet accidentel de polluants et par la pollution chronique à proximité immédiate des chaussées,
- la production de nuisances phoniques, aussi bien en phase de chantier qu'en phase d'exploitation, susceptibles de provoquer des troubles divers,
- la modification des conditions de circulation et des risques d'accidents corporels, pendant la phase de chantier puis après la mise en service.

Les simulations montrent une amélioration sensible de la qualité de l'air pour les trois polluants étudiés (NO2, benzène et particules) à l'horizon 2030.
Avec la réalisation du projet, la qualité de l'air est améliorée par rapport à l'état de référence. La totalité de la population est alors exposée à des concentrations inférieures à l'objectif de qualité et à la valeur limite pour le NO_2, le benzène et les PM10.
Dans l'ensemble, en 2030 et pour les trois polluants étudiés, les niveaux de concentrations auxquels seront exposés les populations n'indiquent pas de problème sanitaire majeur. La réalisation de la déviation de Châtenois permet même une amélioration de l'état sanitaire général de la population de la zone étudiée. En effet, elle permettra de dévier le trafic existant sur la RN 59 traversant le centre de Châtenois vers une nouvelle infrastructure située dans une zone rurale et peu urbanisée, en périphérie de la commune.

Concernant les eaux, aucun périmètre de protection de captage pour l'alimentation humaine ne se trouve directement concerné par la déviation. Les mesures d'assainissement de la plate-forme contribueront à sécuriser la qualité de la ressource en eau.

Les nuisances acoustiques liées au trafic routier perçues le long de l'actuelle RN 59 seront fortement réduites engendrant une meilleure qualité de vie pour les riverains. La déviation reportera le bruit dans des secteurs de moindre densité d'habitation au droit desquelles les protections envisagées permettront d'atteindre les objectifs fixés. En conséquence, les risques d'impact sur la santé humaine seront quasi inexistants pour ce paramètre.

De façon générale, l'aménagement Sélestat-Saint-Dié permettra d'éviter à l'année complète de mise en service 8 accidents soit 1 à 2 tués et entre 5 et 6 blessés.

1.6. Evaluation des consommations énergétiques et analyse des Coûts collectifs et des nuisances

L'impact du projet, par rapport au scénario de référence en 2030, se traduit par une augmentation de la consommation énergétique, de l'ordre de 25% en 2030. Cette hausse s'explique par une augmentation importante prévue des vitesses moyennes et une augmentation sensible des véhicules.km.

Les coûts collectifs de la pollution atmosphérique sont estimés pour la situation actuelle (trafics 2010) référence et 2030 aménagé respectivement à 854 €/jour et et 845 €/jour, soit une quasi-stabilité des coûts par rapport à 2010 en dépit d'une augmentation de trafic prévue. Ainsi, l'augmentation du nombre de véhicule.km est compensée par la diminution du coût unitaire de la pollution (puisque la pollution est émise en dehors des zones agglomérées).

La réalisation du projet engendre une augmentation du coût de l'effet de serre. Cette évolution est directement liée à l'augmentation des émissions de carbone en 2030 avec le projet de part l'augmentation des vitesses moyennes sur l'ensemble du réseau concerné par le projet et de l'augmentation du nombre de véh.km parcouru.

1.7. Auteurs de l'étude

La présente étude d'impact a été rédigée par le bureau d'études INGEROP Conseil & Ingénierie et par les services de la DREAL Alsace.

Plusieurs études spécifiques ont été réalisées dans le cadre de ce dossier et ont contribué à la rédaction du présent document :

- Etude Air et Santé (CETE Nord Picardie)
- Etude Faune - Flore (ESOPE, ALISEA GEPMA, Eric Sardet et Dubost-Environnement et Monsieur Frédéric JUSSYK)
- Evaluation de l'impact du remblai de la future déviation de la RN 59 sur le risque supplémentaire de gel printanier dans le vignoble de Châtenois (Université Denis Diderot Paris VII, CNRS, PRODIG)
- RN 59 à Chatenois - Analyse des incidences de l'aménagement de la RN 59 à Chatenois sur les économies agricoles et viticoles (Chambre d'agriculture du Bas-Rhin)
- Synthèse des études réalisées par ISL pour l'aménagement de la RN 59 entre Lièpvre et Châtenois
- Etude de l'impact de la RN 59 sur le vignoble de Châtenois (SADEF, Mme KAM-LARQUE intervenante agréée de LINKS Ingénierie)
- Etude de trafic (CETE de l'Est)
- Etude Acoustique (CETE de l'Est)
- Etude d'évaluation socio-économique (CETE de l'Est)

2. Définition de l'opération et du programme dans lequel elle s'inscrit

2.1. Caractéristiques du programme

La RN 59 est un itinéraire à vocation interrégionale et locale, dont la fonction principale consiste à assurer les communications de proximité et la desserte pour l'ensemble des activités économiques et touristiques ainsi que les échanges entre les régions Alsace et Lorraine. La vocation de la RN 59 n'est pas d'accueillir le trafic de transit, qui doit se reporter sur les axes de contournement du massif vosgien (Autoroutes A36 au Sud et A4 au Nord).

Aménagements déjà réalisés

- La section de Lièpvre au tunnel Maurice Lemaire (jusqu'à Sainte Croix aux Mines) a déjà été aménagée en tracé neuf avec chaussée bidirectionnelle de 7 mètres et créneaux de dépassement (route à 3 voies) ;
- Le tunnel de Sainte-Marie-aux-Mines maintenu à 2 voies a été rénové récemment. Les travaux ont permis la création d'une voie de sécurité. La section de route qui emprunte le Col de Sainte-Marie-aux-Mines constitue l'itinéraire de substitution du tunnel à péage. En effet, ce tunnel est interdit à certaines catégories de véhicules : hors gabarit et transport de matières dangereuses notamment.

Un aménagement de l'ensemble de la RN 59 en route express, avec notamment des aménagements complémentaires à 2x2 voies sur le versant Lorrain a été envisagé dans le passé. Toutefois l'absence de congestion et un bilan sécurité routière ne montrant pas de point problématique a conduit à abandonner ces aménagements puisque la RN 59 sur le versant Lorrain est à même de répondre aux objectifs détaillés ci-dessus en l'état actuel.

Ainsi le programme d'aménagement est réduit à la réalisation de la déviation de la RN 59 à Châtenois en route express à 2 x 2 voies et son raccordement avec l'A 35.

2.2. Appréciation des impacts du programme

Les trafics que connaît la RN 59 (17 500 v/j en 1994, 18 000 en 2010 et 20 000 en 2030 suivant les hypothèses considérées) ne peuvent être assurés pleinement par les caractéristiques actuelles de la route. L'engorgement chronique des traversées de villes, les nuisances pour les riverains et la dégradation de la sécurité sur l'ensemble de l'itinéraire atteignent des niveaux préoccupants.

Ce constat a conduit à l'élaboration d'un programme d'aménagement d'ensemble acté en 1994 par le ministère de l'Equipement. Ce programme a permis d'engager des aménagements qui sont maintenant en service.

Ainsi le programme se réduit à la réalisation de la déviation de Châtenois (route express) avec raccordement à l'A 35, objet du présent dossier.

La réalisation d'un tel programme dans un territoire aussi contraint que celui des vallées alsaciennes se trouve confrontée à plusieurs difficultés :

- les fonds de vallées présentent des caractéristiques naturelles fragiles et sensibles à de tels ouvrages,
- bonne qualité des cours d'eau dans les prairies amont des vallées,
- importance des zones inondables et de la préservation des conditions d'écoulement des eaux,
- intérêt écologique des prairies humides et des boisements,
- zones de production viticole à fort enjeu.

Le paysage se caractérise par des éléments spécifiques, des images fortes et une structure bien organisée (opposition des versants abrupts et boisés avec les fonds de vallées plus plats et ouverts, force des caractères du vignoble, des prairies et de la bordure boisée du Giessen...). Ces caractères sont à priori peu favorables à une bonne insertion d'un nouvel ouvrage routier.

Le développement linéaire du bâti dans la vallée, en tâche plus étendue dans la plaine rend difficile le passage d'un nouveau tracé peu nuisible.

Enfin, la relative rareté des terrains aménageables rend plus vive la concurrence entre activités pour l'occupation du sol, alors que toutes ont un rôle économique important (extension du bâti et des zones d'activités, revenus tirés de la viticulture et de l'agriculture).

Pour respecter ces différentes contraintes, les choix opérés à l'échelle du programme :

- préservent les grandes unités naturelles de fond de vallée et limitent les franchissements des cours d'eau en privilégiant les passages en limite des différentes unités. Ce qui permet en outre sur le plan paysager de conserver l'intégrité des principales unités paysagères,
- respectent au maximum l'intégrité des ensembles bâtis et leur fonctionnement (pas de coupure ni d'isolement, rétablissement des principales liaisons...) et évitent de perturber les activités économiques (limitation des emprises sur les réserves foncières, sur les terres à forte valeur agricole, préservation des unités foncières d'exploitation...).

Ces dispositions s'accompagnent en outre des mesures complémentaires (aménagements paysagers des ouvrages, contrôle des eaux...) qui assurent une meilleure intégration à un ouvrage qui permettra une meilleure desserte du territoire de la vallée et des échanges facilités.

2.2.1. Etat initial et enjeux fondamentaux de l'itinéraire

Des fonds de vallées marqués par les cours d'eau et les milieux humides

L'itinéraire s'inscrit dans deux vallées de part et d'autre du massif vosgien. Ainsi, la présence des cours d'eau et de leurs milieux naturels humides associés est l'élément environnemental principal de la zone d'étude.

Des milieux naturels remarquables liés aux plaines alluviales et aux zones de débordement des eaux.

Les franges boisées (boisements de berges et boisements alluviaux) et les zones humides associées aux écoulements superficiels présentent un intérêt éclogique tant pour la section alsacienne Lièpvrette-Giessen, que pour la section lorraine Fave-Morte-Ruisseau Bleu.

Les milieux humides correspondent généralement aux espaces soumis aux inondations des cours d'eau. La gestion agricole extensive de ces zones permet de maintenir des prairies de fauche sur des surfaces importantes pour la vallée de la Fave et de la Morte ainsi que sur la Lièpvrette (tronçon Lièpvre-Bois l'Abbesse).

Dans ces secteurs où les écoulements ne sont pas contraints par des aménagements hydrauliques, les chenaux de crues (passage préférentiel des eaux de débordement) sont encore fonctionnels.

Les modalités d'utilisation des fonds de vallée reposent notamment sur le respect des boisements rivulaires, sur le maintien des conditions d'écoulement des rivières et sur une gestion extensive des zones agricoles inondables permettant de maintenir un intérêt écologique à l'ensemble de ces secteurs.

Des eaux de bonne qualité

La qualité des eaux est excellente à bonne (1A-1B) à l'amont du bassin versant, hormis au niveau des traverses d'agglomération qui génèrent une dégradation notable de leur qualité.

Des paysages contrastés

Le long de l'itinéraire, la présence des cours d'eau forme une continuité paysagère entrecoupée par les unités urbaines. Les boisements associés aux rivières constituent une sorte de longue « coulée verte » servant de fil conducteur paysager.

Les espaces agricoles alentour tranchent nettement avec les ambiances forestières fermées des versants qui encadrent les fonds de vallée, et participent ainsi à la diversité paysagère. Leur intérêt s'affirme aussi, compte tenu de la fermeture progressive des espaces par des reboisements de vallée.

La dynamique du paysage est marquée par l'opposition entre deux grandes unités paysagères contrastées : un espace boisé fermé qui occupe les pentes vers l'amont et les sommets, un espace agricole ouvert en pied de coteau et fond de vallée.

Le Giessen constitue, à son arrivée en plaine d'Alsace, une large coulée verte paysagère qui participe à l'organisation générale de l'espace (limite entre plusieurs espaces naturels, entre deux territoires communaux).

Un bâti dense et linéaire

Si, sur la partie lorraine, l'habitat est morcelé et dispersé en hameaux lâches, l'étroitesse des vallées vosgiennes ne permet pas le développement des villages de façon agglomérée mais plutôt linéaire. Ils se localisent au centre des vallées et encadrent en général la RN 59 qui les dessert. La dégradation du cadre de vie générée par le passage de la la RN 59 est manifeste et touche une partie importante de la population du fait de cette structuration urbaine linéaire.

Une économie équilibrée autour de l'industrie, de l'agriculture et de la viticulture

La partie aval de la vallée de la Fave présente des enjeux économiques importants liés à la présence de l'aérodrome de Saint-Dié et de terrains mitoyens concernés par un projet de zone d'activités.

Côté alsacien, l'activité économique se traduit, au plan spatial, par la présence de nombreuses zones d'activités dispersées et de superficies importantes. Des projets d'extension peuvent les accompagner comme sur Bois l'Abbesse, Châtenois ou Scherwiller près de l'autoroute A35.

En fond de vallée, les terres agricoles de bonne qualité agronomique sont un atout indéniable au maintient de cette activité.

Au débouché en plaine alsacienne, l'activité agricole est fortement marquée par la présence d'un vignoble qui bénéficie d'une appellation d'origine contrôlée (AOC). Celui-ci se développe sur de grands espaces et occupe pratiquement tout le piémont vosgien.

2.2.2. Evaluation des effets du programme et modalités d'insertion

Etant donné que le programme se réduit à la réalisation du dossier de Châtenois, objet du présent dossier, l'évaluation des effets du progamme et des modalités d'insertion se trouvent dans les parties correspondantes dans l'étude d'impact du projet.

2.2.3. Evaluation socio-économique

Le calcul de rentabilité économique a été réalisé en 2011 par le CETE de l'Est.

L'avantage net annuel du programme d'aménagement est la somme des avantages :

- des usagers de la route,
- de la puissance publique (sécurité, recettes fiscales),

diminuée des dépenses d'entretien et d'exploitation.

Au regard des critères socio-économiques, le projet rend compte de performances socio-économiques très élevées. En effet,

- Le projet affiche un taux de rentabilité interne de de 28% soit 7 fois la valeur du taux d'actualisation (4%, défini par la circulaire du 27 mai 2005).
- Le bénéfice par euro investi est de 4,12. **Il témoigne du bien fondé de la dépense publique**.
-

En millions d'€	Valeur 2011
Coût d'investissement HT	49,76
Avantage net actualisé	254,74
Bénéfice actualisé	204,98
Bénéfice par euro investi	4,12
Taux de rentabilité interne	28%

3. Etat initial du site et de son environnement

3.1. Etat initial sommaire

L'état initial vise à recenser les caractéristiques et les enjeux de la zone d'étude afin de permettre une définition du projet la moins impactante possible.

Il y a enjeu environnemental quand une portion de l'espace ou de l'environnement présente une valeur au regard de préoccupations écologiques, urbanistiques, patrimoniales, culturelles, sociales, esthétiques, techniques, économiques…

Le concept de sensibilité ou de vulnérabilité est relatif aux risques (probabilité) que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet.

L'état initial est approfondi au fur et à mesure de l'avancement des réflexions sur le choix du parti d'aménagement puis du tracé. L'état initial sommaire concerne les réflexions sur le parti d'aménagement puis un état initial détaillé permet d'approfondir les analyses des variantes de tracé lors des phases ultérieures.

3.1.1.Milieu physique

Située au piémont des Vosges, la région de Châtenois est soumise au climat de la plaine d'Alsace au caractère continental (hivers froids et étés chauds et orageux), avec quelques influences des vallées vosgiennes (pluviométrie moyenne annuelle faible).

Le fuseau d'étude s'inscrit intégralement dans la plaine d'Alsace et la vallée du Giessen, caractérisées par un relief relativement plat qui tranche avec les versants vosgiens périphériques (Hahnenberg, Rittersberg) aux pentes abruptes.

Le sous-sol est constitué de formations géologiques de la plaine d'effondrement du Rhin (alluvions rhénanes : graviers) et de celles du piémont vosgien (alluvions vosgiennes composées de galets et cailloux cristallins et schisteux). Les couches superficielles sont composées d'alluvions actuelles sablo-limoneuses et argilo-limoneuses. Enfin, du point de vue pédologique, le fuseau comprend des sols hydromorphes (plus ou moins gorgés d'eau), des sols bruns alluviaux à tendance acide et des sols bruns lessivés en pied de coteaux.

Les alluvions vosgiennes et rhénanes abritent des nappes importantes, à faible profondeur, exploitées pour l'alimentation en eau potable. Celles-ci sont drainées par les cours d'eau superficiels, notamment le Giessen et la Lièpvrette. Les relations entre les nappes et les cours d'eau sont importantes en raison de la forte perméabilité des sols, qui explique également leur vulnérabilité aux pollutions superficielles.

Le fuseau appartient au bassin versant du Giessen, qui englobe celui de la Lièpvrette, rivière vosgienne descendant du Col des Bagenelles.



Figure 3 : Cours d'eau

Le Giessen, cours d'eau du piémont vosgien, draine ainsi l'ensemble du secteur. Il traverse Châtenois d'ouest en est et collecte de nombreux écoulements superficiels permanents (Lièpvrette, Muehlbach) et intermittents (fossés agricoles). En rive gauche, l'Aubach constitue une diffluence[3] artificielle du Giessen.

Rivière vosgienne au régime contrasté, le Giessen est soumis à des crues importantes et à des divagations de son lit. La fréquence de débordement se situe entre 2 et 5 ans (60 m^3/s). Les inondations sont contenues dans une zone de divagation souvent boisée, légèrement encaissée par rapport au reste de la vallée. Toutefois, la zone inondable correspondant à la crue centennale s'étend quasiment jusqu'à la voie ferrée. Aussi, plusieurs aménagements (rectification du lit, épis dans le lit mineur) ont été réalisés afin de limiter les débordements du Giessen et de la Lièpvrette et stabiliser leur lit, notamment sur la section aval.

Le Giessen présente également un fuseau de mobilité. Le cours d'eau peut ainsi se déplacer à l'intérieur de ce fuseau au fil du temps.

En 2007, la qualité des eaux du Giessen était bonne (1B), celle de la Lièpvrette était passable (2).

Classe	Qualité	Usages
1A	Excellente	Eau non polluée
1B	Bonne	Satisfait tous les usages
2	Médiocre	Qualité suffisante pour l'irrigation, les usages industriels. La production d'eau potable après un traitement poussé et l'abreuvage des animaux sont en général tolérés. Le poisson y vit normalement mais sa reproduction peut être aléatoire. Les loisirs y sont possibles si les contacts avec l'eau sont exceptionnels
3	Mauvaise	Sert au refroidissement et à la navigation. Vie piscicole aléatoire.
HC	Hors Classe	Dépasse la valeur maximale tolérée en classe 3 pour 1 ou plusieurs paramètres. Impropre à la plupart des usages, peut constituer une menace pour la santé et l'environnement

Classe de qualité (selon système de 1971)

[3] Division d'un cours d'eau

3.1.2.Milieu naturel

3.1.2.1 Flore

Les milieux naturels des zones d'étude ont été considérablement appauvris et banalisés par l'intervention humaine et ne subsistent plus que sous forme de lambeaux. Cet appauvrissement est attesté par le fait qu'aucun d'entre eux ne fait l'objet de protection réglementaire ou de périmètre d'inventaire.

Néanmoins, les vallées du Giessen et de la Lièpvrette, situées au contact du Site classé du Haut-Koenigsbourg et du Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges, participent au patrimoine naturel de la région de Sélestat.

Au sein du fuseau, deux formations végétales sont rencontrées :

- la **végétation sur alluvions récentes du Giessen** : La valeur patrimoniale de ces milieux reste faible et d'intérêt local. Deux types de milieu se distinguent :
  - **les formations pionnières qui accompagnent le lit mineur du Giessen**. Elles sont peu développées en raison de la dynamique du cours d'eau. Les déplacements du lit mineur au hasard des crues empêchent en effet les communautés végétales de se développer et d'arriver à maturité. Les protections de berges ont considérablement affaibli cette dynamique remaniante, ce qui explique que les communautés végétales liées aux milieux neufs soient aujourd'hui relativement peu développées. Celles-ci ne constituent qu'un enjeu faible.
  - **les formations développées dans le lit majeur**. La forêt alluviale naturelle dominante serait ici une aulnaie-frênaie à merisier à grappes, chêne pédonculé, érable sycomore, qui n'existe pratiquement plus dans la zone d'étude sauf sous forme de quelques lambeaux très localisés. Elle est remplacée par des formations fortement artificialisées par la présence de peupliers et surtout de robiniers en peuplements presque monospécifiques[4]. Les espèces végétales des forêts originelles, ligneuses ou herbacées, sont rares sur le site et représentées par des sujets dispersés. L'envahissement général du sous-bois par la renouée du Japon, se traduit par un fort appauvrissement floristique. La forêt alluviale du Giessen, si elle a une indéniable valeur paysagère, écologique (corridor biologique), voire urbanistique (« coupure verte »), ne constitue qu'un enjeu assez faible au regard du milieu naturel.
- la **végétation des terrasses et du cône de déjection du Giessen**, essentiellement constituée par des prairies permanentes (fauchées et/ou pâturées) et des cultures céréalières (maïs surtout). Les terrasses présentent encore des surfaces importantes de prairies semi-naturelles, à cortège floristique relativement riche et typique. Leur valeur patrimoniale est moyenne du fait d'une gestion extensive des prairies. L'expansion urbaine et les pratiques agricoles entraînent une diminution de ces prairies.

[4] Représenté par une seule et même espèce

D'une façon générale, le paysage végétal est ouvert (vues longues). En dehors de la forêt alluviale du lit majeur du Giessen et de la forêt alluviale plus ou moins continue du Muehlbach, les haies sont rares (quelques boqueteaux, haies arbustives ou arbres isolés).

A l'est de Châtenois, les vignes couvrent des surfaces importantes sur les sols drainants des pentes de solifluxion[5] et du cône de déjection.

Les versants des collines qui encadrent le fuseau d'étude sont recouverts de taillis denses de robinier substitués à la chênaie-charmaie originelle.

3.1.2.2 Faune

79 espèces d'oiseaux se reproduisent dans le fuseau d'étude et se distribuent en fonction de la structure des grandes unités végétales. Parmi celles-ci, 27 espèces sont remarquables (34%) :
Le peuplement du lit mineur du Giessen est pauvre en espèces mais celles-ci sont très spécialisées (cincle plongeur, bergeronnette des ruisseaux, petit gravelot, martin pêcheur). Le peuplement des boisements alluviaux est beaucoup plus diversifié (environ une trentaine d'espèces), bien que la structure des bois de robinier soit, a priori, moins favorable que celle de l'aulnaie-frênaie naturelle. La présence de quelques grands sujets de saules, aulnes, peupliers, sycomores permet cependant aux oiseaux nichant dans les hautes frondaisons (loriot, grives) ou dans les cavités des troncs et des branches principales (mésanges, pics, grimpereau des jardins, sittelle) de se maintenir. D'une façon générale, le cortège est constitué par des espèces banales de milieux arborés, largement répandues dans tous les boisements de basse altitude en Alsace.

Les peuplements des milieux ouverts varient considérablement selon l'occupation agricole. Les grandes étendues homogènes de vigne sont excessivement pauvres. Les zones agricoles composées de labours et prairies, avec des haies arbustives et quelques arbres isolés, sont nettement plus riches (environ 25 espèces), avec notamment la fauvette grisette, le Torcol fourmiller, la Huppe fasciée et la Pie-grièche écorcheur, en forte régression en Alsace.

La diversité des espèces confirme la valeur moyenne accordée aux espaces prairiaux.

Concernant la grande faune, le Giessen, en fond de vallée, délimite deux grandes zones fonctionnelles forestières :

- au nord, la forêt de Scherwiller dans laquelle la population de cervidés[6] est en développement,
- au sud, la forêt de Kintzheim dans laquelle la population de cervidés est bien développée et stable.

Sur le fuseau d'étude, il existe trois secteurs de passages importants à travers la vallée du Giessen :

- un au niveau de Val-de-Villé (cervidés et sangliers) dans un contexte agricole au niveau de la RD 424,
- deux au niveau de Mittelmuehl et Wenger (cervidés) dans la zone d'activités.

Enfin, en relation avec la diversité des types de milieu, les populations de rongeurs, de reptiles et d'amphibiens sont bien représentées sur l'ensemble de l'aire d'étude.

[5] Glissement de terrain sous l'effet du dégel
[6] Famille des cerfs

3.1.3.Milieu humain

Le développement de Châtenois est largement lié à ses atouts propres et à son intégration dans la dynamique du bassin de Sélestat. Les conditions de desserte et de déplacement sont une composante forte du développement local.

Châtenois présente l'image d'une commune au dynamisme démographique soutenu, avec une population jeune et active. La croissance démographique, continue depuis 1975, s'accélère depuis 1990, en raison d'un solde migratoire largement positif caractérisé par l'arrivée de jeunes adultes de la tranche 20-49 ans.

Cette croissance démographique engendre une augmentation de la demande immobilière. La majorité de la population de Châtenois est propriétaire et vit dans un logement pavillonnaire récent. Sur un ensemble de 1660 logements, en 2007, la population communale réside préférentiellement en habitat individuel (73%) puis en habitat collectif (27 %), dont elle est propriétaire à plus de 70%.

Si 30% du parc date d'avant 1949, la dynamique immobilière s'accélère avec la création de près de 450 logements nouveaux depuis 1990, principalement sous forme d'habitat individuel en lotissements. L'extension et l'étalement de l'habitat constituent une contrainte forte pour un projet routier.

Concernant l'emploi, la situation économique de Châtenois est plutôt favorable grâce à son insertion dans le bassin d'emploi de Sélestat. La population active présente un taux de croissance continu depuis 1990. Le tissu économique est diversifié et équilibré avec de nombreuses entreprises, notamment au sein de la zone d'activités du Sulzfeld. L'emploi industriel est bien représenté mais en régression (25% en 2007 contre 32% en 1999). L'activité commerciale est principalement centrée le long de l'actuelle RN 59. Sélestat demeure toutefois le centre commercial attractif local. La restauration et l'hôtellerie constituent une activité non négligeable en relation avec le circuit de la route des vins, et le transit de la RN 59.

La présence de ces entreprises et les possibilités d'accueil supplémentaires ainsi que les conditions de desserte représentent des enjeux forts pour la commune.

L'activité agricole se localise dans le fond de la vallée du Giessen et dans la plaine rhénane. La zone de piémont est par ailleurs le secteur privilégié d'implantation du vignoble alsacien qui s'étend de la RD 35 à Sélestat. L'activité viticole constitue une orientation économique dominante de l'agriculture. Le dynamisme de cette activité est lié à la présence d'un périmètre AOC de 280 ha, soit 20% de la surface communale de Châtenois. Le réseau de chemins d'exploitation est dense et permet un accès facile à l'ensemble des parcelles exploitées. Ces chemins sont de très bonne qualité, souvent revêtus en zone viticole.

Les exploitations à dominante viticole présentent une surface moyenne de 10 ha. Le parcellaire est très segmenté et la surface moyenne d'une parcelle est de 8 à 10 ares. En dehors de la zone viticole, les terres arables ont fait l'objet d'un remembrement en 1981. La surface moyenne des exploitations sur le fuseau d'étude est de 75 ha. Les surfaces toujours en herbe sont en régression constante au profit des cultures industrielles et fourragères

(maïs). Enfin, outre l'aspect économique des exploitations, l'agriculture joue un rôle important dans l'entretien et la sauvegarde des paysages.

Concernant les grandes zones de production, les sensibilités vis-à-vis du projet sont les suivantes :

- forte pour le domaine viticole (domaine AOC),
- forte pour l'agriculture en plaine rhénane (bonne valeur agronomique des terres),
- moyenne pour l'agriculture en vallée (valeur agronomique des terres faible à moyenne).

L'activité sylvicole est limitée actuellement, bien que représentant de fortes potentialités, compte tenu des surfaces importantes de boisement à l'échelle communale (30 % du territoire en 2000). Les boisements soumis au régime forestier sont situés en limite du fuseau d'étude sur le massif du Hahnenberg et représentent 40 % du boisement total de la commune (données 2000). Les autres boisements (privés ou autres) ne disposent pas d'une gestion aussi rigoureuse. Leur exploitation s'effectue sous forme de taillis. Les massifs correspondent à des chênaies-charmaies, avec des secteurs de fort développement du robinier et du peuplier.

Dans le fuseau d'étude, l'urbanisation s'est étirée le long des voies de communication (RN 59, RD 424, RD 35) et les zones d'urbanisation future se localisent à proximité des axes majeurs de circulation. La zone d'activités de Scherwiller et son extension se placent en contrebas de l'autoroute A35, bien visibles également de la RN 59 mais éloignée du noyau bâti principal de la commune. Les extensions urbaines de Châtenois se font en continuité avec les zones existantes.

Le fuseau d'étude est caractérisé par de nombreux réseaux (électricité, gaz, téléphone…) et plusieurs servitudes d'utilité publique.

Châtenois et Scherwiller font partie du Site inscrit du Massif des Vosges. Ces deux communes possèdent de nombreux édifices classés ou inscrits à l'inventaire des monuments historiques et plusieurs sites de sensibilité archéologique ont été identifiés dans la vallée du Giessen.

La richesse des monuments et la qualité du bâti de ces communes, inscrites par ailleurs dans le circuit de la Route des Vins d'Alsace, en font des étapes appréciées. Certains hauts lieux touristiques situés à proximité (Châteaux du Haut-Koenigsbourg et de l'Ortenbourg, Montagne des singes, Volerie des aigles du château de Kintzheim) sont également des atouts de premier ordre, qui exercent leur attraction à grande distance.

De plus, la présence d'un cadre naturel, riche et varié, offre un large panel d'activités de loisirs (chasse, randonnées pédestres et équestres) qui contribue également à l'attraction touristique locale.

Enfin, la bonne qualité de l'air et l'ambiance acoustique calme du fuseau d'étude (hors proximité immédiate des axes de circulation) contribuent fortement à la valeur du cadre de vie local.

A proximité de la RN 59, l'ambiance sonore est bruyante et on rencontre des Points Noirs du Bruit (PNB).

3.1.4.Paysage

Châtenois se situe à l'interface de deux grandes entités paysagères : la plaine alsacienne et le piémont vosgien de la vallée du Giessen.



Figure 4 : Châtenois et le Hahnenberg vus depuis le massif du Rittersberg (Ingerop, 2006)

Ainsi, les reliefs proches de Châtenois (coteaux du Ramstein et du Hahnenberg) jouent un rôle structurellement marquant dans le paysage.

Le Giessen et sa forêt alluviale constituent également une ligne de force du paysage.

3.2. Opportunités et contraintes du site de Châtenois

Les études préalables d'environnement de la déviation de Châtenois ont porté sur une aire d'étude qui s'étendait de la confluence du Giessen avec la Lièpvrette, à l'est, jusqu'à l'autoroute A35 dans la plaine d'Alsace. Du nord au sud, elle englobait les reliefs boisés de la forêt de Scherwiller avec notamment l'Ortenbourg, le Rittersberg et le Hannenberg. La lisière Nord du bâti de Kintzheim fermait son extension vers le sud, tandis que, vers le nord, le bâti de Scherwiller constituait une limite évidente.

L'aire d'étude intégrait donc l'ensemble du cône de déjection du Giessen, le bâti et la zone d'activité de Châtenois, ainsi que le vignoble de Scherwiller et Châtenois.

L'analyse de l'organisation spatiale des différents modes d'occupation des sols constitue un fil conducteur pour comprendre les opportunités et les contraintes du site.

En premier lieu, les reliefs qui dominent la vallée du Giessen au nord et au sud forment une barrière naturelle qui constitue une contrainte forte vis-à-vis d'un projet routier

Par ailleurs, l'accès à ces reliefs nécessiterait de traverser le vignoble qui s'est développé sur les coteaux de la plaine d'Alsace. La vigne est quasi ininterrompue le long de ce versant.

Le fond de vallée est occupé par le Giessen et ses boisements rivulaires qui forment un corridor écologique remarquable. Au delà, se développe le vignoble laissant de faibles surfaces de prairies ou de cultures. Le Giessen est lui-même sujet à débordements et présente une zone inondable d'accompagnement. Le maintien, voir l'augmentation, du fuseau de mobilité du Giessen représente ainsi un enjeu important.

L'axe d'allongement du Giessen accompagné de sa forêt alluviale (ripisylve) constitue une bonne opportunité d'insertion de l'infrastructure routière.

Enfin, les deux pôles bâtis de Châtenois et de Scherwiller constituent des contraintes fortes (habitat, nuisances pour les riverains...) qu'il faut éviter.

3.3. Approfondissement de l'état initial

3.3.1. Présentation de l'aire d'étude

En fonction de la géographie des lieux et des problématiques, deux échelles d'analyse ont été définies :

- une **aire d'étude large** pour apprécier des phénomènes d'ensemble (paysage, hydrologie, trafic…). Cette zone prend en compte les monts boisés du Hahnenberg et du Rittersberg et s'appuie sur certaines limites administratives. Elle se limite à l'est par le tracé de l'autoroute A35. Deux communes sont concernées : Châtenois et Scherwiller ;

- une **aire d'insertion centrée** sur le projet correspondant aux effets de proximité. Certaines questions particulières concernent plutôt les zones proches et les impacts ponctuels d'un tracé (sur une habitation donnée, sur la coupure d'un cheminement...). L'aire d'étude est dans ce cas beaucoup plus restreinte, avec une échelle de travail plus fine (1/15 000) et sur une bande centrée sur le tracé (150 m de part et d'autre environ). L'aire d'étude prise en compte s'inscrit dans la vallée même du Giessen et comprend les terrains situés de part et d'autre du cours d'eau, la frange Nord du bâti de Châtenois, et les espaces de raccordement possibles à l'autoroute A 35.

Ainsi, l'aire d'étude varie en fonction des thématiques étudiées.

3.3.2. Milieu physique

3.3.2.1 Relief et topographie

De l'amont vers l'aval, le Giessen et la Lièpvrette traversent trois unités morphostructurales distinctes :

- le massif vosgien, qui s'élève de 250 m à 533 m,
- le piémont vosgien (et son cône de déjection[7] du quaternaire)
- la plaine alluviale d'Alsace, dont l'altitude oscille entre 185 m à l'est du ban communal et 250 m si l'on intègre à cet ensemble les coteaux viticoles du sud de Châtenois

La zone de bordure du fossé d'effondrement[8] rhénan est ainsi généralement caractérisée par la présence de trois unités géographiques : entre les secteurs de montagne à l'ouest et de plaine à l'est existe une zone de transition, les collines sous-vosgiennes. La pente topographique est raide entre le domaine de la montagne et celui des collines, douce entre les collines et la plaine.

Dans le secteur d'étude, l'unité des collines sous-vosgiennes est absente, le bourg historique de Châtenois s'adossant au pied de l'Hahnenberg qui culmine à 531 m d'altitude.
Face à lui, le Rittersberg domine le nord de la zone d'étude et le village de Scherwiller, à 523 m.



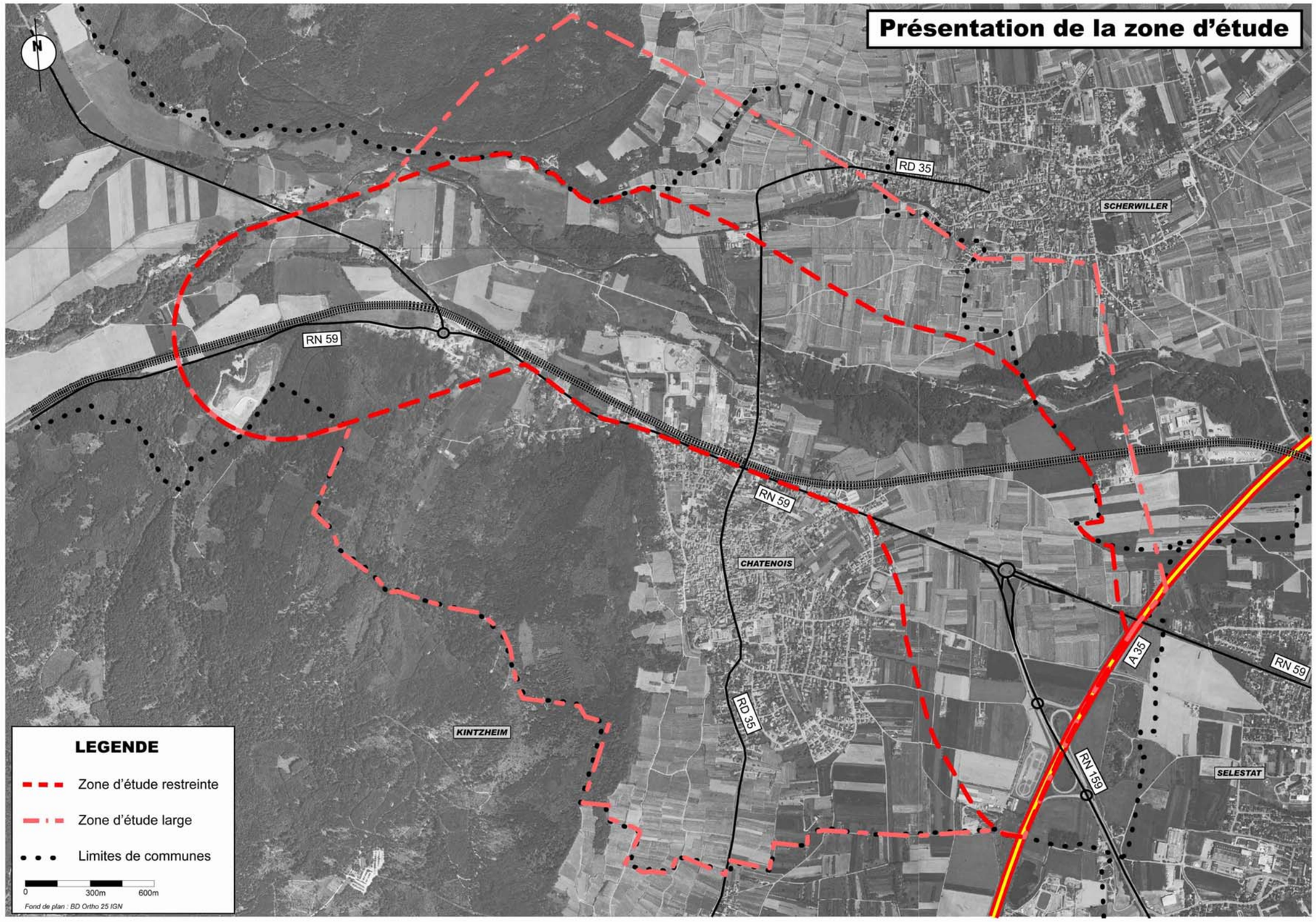
Figure 5 : Le Hahnenberg depuis le vignoble

[7] Accumulation alluviale édifiée par un torrent au débouché du chenal d'écoulement dans une vallée principale
[8] Dépression tectonique correspondant au compartiment affaissé d'un champ d'effondrement

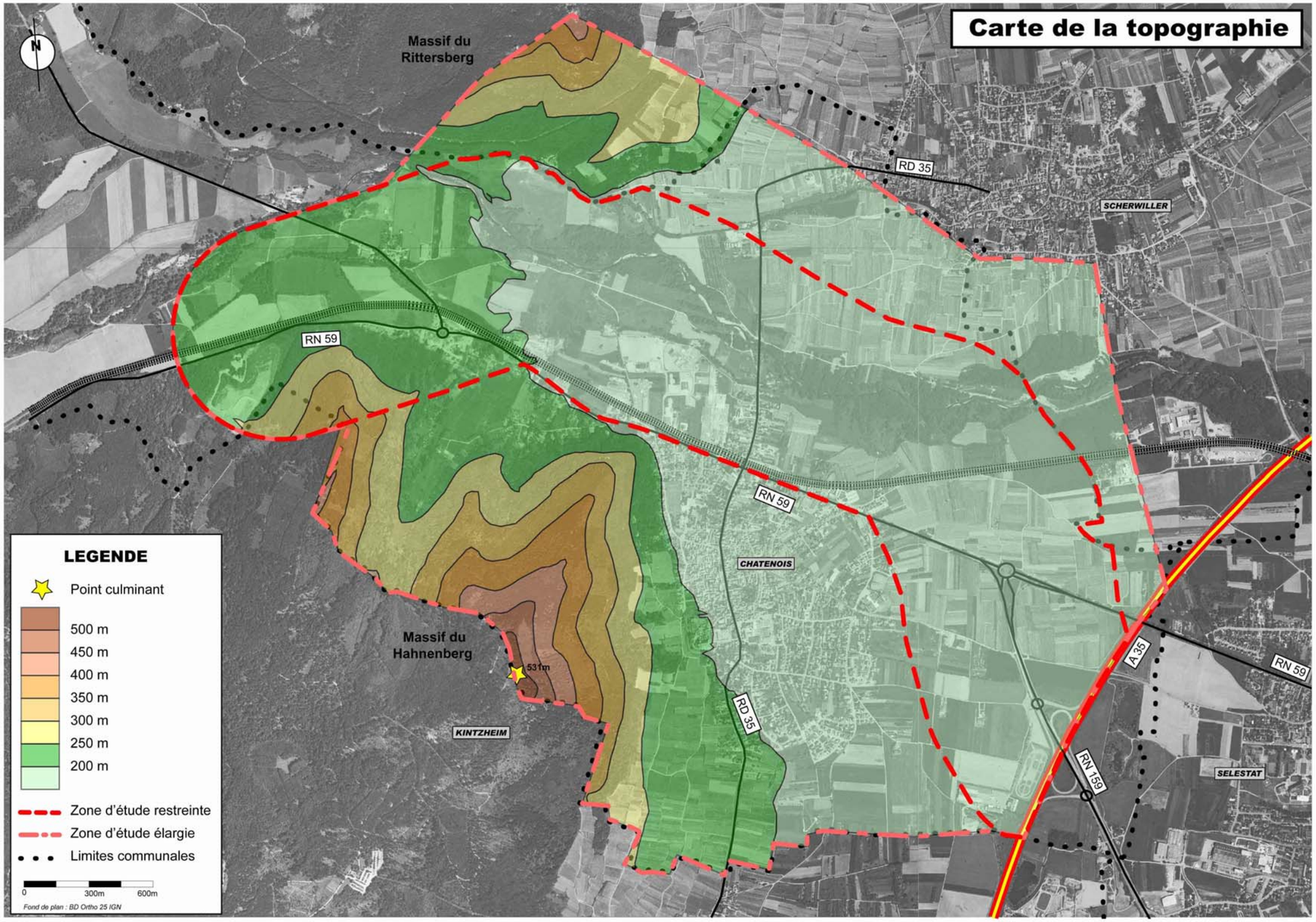


Figure 6 : Le Rittersberg depuis la RD 35

La zone d'étude se développant dans la vallée du Giessen, la topographie ne constitue pas une contrainte pour le projet.



Carte 14 *: Présentation de la zone d'étude*



Carte 15 : Topographie

3.3.2.2 Climatologie

Si un ouvrage routier influe globalement peu sur le climat, les caractéristiques climatiques, en revanche, génèrent des contraintes pour un ouvrage (viabilité hivernale, sécurité par temps de brouillard, évacuation des eaux pluviales, rôle du vent et de l'humidité sur la diffusion du bruit et la dispersion de la pollution). Mal prises en compte, elles peuvent générer des modifications micro-climatiques pouvant avoir des répercussions importantes pour l'agriculture et la viticulture (augmentation du risque gélif).

Située au débouché de la vallée du Giessen et de la Lièpvrette, la région de Châtenois est soumise au climat de la plaine d'Alsace au caractère continental, avec quelques influences des vallées vosgiennes.

Les caractéristiques principales sont les suivantes (d'après les données de la station météorologique de Sélestat) :

- **Températures** : la continentalité s'exprime à travers une amplitude thermique moyenne annuelle importante, avec des hivers froids (moyenne de janvier à Sélestat : 0°C) et des étés chauds et orageux (moyenne de juillet : 19°C).
  Le nombre de jours de gelées est élevé : 20 jours sans dégel à Sélestat, pour 18 jours de sol couvert de neige (station d'Ebersheim au nord de Sélestat) ;

- **Précipitations** : la pluviométrie moyenne annuelle est de 620 mm par an (Réf. Station d'Ebersheim), ce qui est faible, compte tenu de l'influence du massif vosgien constituant une barrière au passage des perturbations humides de régime d'ouest. La répartition de la pluviométrie présente des maxima au printemps et en été.
  Cette pluviosité de printemps qui ruisselle parfois sur des sols encore gelés, accélère la fonte du manteau neigeux en haut de bassin versant, et accentue les crues des rivières à l'origine des phénomènes d'inondation de la basse vallée du Giessen.

L'analyse statistique des pluies maximales journalières donne les résultats suivants :

Stations	Bassin versant intéressé	Nombre d'années de mesures	Phénomènes observables tous les					
			2 ans	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
			Hauteurs maximales des pluies tombées en 24 h (mm)					
Ebersheim	Giessen	65	31.1	40.0	45.9	53.3	58.9	64.3
Ste-Marie-aux-Mines		24	41.4	53.1	60.9	70.6	77.9	85.1
Sélestat	Giessen	36	30.5	40.4	46.9	55.2	61.3	67.4
Howald		40	49.9	64.8	74.7	87.1	96.4	105.6
Villé	Giessen	42	41.4	56.4	66.3	78.8	88.1	97.4

(Données ISL, 2005)

- Les **vents dominants** suivent l'axe de la plaine alsacienne Nord-Sud, la vallée du Giessen (ouest-est) et le régime général océanique de sud-ouest.
  Les vallées se caractérisent par le phénomène de « brises thermiques ». Le soir et la nuit, l'air froid en provenance des sommets s'écoule vers la vallée; le phénomène s'inverse dans la journée avec le réchauffement des versants par le soleil.

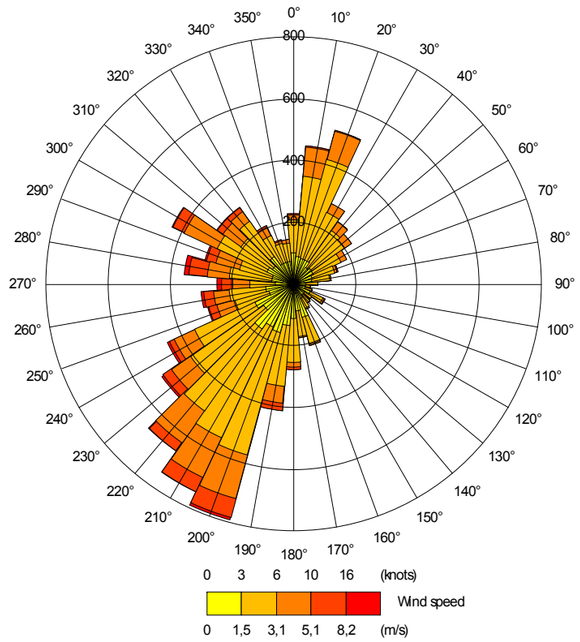


Figure 7 : Rose des vents de la station de Sélestat (1998-2001)

- Le **micro-climat** de vallée se caractérise également par la présence et la persistance de brouillard en régime anticyclonique par exemple (forte humidité de l'air par évaporation des eaux en zone prairiale humide et au niveau du cours d'eau). Le nombre moyen annuel de jours de brouillard est de 27.
  Localement, le versant forestier du Hahnenberg exposé Nord est plus froid que le versant forestier du Rittersberg, exposé Sud.

En situation météorologique favorable à un fort refroidissement nocturne (ciel clair et sans vent), la topographie marquée du site d'étude (Hanenberg, Sommerberg, Schlossberg, etc.), favorise la mise en place d'écoulement d'air superficiel sur les pentes des coteaux. Ce derner se déverse dans la vallée du Giessen où une brise de vallée descendante s'écoule de l'ouest vers l'est en direction de la plaine d'Alsace. La circulation passe alors sur le vignoble entrainant un risque gélif pour la vigne.

Ainsi, le nombre important de jours de gelées et de jours de brouillard, dus à la situation en fond de vallée, est une contrainte à prendre en compte pour le projet routier. Les secteurs géographiques plus particulièrement concernés par ces contraintes sont :

- *les pieds de versants forestiers d'exposition nord pour le maintien tardif des gelées,*
- *les terrains situés en fond plat et proches du Giessen, pour le maintien des brouillards*

La réalisation du projet ne devra pas créer un barrage aux écoulements gravitaires d'air froid depuis les Vosges qui risqueraient d'agraver les phénomènes gelifs dans le vignoble de Châtenois.

3.3.2.3 Géologie et géotechnique

La carte géologique au 1/50 000 mentionne les formations superficielles du sous-sol, c'est-à-dire les roches les plus proches de la surface du sol. Celles-ci sont recouvertes de couches affleurantes ou horizons, constitutifs du sol, résultant de l'altération des roches superficielles sous l'influence du climat, de la végétation ou de l'activité des micro-organismes vivants.

Les éléments qui suivent sont en partie issus de l'étude spécifique réalisée sur le vignoble[9].

Les trois entités topographiques décrites précédemment correspondent globalement à trois entités géologiques :

- le socle hercynien, composé de roches cristallines (granites), limité à l'est par la faille vosgienne,
- les champs de fractures bordés à l'ouest par la faille vosgienne et à l'est par la faille rhénane,
- le fossé d'effondrement de la plaine d'Alsace.

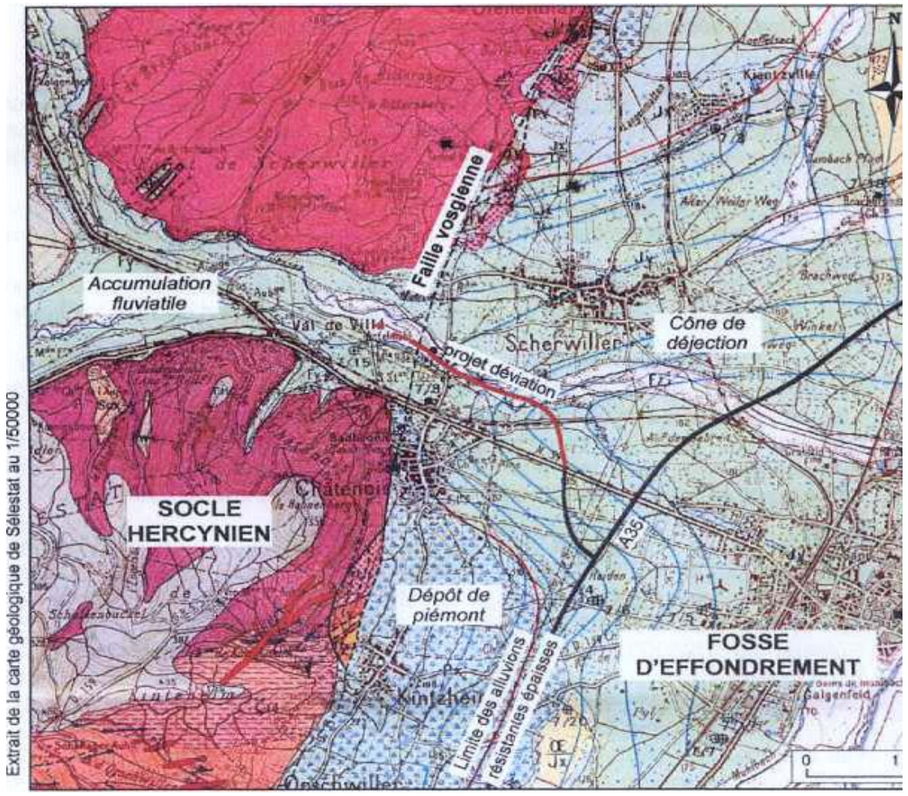


Figure 8 : Carte géologique de Sélestat au 1/50 000 (SADEF, 2006)

Dans le secteur d'étude l'entité des champs de fractures est absente. Cette entité n'est représentée que dans un secteur très restreint (longueur de 1,5 km et largeur de 300 m) localisé entre les agglomérations de Châtenois et de Kintzheim. Ainsi, la faille vosgienne qui passe au pied du Hahnenberg et du Rittersberg met en contact direct les Vosges cristallines à l'ouest et les alluvions rhénanes à l'est.

Les alluvions de l'aquifère rhénan sont constituées de galets, graviers et sables plus ou moins argileux entrecoupés localement par des niveaux argileux plus ou moins continus (lentilles). Ces matériaux meubles et perméables, d'origine rhénane ou vosgienne, reposent sur un substratum[10] marneux imperméable. Ce dernier, antérieur à ces dépôts, se trouve en grande partie enfoui sous cette couverture alluviale dont l'épaisseur varie de quelques mètres à plus d'une centaine de mètres.

Le changement de régime des rivières vosgiennes à leur débouché dans la plaine (rupture de charge) provoque des accumulations fluviatiles avec chenaux instables, diffluences[11] et confluences successives (tresses). Ainsi, au cours des temps glaciaires et périglaciaires récents, un cône de déjection s'est formé au débouché de la vallée du Giessen, recouvrant localement la plaine. Ce dernier est constitué de matériaux non altérés, d'origine vosgienne, de composition lithologique variée, accumulés sur une épaisseur supérieure à 3 m. La proportion d'argiles et de limons y est plus importante par rapport aux alluvions rhénanes et les matériaux sont plus siliceux. De nombreux galets sont également présents.

Au niveau de la plaine, le cône de déjection du Giessen s'étend sur plus de 5 km en direction du sud-est, jusqu'au-delà de l'agglomération de Sélestat. En limite Nord (secteur de Kientzwiller) et en limite Sud du cône de déjection, affleurent localement les dépôts accumulés antérieurement et plus altérés.

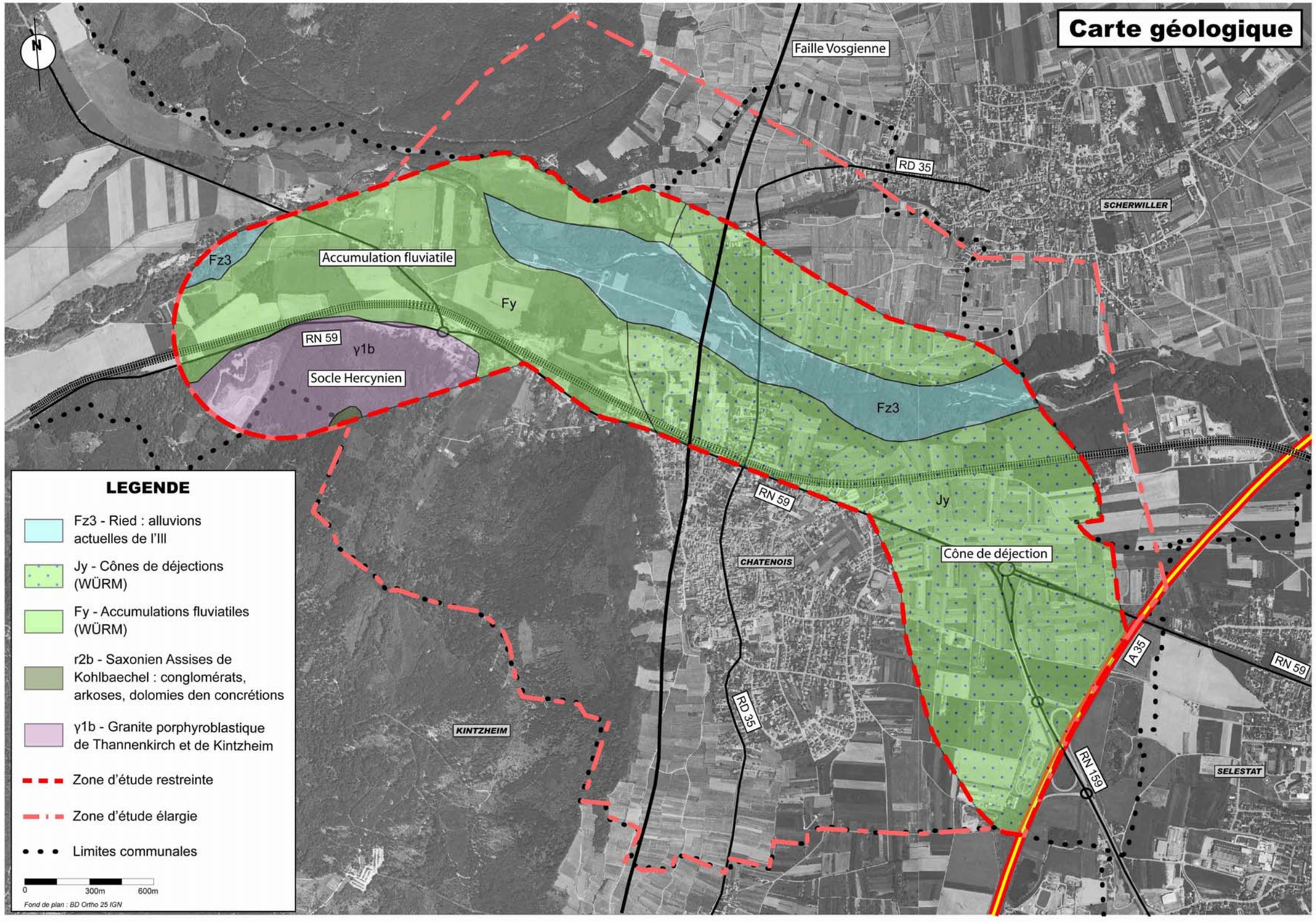
En bordure Ouest et au sud de l'agglomération de Châtenois les terrains alluvionnaires sont recouverts par des dépôts de piémont, glacis de solifluxion[12] et de ruissellement. Ces dépôts friables, d'épaisseur réduite (3-4 m), sont constitués de galets de granite et de schiste déposés lors de la période froide du Riss.

Enfin, à l'ouest de la zone d'étude, la confluence des vallées du Giessen et de la Liépvrette sont marquées par des accumulations fluviatiles caillouteuses non altérées associées à des alluvions vosgiennes plus anciennes à composition lithologique variée.

L'ensemble de la zone alluviale présente de bonnes aptitudes géologiques à l'accueil d'un projet routier.

[9] SADEF, 2006 (bureau d'étude spécialisé en agronomie et environnement)

[10] Assises sur lesquelles repose une unité géologique
[11] Division d'un cours d'eau
[12] Glissement de terrain sous l'effet du dégel



Carte 16 *: Géologie*

3.3.2.4 Pédologie

La nature des sols dépend de la roche mère sous-jacente. Leur aptitude à la mise en culture et leur productivité dépendent de leur richesse, de leur fertilité, de leur épaisseur, de la pente et du drainage.

Selon les types de sols rencontrés et leur aptitude à une production agricole choisie, les enjeux sont variables.

On recense au sein de la zone d'étude :

- les **sols hydromorphes** (sol à gley[13] profond et pseudo-gley[14]) où la présence d'eau est majoritaire au cours de l'année. Cette eau est sous forme de nappe alluviale pour ce qui concerne le Giessen. La variation du toit de la nappe influe sur l'hygrométrie de ces sols. On rencontre ces sols à proximité du Giessen et de ses berges, et dans les endroits fréquemment inondés. Ils sont **difficilement utilisables pour l'agriculture** et accueillent des boisements,

- les **sols bruns alluviaux à tendances acides** : ces sols se rencontrent en fond de vallée et peuvent être exceptionnellement inondés lors des crues de fortes récurrences (centennales). Ils accueillent généralement les surfaces toujours en herbe (pâture et prairie de fauche) et une agriculture traditionnelle extensive. Ces sols présentent un **enjeu agricole faible**,

- les **sols bruns lessivés** : ils accueillent le vignoble AOC en pied de coteaux et présentent de bons rendements en cultures céréalières. Ces sols se rencontrent :
  - sur cailloutis déposés en Piémont vosgien (solifluxion, cônes de déjection...) ; ils sont filtrants et très recherchés pour l'implantation du vignoble,
  - sur les alluvions de la grande plaine, plus épais ; ils portent les grandes cultures de la plaine d'Alsace.

Globalement, ces sols sont bien développés en surface sur l'ensemble du territoire. Il n'y a donc **pas de sensibilité particulière liée à leur rareté**.

En zone alluviale, des tassements de sol ou des rétentions d'écoulement changent peu la productivité d'une prairie (changement du cortège végétal uniquement). La sensibilité du passage d'un tracé routier est faible. Toutefois, des études géotechniques réalisées au droit du tracé de la déviation de Châtenois ont mis en évidence la grande compacité des terrains de surface. L'impact potentiel des remblais pourrait ainsi conduire à une compaction des terrains sous-jacents sur une profondeur comprise entre 1,5 et 2 fois la hauteur du remblai et donc à une diminution de la perméabilité des terrains.

Une attention particulière a été portée aux sols présentant des aptitudes à la viticulture de qualité (AOC). Selon l'étude réalisée par la SADEF, **cette zone ne manifeste pas de sensibilité particulière** concernant l'écoulement et/ou la stagnation de l'eau le long de l'actuel tracé routier.

Au regard des sols en présence, les enjeux pédologiques sont faibles et localisés au droit du vignoble.

3.3.2.5 Hydrogéologie

Contexte hydrogéologique

Les alluvions vosgiennes et rhénanes de la plaine d'Alsace sont le siège d'une importante nappe phréatique largement exploitée par des forages pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation et l'industrie. A proximité des collines sous-vosgiennes, l'écoulement des eaux souterraines se fait perpendiculairement à la limite occidentale des alluvions et suivant la pente générale du substratum. Le gradient hydraulique est relativement élevé dans cette zone. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne des collines, la direction générale d'écoulement de la nappe s'infléchit graduellement vers le nord-est à nord-nord-est. Le gradient hydraulique diminue progressivement du fait notamment de l'épaississement de la tranche alluvionnaire.

Les alluvions vosgiennes déposées dans le fond de la vallée du Giessen sont le siège d'une nappe dite sous-fluviale ou d'accompagnement. Cette nappe est en relation hydraulique directe avec le cours d'eau. La direction moyenne d'écoulement des eaux souterraines suit l'axe de la vallée subparallèle au Giessen. Mais à proximité du cours d'eau, cette direction varie selon que la rivière alimente ou draine la nappe.
Au débouché de la vallée, l'écoulement général est de direction Nord Nord-Est et Sud Sud-Est, de part et d'autre du Giessen. Lorsque la nappe se raccorde avec celle des alluvions rhénanes, son écoulement s'oriente vers le nord-nord-est.

D'une manière générale, les alluvions du Giessen abritent des ressources en eau d'importance moyenne (épaisseur et perméabilité des alluvions relativement faibles). En particulier dans le secteur d'étude, ces ressources ne sont pas exploitées pour l'alimentation en eau potable des collectivités.

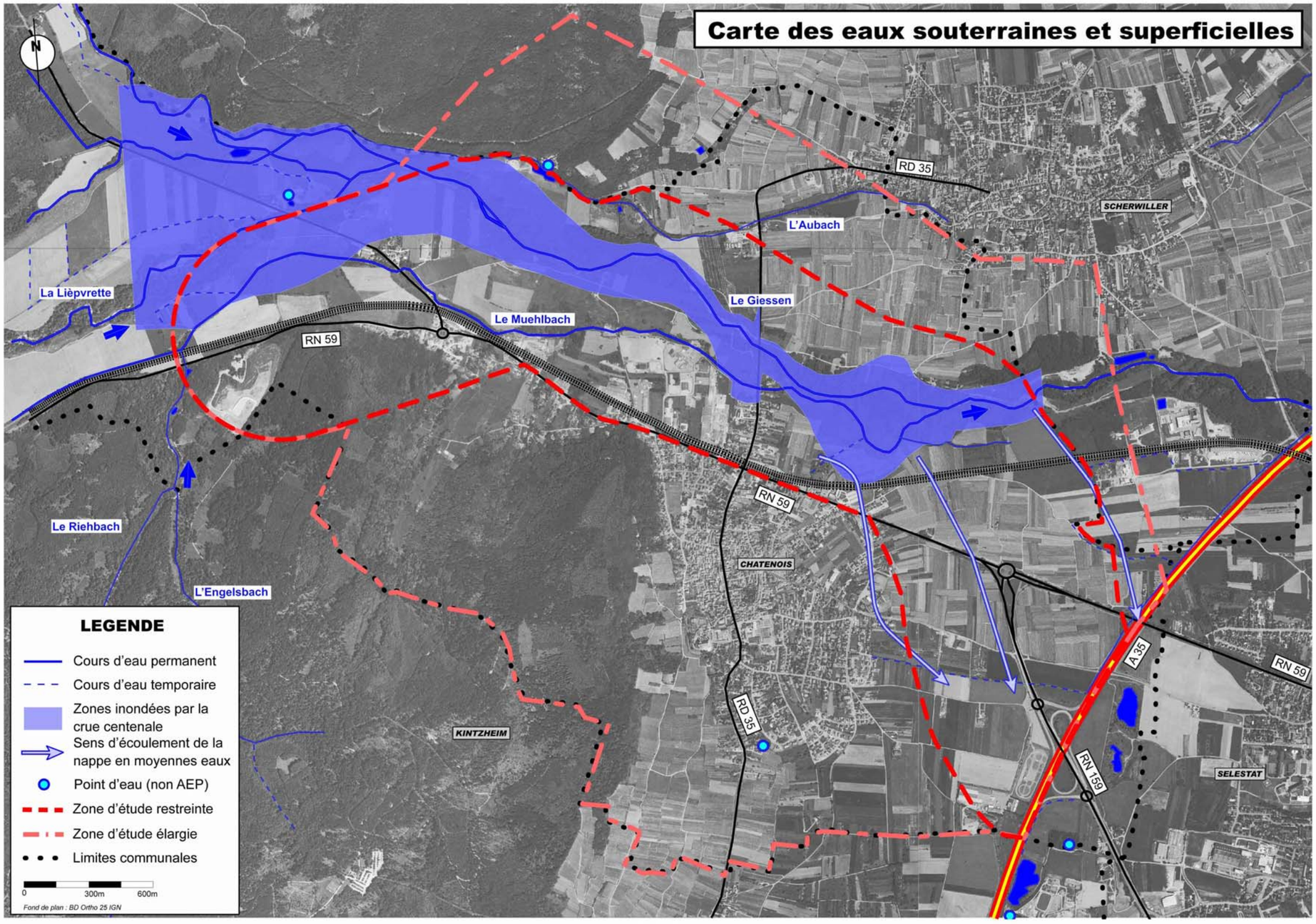
Piézomètrie[15]

Dans le Piémont, la nappe est située à environ 4 à 6 m de profondeur en hiver (BRGM, 1992), correspondant à la fin des hautes eaux. La piézométrie en étiage est située de 6 à 10 m en dessous de la topographie.

Les niveaux piézométriques sont étroitement liés aux niveaux des cours d'eau, ce qui s'explique par la forte perméabilité des terrains.

[13] Horizon d'un sol lié à la présence d'une nappe d'eau stagnante, et caractérisé par des teintes grisâtres, bleuâtres ou verdâtres dues à la présence de fer réduit
[14] Horizon d'un sol lié à la présence d'une nappe d'eau temporaire

[15] Niveau de l'eau atteint dans un sondage ou un puits foré en un point donné d'un aquifère



Carte 17 : Eaux souterraines et superficielles

Les vitesses d'écoulement de la nappe sont généralement comprises entre 0,3 à 2 m/jour, mais peuvent augmenter jusqu'à 10 m/jour à proximité des captages.

La perméabilité présente des valeurs proches de 3 x 10^{-4} m/s (Mittelmuehl au nord-ouest de Châtenois). **Cette grande perméabilité confère à la nappe une vulnérabilité vis-à-vis des pollutions**.

Qualité des eaux souterraines

En 2003, un nouvel inventaire de la qualité des eaux souterraines à été réalisé sous maîtrise d'ouvrage de la Région Alsace dont l'association APRONA diffuse les données. Plusieurs points de mesures se situent près de la zone d'étude aux alentours de Châtenois. Ils caractérisent les eaux des alluvions vosgiennes et celles du cône de déjection :

- à l'amont on relève des eaux douces, moyennement minéralisées et dont le pH est légèrement acide ; localement des teneurs en fer et manganèse peuvent être rencontrées,
- vers l'aval, et à mesure que l'on s'éloigne du cône, la conductivité et le pH augmentent.

Au delà, dans la zone des alluvions rhénanes et surtout dans la zone du piémont (hors Giessen), les eaux approchent voire dépassent des teneurs en nitrates limites (>50mg/l).

La Société De l'Eau (SDE) de La Vancelle surveille la qualité de l'eau au niveau du captage de Hurst. La qualité des eaux de ce secteur est en accord avec la réglementation actuelle : pour les substances indésirables (les nitrates et l'amonium), les toxiques ou encore les pesticides, les valeurs à Hurst sont bien en dessous des seuils réglementaires.

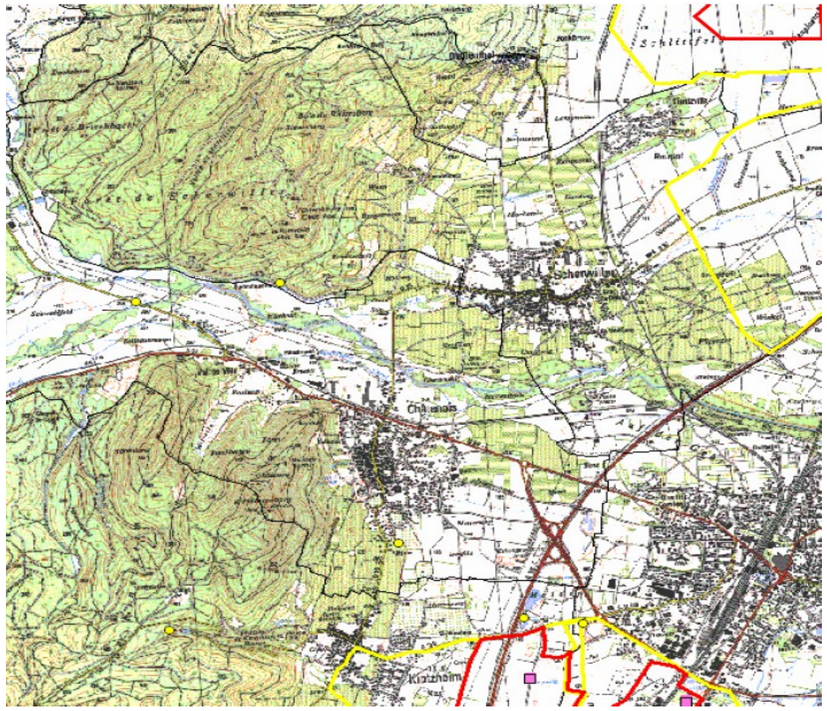
Captage d'alimentation en eau potable (AEP)

Plusieurs captages exploitent les eaux de la nappe en aval de Châtenois. Trois d'entre eux sont utilisés pour l'alimentation en eau potable des agglomérations locales et sont dotés de périmètres de protection. Il s'agit :

- des deux puits de Sélestat (puits 307-7-7 et 307-7-17) situés à 4 km, au sud-est, en aval de la zone d'étude,
- du puits de Kintzheim (puits 307-7-20) situé à 3,5 km au sud-sud-est, en aval de la zone d'étude,
- du puits du Syndicat de Châtenois – Scherwiller (puits 307-7-97) situé à 5 km au nord-est de Châtenois.

Aucun périmètre de protection n'est situé dans la zone d'étude.

Aucun périmètre de protection n'est situé sur la commune de Châtenois. Ces derniers sont représentés sur la carte ci-contre (captage : carré bleu ; périmètre de protection rapproché en rouge ; périmètre de protection éloigné en jaune).



Carte 18 : Localisation des zones de captage d'eau potable (en rouge) et de leur périmètre de protection (trait jaune)

2 captages, sur Kintzheim et Sélestat, sont situés à l'aval du projet, de l'autre côté de l'A35.

A noter, la présence de plusieurs sources ou puits dans la zone d'étude.

*La perméabilité des terrains et la présence de plusieurs captages d'eau potable à l'aval du projet rendent la zone d'étude **très sensible vis-à-vis de la ressource hydrogéologique**.*

3.3.2.6 Hydrologie

Contexte hydrographique

La zone d'étude appartient au bassin versant du Giessen, d'une superficie de 273 km^2.

Le Giessen prend sa source au pied du col du Climont sur le versant Est du massif vosgien à une altitude de 600 m environ et se jette dans l'Ill à l'aval de Sélestat à 160 m d'altitude après un parcours d'environ 30 km.



Figure 9 : Le Giessen vu depuis la RD 35 (DIR Est, 2007)

De régime torrentiel dans sa traversée des Vosges, le Giessen s'apparente à l'aval de la confluence de la Lièpvrette à une rivière de piémont. Les eaux s'écoulent dans un lit mineur d'environ 7 à 8 mètres de largeur (peu variable), sur un substrat graveleux, majoritairement en faciès lotique[16], avec des hauteurs d'eau également peu variables (zones profondes rares).

Au droit de la zone d'étude, le Giessen reçoit les apports de la Liepvrette et du Muehlbach, ainsi que de quelques affluents de rive droite alimentés par des sources situées au pied du cône de déjection et présentant un écoulement temporaire.

Principal affluent de rive droite du Giessen, la Lièpvrette prend sa source au col des Bagenelles à 900 m d'altitude et conflue avec le Giessen à hauteur de Châtenois (Val de Villé) après un parcours de 25 km. Elle draine sur environ 138 km² le flanc Est de la ligne de crête des Vosges. Ses affluents sont nombreux mais de faible importance.

Sur son cours aval, la Liépvrette est une rivière au lit rectiligne et encaissé, d'une largeur de 5 à 7 mètres, caractérisée par une succession assez rapide de radiers et de plats lents. Le substrat est peu diversifié, constitué principalement de pierres et accessoirement de graviers et de sable.

[16] caractérisé par des eaux courantes



Figure 10 : La Lièpvrette depuis la RD 424

Au niveau de Hurst, une diffluence de la Lièpvrette alimente le canal du Muehlbach qui rejoint le Giessen quelques 8 km plus loin, en aval de Châtenois. Le Muehlbach est également alimenté par le Riehbach et l'Engelsbach qui descendent directement du Hahnenberg. Le canal est caractérisé par une section en travers trapézoïdale définie par une largeur de fond égale à 2 m et une profondeur d'environ 1 m.



Figure 11 : Le Muehlbach au Val de Villé



Figure 12 : Le Muehlbach à proximité de la RD 35

On peut citer pour mémoire la présence du Kohbach, prise d'eau du Muehlbach déviée en souterrain (Ø400). Celui-ci sert d'exutoire au réseau d'eaux pluviales de la commune de Châtenois par l'intermédiaire du déversoir d'orage et d'un deuxième bras en provenance du sud.

A 12,4 km en amont de sa confluence, le Giessen donne naissance à une diffluence, l'Aubach puis la Scheer, qui rejoint l'Ill à Ebersmunster.



Figure 13 : Le Muehlbach au Lieu-dit Eichwaelde



Figure 14 : L'Aubach depuis la RD 35

Le Muehlbach et l'Aubach constituent aujourd'hui des cours d'eau à part entière. Ils présentent un cours presque rectiligne et des sections endiguées ou enrochées.

Les vallées de la Lièpvrette et du Giessen ont fait l'objet par le passé de nombreux aménagements qui ont modifié la fonctionnalité de l'écosystème alluvial. Les rivières ont été équipées de plusieurs barrages destinés à une production énergétique (moulin à eau) et de nombreux seuils artificiels alimentant un réseau dense de rigoles d'irrigation. Ces derniers ont induit de nombreuses dérivations et ont provoqué des modifications significatives des bassins versants.

Aujourd'hui, les barrages et les seuils constituent toujours des obstacles à l'écoulement et aux déplacements biologiques. Néanmoins, le réseau hydrographique a pu retrouver un aspect relativement « naturel » grâce à la dynamique de ces cours d'eau.

Les cours principaux de la Lièpvrette et du Giessen ont fait l'objet d'aménagements hydrauliques lourds destinés à maîtriser les zones inondables et l'érosion régressive. Le Giessen et secondairement la Lièpvrette ont ainsi fait l'objet de reprofilage, de recalibrage avec création de seuils de stabilisation. Les berges ont été alors fortement remodelées et localement enrochées. De plus, ces aménagements non végétalisés ont conduit à un envahissement excessif par des espèces végétales invasives (Impatiens de l'Himalaya et Renouées du Japon) qui asphyxient le milieu et diminuent la biodiversité. Ces fortes perturbations de l'écosystème rivière ont conduit à des replantations de ripisylve, mais globalement ces rivières présentent aujourd'hui un aspect très perturbé et très artificialisé.

Le Giessen possède des caractéristiques hydromorphologiques. Le fuseau de mobilité théorique et le fuseau de mobilité fonctionnel ont été étudiés (cf carte ci-après). Actuellement, le fuseau est contraint en plusieurs points par des infrastructures ou des ouvrages d'art.

Données hydrauliques

La Lièpvrette ne subit pas d'importantes pertes en nappe dans son cours inférieur mais contribue à alimenter le Muehlbach qui subit des infiltrations à partir du Val de Villé.

Le régime hydrologique du Giessen aval est fortement influencé par une prise alimentant l'Aubach et par les infiltrations en nappe au moins en période de basses eaux.

Le Giessen aval souffre, quant à lui, de fréquents assecs[17] liés aux fortes infiltrations en nappe qui s'observent en aval de la diffluence de l'Aubach. Le fond de vallée, constitué d'éléments grossiers, est particulièrement perméable au niveau du cône de déjection alluvial. Il favorise ainsi le phénomène d'infiltration.

La gestion hydraulique de l'alimentation du diffluent de l'Aubach depuis le Giessen et celle du canal du Muhlbach à partir de la Lièpvrette ne sont pas soumises à une réglementation, ce qui contribue à accroître le déficit d'écoulement des deux rivières.

A l'aval de sa confluence avec la Lièpvrette, les inondations sont contenues dans la zone de divagation boisée du Giessen, légèrement encaissée par rapport au reste de la vallée. La largeur du champ inondable est de 250 m environ.

Le débit de débordement de la rivière se situe aux alentours de 60 m^3/s (période de retour de 2 à 5 ans).

Les données hydrauliques concernant la crue centennale sont données dans le tableau ci-dessous (source ISL, 2008).

Cours d'eau	Station	Superficie bassin versant (km^2)	Durée de la crue (h)	Q100 instantané (m^3/s)	Volume de crue (millions m^3)
Giessen	Thanvillé	99	25	72.1	2.49
Giessen	Sélestat	260	41	186.2	13.2
Liépvrette	Liépvre	108	24	95.4	2.92

Tableau 15 : Caractéristiques de la crue centennale du Giessen et de la Liepvrette

[17] Période sans eau (asséchée)

Qualité physico-chimique des eaux

Depuis 1992, le Réseau National de Bassin (RNB) de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse suit la qualité physico-chimique des eaux. Seul un point de ce réseau se trouve dans la zone d'étude. Il s'agit de la station de Hurst sur la Lièpvrette.

Station de mesure	Qualité générale selon la grille multicritère des Agences									
	99	00	01	02	03	04	05	06	07	Objectif
Giessen à Thanvillé	1B	1A	1A	1B	1B	1B	1B	1B	1B	**1B**
Giessen à Sélestat										/
Giessen à Ebersheim	1B	1B	1B	1B	2	2	1B	1B	1B	**2**
Liépvrette à Hurst	2	2	2	1B	3	2	2	2	2	**2**

Tableau 16 : Qualité générale des eaux du Giessen et de la Liepvrette

En 2007, entre Lièpvre et la confluence avec le Giessen, les eaux de la Lièpvrette sont de qualité passable (niveau 2) avec ponctuellement des passages en qualité médiocre (niveau 3) pour un objectif de qualité de niveau 2 (Banque de l'eau : septembre 2001) Cette situation est le résultat d'une pollution agricole et domestique.

Le Muehlbach, canal dérivé de la Lièpvrette au niveau de Hurst, possède des eaux de qualité passable (niveau 2).

A l'aval de la Lièpvrette, à Ebersheim, le Giessen présente des eaux de bonne qualité (niveau 1B) en 2007, les communes riveraines étant raccordées en quasi-totalité à la station d'épuration de Sélestat. Le niveau de qualité est meilleur que l'objectif fixé par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse en 2001.

L'Aubach, dérivation du Giessen quelques 500 mètres à l'amont de la confluence de la Lièpvrette, possède également des eaux de qualité passable.

Qualité hydrobiologique du Giessen

La flore et la faune aquatique sont indicatrices de la qualité des eaux, mais aussi des habitats aquatiques. A des habitats naturels[18] diversifiés ou homogénéisés suite à des travaux hydrauliques réducteurs correspondent une flore et une faune spécifiques.

Le Giessen est classé en 1ère catégorie piscicole et comme rivière « grands migrateurs » par l'arrêté du 15 décembre 1999 qui fixe la liste des espèces migratrices. Sur tout son cours et ses affluents, la liste comporte six espèces : le saumon atlantique, l'ombre commun, la truite fario, la truite de mer, l'anguille, et enfin, le brochet sur la section classée en 2ème catégorie. La présence sur cette portion du Giessen d'espèces piscicoles aux fortes exigences écologiques (14 espèces de poissons, dont 9 protégées au niveau national ou international), confère à ce cours d'eau un **intérêt écologique et/ou patrimonial majeur**.

Le **Giessen** est caractérisé par la présence de différents faciès d'écoulement autorisant la **diversité des habitats favorables à la richesse spécifique**. Cependant, la forte présence des algues brunes induit un colmatage total du substrat (pierres et galets) qui génère deux problèmes :

- la dégradation de l'ensemble des zones potentielles de reproduction ;
- l'absence de végétation aquatique favorable à la vie piscicole (source de nourriture, abri et support de ponte).

D'autre part, la présence de nombreux seuils infranchissables surtout sur la partie amont de la zone d'étude, a pour conséquence une réduction de la continuité et de la dynamique fluviale. Les migrations des poissons pour se reproduire sont limitées voire impossibles.

Bien que présentant des faciès d'écoulement permettant d'envisager de bonnes potentialités d'habitat, **le Muehlbach subit un phénomène d'envasement et de fermeture du milieu nuisant à ses qualités**. L'accumulation de vase et/ou de sable tend à effacer la diversité physique du cours d'eau. Ce colmatage est plus prononcé à l'aval de la RD 35 que dans la partie amont. Il en découle une diminution des zones potentielles de frayères, une réduction de l'accès à la ressource alimentaire de type « microfaune benthique » et une baisse de la hauteur de la lame d'eau sur la partie aval. Malgré ces différents éléments, **le Muehlbach montre une palette d'habitats potentiels assez intéressante pour la vie aquatique**.

Des relevés de terrains ont été effectués en 2005 afin de déterminer la qualité hydrobiologique du Giessen et du Muehlbach (Dubost, 2005). Celle-ci est exprimée au travers d'une note indicielle sur 20 (Indice Biologique Global Normalisé – IBGN), l'indice 20 traduisant une qualité des eaux excellente.

STATION	LE GIESSEN ET LE MUEHLBACH : GRADIENT AMONT-AVAL	NOTE IBGN	CLASSE DE QUALITE
1	Le Muehlbach en partie amont de l'aire d'étude	16/20	Bonne
2	Le Muehlbach en amont du moulin Wenger	16/20	Bonne
3	Le Muehlbach en aval du pont de la RD 35	15/20	Bonne
4	Le Muehlbach en partie aval, en amont de la confluence avec le Giessen	12/20	Moyenne
5	Le Giessen en limite amont de l'aire d'étude, après confluence avec la Liepvrette	15/20	Bonne
6	Le Giessen en aval du pont de la RD 35	15/20	Bonne
7	Le Giessen en limite aval de l'aire d'étude	16/20	Bonne

Tableau 17 : Indices IBGN et qualité biologique sur le Giessen et le Muehlbach selon le gradient amont-aval des stations prospectées en 2005

Toutes les notes obtenues, excepté la station 4, correspondent à une bonne qualité biologique.

[18] cf. bleau * ARABIC 139 : Impacts des

Les conclusions générales sur l'état des lieux des milieux aquatiques sont les suivantes :

- **La qualité biologique avérée du Giessen et du Muehlbach est bonne**, voire même très bonne ;
- **La qualité des habitats est le principal facteur limitant du potentiel biologique** alors que la qualité de l'eau apparaît bonne et compatible à l'installation d'un peuplement macrobenthique de qualité (elle peut, toutefois, être encore améliorée) ;
- La partie la plus aval du Muehlbach est celle qui s'avère un peu dégradée dans l'état actuel des choses (envasement très prononcé, forte fermeture du milieu par la ripisylve, faibles vitesses d'écoulement et hauteurs d'eau réduites) mais elle correspond, cependant, à un niveau de qualité moyen à bon ;
- Les précédentes observations conduisent à qualifier les cours d'eau de milieux naturels de qualité, à **potentiel écologique fort mais sensibles**. Les **enjeux sont donc majeurs pour ces deux cours d'eau pour les invertébrés benthiques**. Vis-à-vis des impacts du projet, il conviendra de porter une attention particulière à ces milieux dans le but de conserver leur intégrité et de ne pas les dégrader.
- Le Giessen présente une dynamique hydromorphologique intéressante.

Les enjeux sont donc majeurs pour le Giessen et le Muehlbach du point de vue hydrobiologique.

Documents de planification et d'aménagement

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhin-Meuse a été adopté par le Comité de bassin Rhin-Meuse le 27 novembre 2009. Il a été approuvé par le Préfet Coordonnateur de bassin Rhin-Meuse, Préfet de la Région Lorraine,
Le SDAGE est un instrument juridique. Il fixe pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales de la gestion équilibrée de la ressource en eau telle que prévue à l'article 2 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, afin d'assurer le fonctionnement à long terme de l'hydrosystème dans toutes ses composantes.

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.

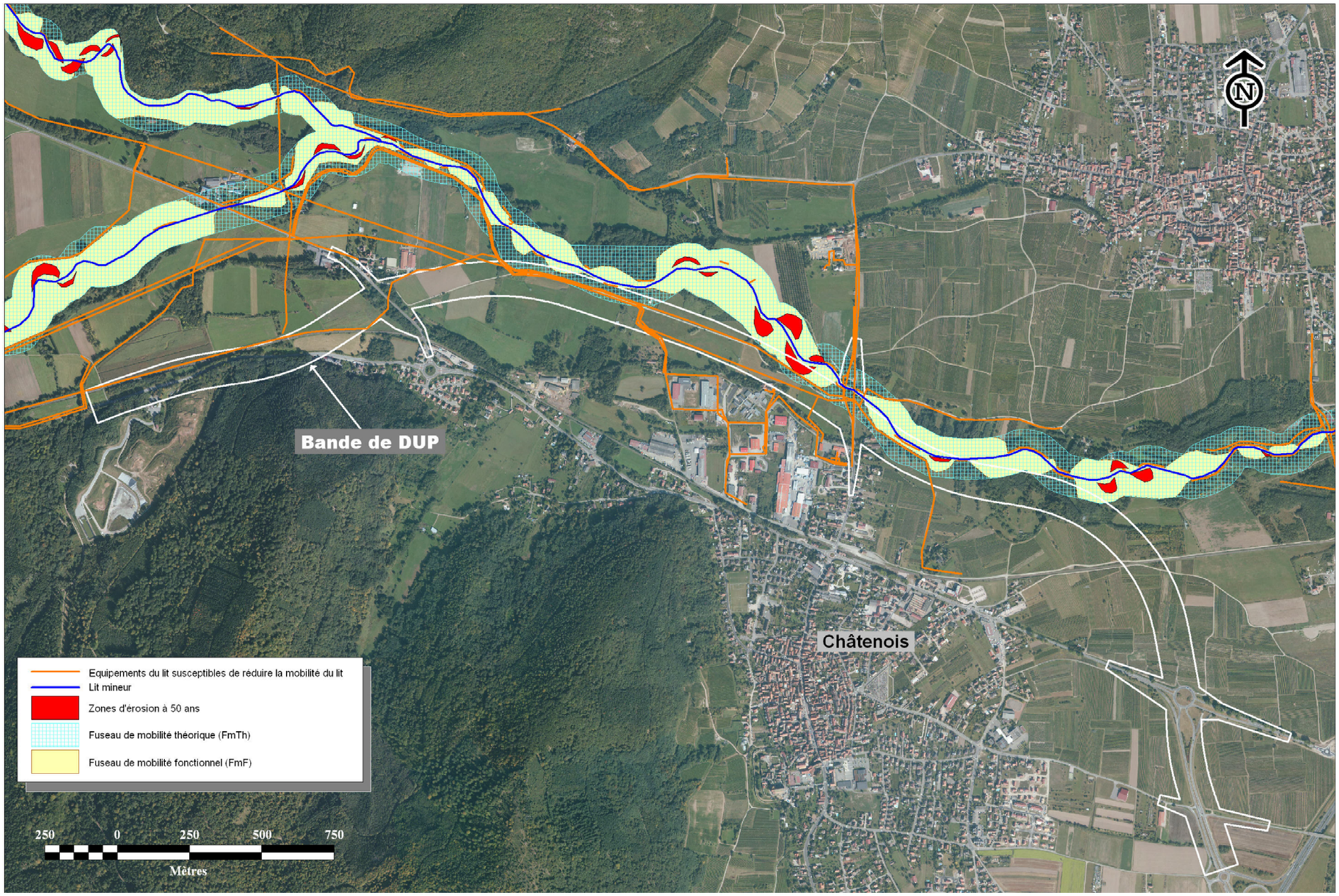
Le SDAGE Rhin-Meuse énonce notamment les orientations fondamentales suivantes :

- intégrer la gestion de l'eau dès le départ dans les projets d'aménagement ;
- protéger les eaux souterraines en préservant qualité et quantité ;
- distribuer une eau potable à tout moment en protégeant mieux les captages et en améliorant la sécurité des réseaux de distribution ;
- préserver les zones humides, arrêter leur dégradation, voire enclencher un processus pour leur reconquête ;
- restaurer les cours d'eau en poursuivant la politique d'objectifs de qualité, en mettant en œuvre celle des objectifs de débits et en privilégiant une morphologie naturelle des cours d'eau.
- ne pas augmenter l'aléa innondation par des projets nouveaux
- préserver voire agrandir les fuseaux de mobilité de certains cours d'eau

Pour plus de précisions, se reporter au site Internet du SDAGE Rhin-Meuse : http://www.eau2015-rhin-meuse.fr/
De plus, la zone d'étude s'inscrit dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Giessen – Liepvrette, dont le périmètre approuvé par arrêté préfectoral et pour lequel une commission de l'eau a été créée en 2006, regroupe 33 communes (dont Châtenois) dans un bassin versant de 273 km². Parmi les orientations du SAGE figure notamment la préservation voire l'amélioration du fuseau de mobilité de la rivière Giessen. Le projet n'impacte pas ce fuseau dans la mesure où l'obstacle qu'il créé à la mobilité se trouve derrière une canalisation d'assainissement enfouie entre le projet et le Giessen. Une infrastructure routière présente toutefois une réversibilité moindre. De plus, en arasant une butte en rive du Giessen, le fuseau de mobilité sera élargi.

Enfin, il n'existe pas de contrat de rivière sur le Giessen ou la Lièpvrette.

La présence de plusieurs cours d'eau dans la zone d'étude (Giessen, Liépvrette, Muehlbach et Aubach), en relation très étroite avec la nappe phréatique, confère au projet une sensibilité vis-à-vis des eaux superficielles. La zone inondable du Giessen constitue une contrainte importante à prendre en compte pour la définition du projet. Celui-ci ne devra pas être de nature à augmenter l'inondabilité des secteurs alentours ni à dégrader la qualité biologique et physico-chimique des cours d'eau concernés.



Carte *19* : Fuseau de mobilité du Giessen (source : Département du Bas-Rhin 2010)

3.3.2.7 Qualité de l'air

Les éléments qui suivent sont extraits de l'étude « Air et Santé » réalisée par le CETE Nord Picardie.

Les aspects méthodologiques et réglementaires sont présentés dans le chapitre 9 « Analyse des méthodes d'évaluation utilisées ».

Données générales sur les émissions dues aux transports

Un inventaire national des émissions de polluants atmosphériques a été réalisé par le CITEPA[19] en 2005 (CITEPA/CORALIE/format SECTEN). Il montre que **les transports sont la principale source de polluants** en ce qui concerne :

- les oxydes d'azote (54% des émissions de NOx),
- les composés organiques (27% des émissions de COVNM),
- le monoxyde de carbone (37% des émissions de CO),
- le dioxyde de carbone (27% des émissions CO2).

Le dioxyde de soufre (SO2) est principalement émis par les industries (34%) et les transports (7%).

Données générales sur la qualité de l'air sur l'aire d'étude

L'aire d'étude est concernée par le futur Schéma régional climat air énergie Alsace (SRCAE) qui décrit les orientations pour atteindre les objectifs de qualité de l'air fixés par la réglementation. Celui-ci ne fait pas état de spécificités par rapport à la zone d'étude, en matière de qualité de l'air.

Les orientations stratégiques définies dans le document portent sur la :

- **Surveillance de la qualité de l'air et de ses effets** : en améliorant les connaissances sur les effets sur la santé et sur les milieux naturels et en développant et pérennisant la surveillance des polluants ;
- **Maîtrise des émissions** :
  - des sources mobiles (maîtrise des besoins de déplacement, promotion des modes doux de transport, limitation des émissions de polluants),
  - des sources fixes (maîtrise de la consommation énergétique et des rejets) ;
- **Information de la population**.

Dans le cadre du futur Schéma régional climat air énergie Alsace (SRCAE), l'Association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace (ASPA) a réalisé un inventaire des émissions au niveau régional. Le tableau suivant montre ainsi la contribution des différents secteurs émetteurs en Alsace pour différents polluants.

Les lois Grenelle et Grenelle 2 prévoient en outre la rédaction d'un Schéma Régional Climat Air Energie. Ce schéma est en cours de réalisation par l'Etat et la Région.

[19] Centre Interprofessionnel Technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique

	Résidentiel, tertiaire, commerces	Industrie	Transports	Agriculture
SO² (Dioxyde de souffre)	27%	67%	3%	3%
Nox (Oxydes d'azote)	8%	20%	55%	17%
COVNM (Composés organiques volatils non méthaniques)	20%	23%	11%	46%
Benzène	24%	3%	44%	19%
PM10 (patrticules en suspension de dimaètre inférieur à 10 microns)	31%	15%	23%	31%
CO² (Dioxyde de carbone)	24%	41%	32%	3%
CO (monoxyde de carbone)	45%	8%	38%	9%
NH² (Amoniac)	1%	10%	3%	86%

Tableau 18 : Extrait de « Bilan annuel des émissions atmosphériques en Alsace, année de référence 2009(ASPA)

La contribution du transport est particulièrement importante en ce qui concerne le benzène, le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NOx) et les particules en suspension (PM10). Le dioxyde de soufre (SO_2) est émis majoritairement par les industries (69%), tandis que l'ammoniac et les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) le sont de façon majoritaire par l'agriculture. Enfin, le dioxyde de carbone (CO_2), qui est un polluant ayant un impact notable sur l'effet de serre, a pour source le transport (30%), mais également le secteur résidentiel et tertiaire (38%) et l'industrie (27%).

Outre le futur Schéma régional climat air énergie Alsace (SRCAE) , on ne recense pas sur Châtenois d'autres plans visant à l'amélioration de la qualité de l'air, notamment :

- Plan de Déplacement Urbain (PDU),
- Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).

Dans le cadre de sa mission de surveillance de la qualité de l'air, l'ASPA gère un réseau régional composé d'une quarantaine de stations urbaines, industrielles et rurales, mesurant en continu le dioxyde de soufre, les poussières, les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, le plomb, l'ozone, la radioactivité dans l'air ainsi que des paramètres météorologiques.

Parmi les stations gérées par l'ASPA sur l'ensemble de l'Alsace, les stations des Hautes Vosges (mesurant la pollution de fond) et de Colmar (mesurant la pollution urbaine due aux transports) sont les plus proches L'analyse des données de ces stations montre deux caractéristiques :

- **les valeurs relatives au dioxyde d'azote sont largement inférieures aux valeurs réglementaires**.
- **les statistiques relatives à l'ozone sont souvent supérieures à la réglementation** en vigueur, notamment celle concernant la protection de la végétation et celle de la protection de la santé, sans toutefois atteindre les niveaux réglementaires d'alerte de la population.

Il existe une corrélation très nette entre les émissions de NO_2 et le trafic : plus la voie est circulée et plus les concentrations à proximité immédiate de la voie sont importantes. D'autre part, les concentrations sont inversement corrélées aux vitesses des véhicules, puisque plus la vitesse augmente et plus les concentrations en dioxyde d'azote diminuent et vice-versa. Toutefois, à partir de 70 km/h, les concentrations augmentent à nouveau.

Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air sur l'aire d'étude

Deux campagnes de mesures du NO_2 (traceur de la pollution routière) et du benzène (composé cancérigène, émis par le trafic automobile) ont été réalisées sur des sites identiques en mai/juin 2005 et en novembre/décembre 2005, afin d'obtenir une bonne représentativité annuelle des mesures.

Au total, 34 tubes NO_2 et 14 tubes benzène ont été disposés par campagne de mesures. La méthodologie utilisée est décrite dans le chapitre 9.

NO_2 (µg/m3)	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
Campagne de mesure été	24.6	9.5	61.6	14
Campagne de mesure hiver	34.4	22.7	53.8	7.5
Moyenne campagnes	29.5			
Valeurs réglementaires	Objectif de qualité = 40 (Moyenne annuelle) Valeur limite = 40 (Moyenne annuelle)			

Tableau 19 : Résultats des mesures NO2

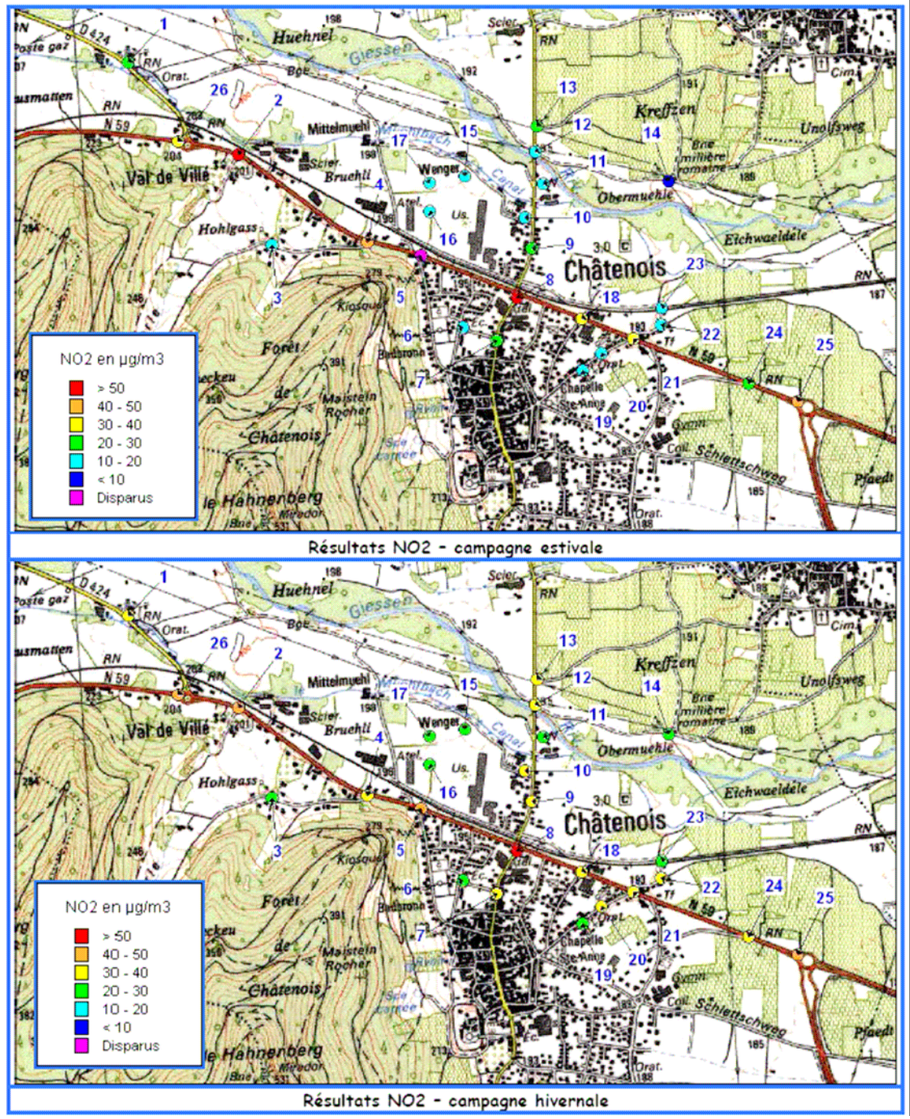
Pour le dioxyde d'azote (NO_2,) environ 80% des concentrations obtenues pour les deux campagnes sont inférieures à l'objectif de qualité. Six sites dépassent l'objectif de qualité lors de l'une ou des deux campagnes. Et deux points situés le long de la RN 59 (au droit du Val de Villé et du giratoire RD 35) dépassent la valeur limite.

La **moyenne globale** des teneurs sur les deux campagnes de mesures est de **29,5 µg/m^3**. Cette valeur est assez élevée, mais reste **inférieure aux valeurs réglementaires** préconisées.

Les concentrations obtenues lors de la campagne hiver sont légèrement supérieures à celles obtenues lors de la campagne été. Les plus fortes concentrations ont été relevées en été.

Les concentrations sont représentatives du type d'environnement où elles ont été relevées, avec une moyenne plus élevée aux abords des voies très circulées (37,5 µg/m^3), une moyenne de fond en milieu urbaniséesensiblement inférieure (23,5 µg/m^3) et une moyenne basse correspondant à une situation de type fond rural (19,2 µg/m^3).

Les concentrations les plus fortes se trouvent aux abords des voies les plus circulées. Quelques mesures ont été réalisées en transect[20] afin d'avoir une estimation de la dispersion du NO_2 émis par les véhicules automobiles, de part et d'autre de la RN 59. Les concentrations maximales sont mesurées systématiquement en bordure immédiate de la voie et une diminution des niveaux peut être observée dès que l'on s'éloigne du trafic. Un éloignement de 100 m environ de la voie provoque une diminution des teneurs de l'ordre de 20%.



Carte 20 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote (µg/m^3 sur la période d'exposition)

[20] Ligne ou bande étroite qui traverse un milieu donné, le long de laquelle sont localisées des stations d'observation, de mesure ou d'échantillonnage qui permettent de faire l'analyse, le profil ou la cartographie de ce milieu.

Les résultats pour le **benzène** sont présentés ci-après.

Benzène (µg/m3)	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
Campagne de mesure été	1,2	0,8	2,2	0,5
Campagne de mesure hiver	2	1,6	3,4	0,5
Moyenne campagnes	1,6			
Valeurs réglementaires	2 (objectif de qualité) 5 (valeur limite)			

Tableau 20 : Résultats des mesures Benzène

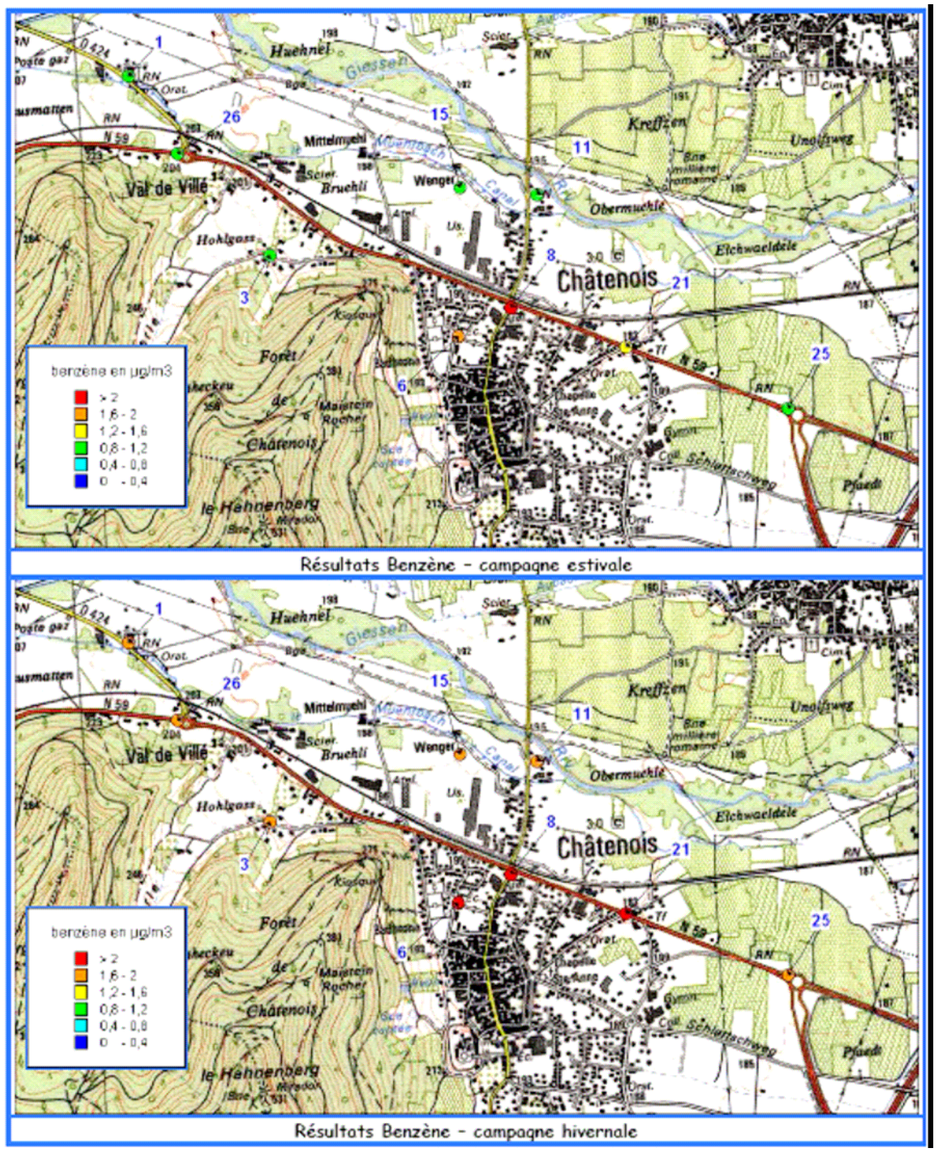
Pour le benzène, **les concentrations obtenues sont toujours en dessous de la valeur limite** sur la totalité des points de mesures et quelle que soit la campagne de mesure considérée. La **majorité des concentrations** lors des deux campagnes est **inférieure à l'objectif de qualité**. Un point l'été (giratoire RN 59/RD 35) et trois points l'hiver (le long de la RN 59 et du parking devant l'école) dépassent l'objectif de qualité.

Les concentrations en benzène sont assez élevées car les sites de mesures étaient dans l'ensemble placés en bordure de la RN 59 où le trafic Poids Lourds est assez conséquent.

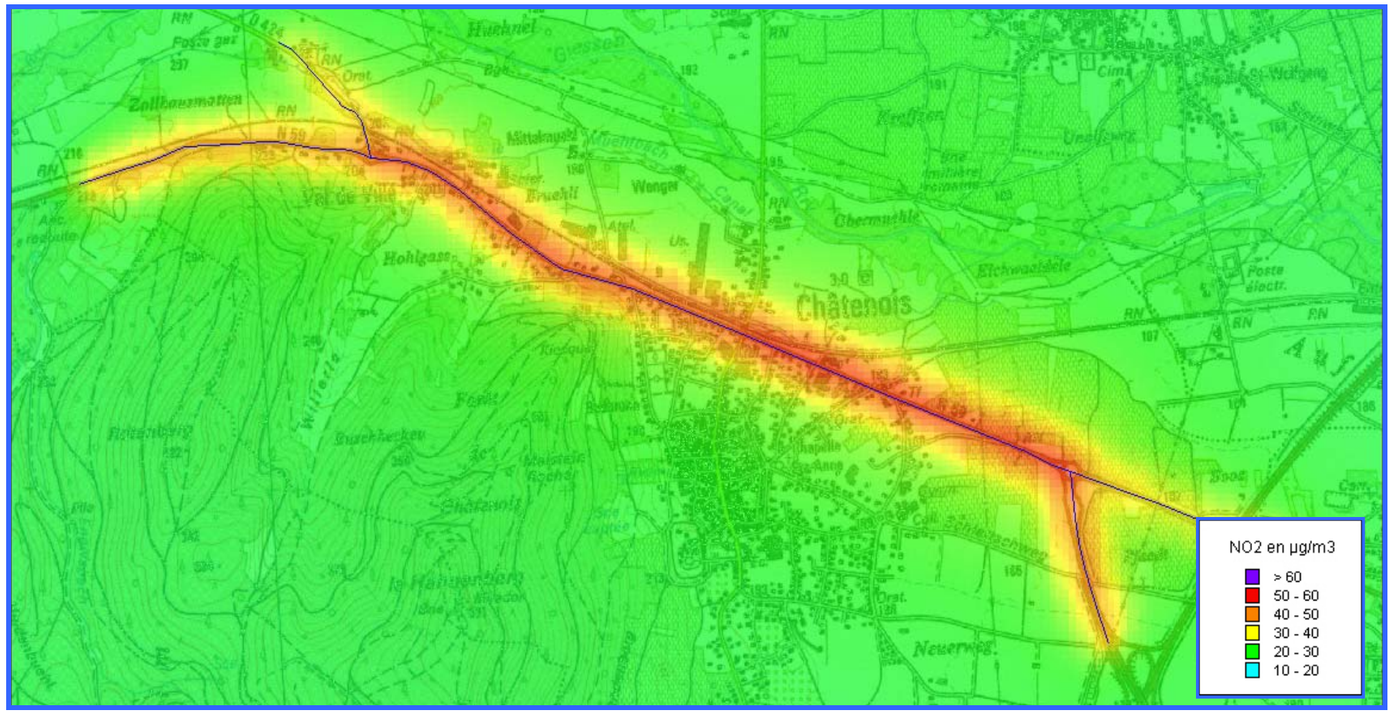
Toutefois, la **moyenne globale** des teneurs sur les deux campagnes de mesures est de **1,6 µg/m^3**, **inférieure aux valeurs réglementaires**.

De même que pour le dioxyde d'azote, on remarque que les concentrations obtenues lors de la campagne d'hiver sont dans l'ensemble supérieures à celles obtenues lors de la campagne d'été.

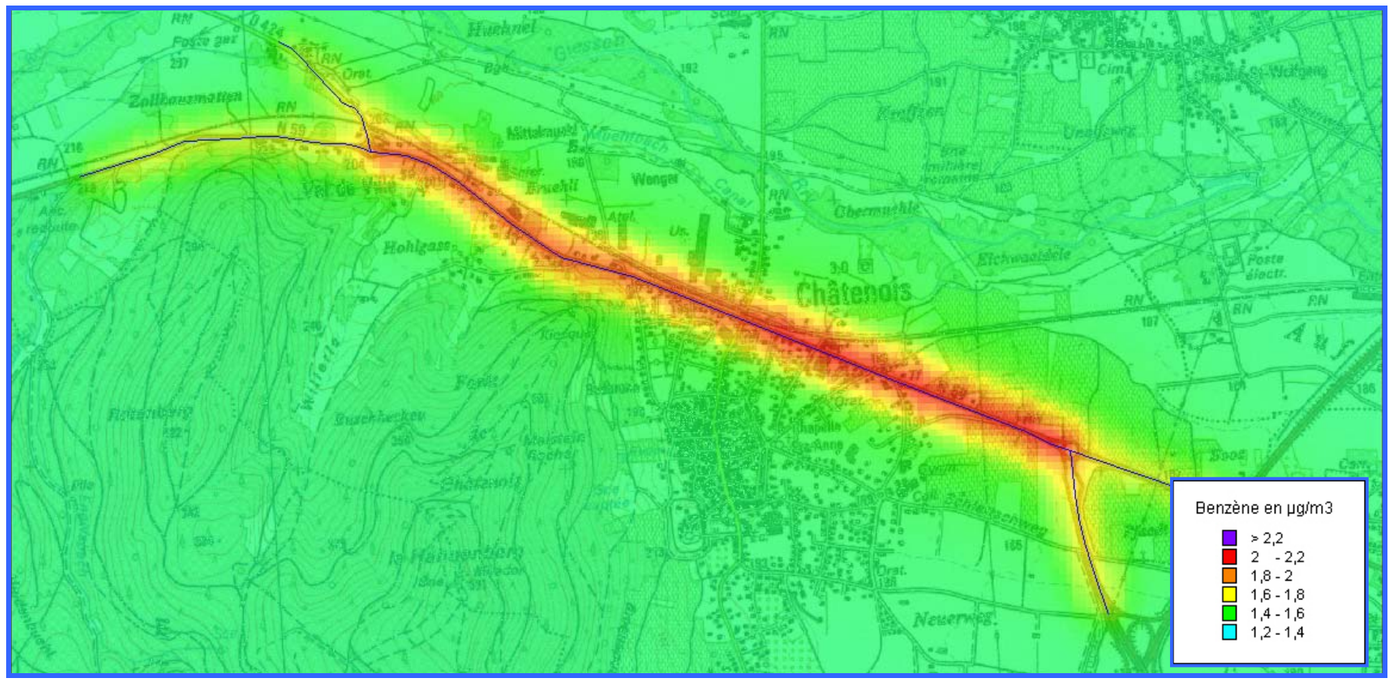
On peut en conclure que sur les sites étudiés les concentrations moyennes relevées avant le projet de déviation sont le reflet d'une qualité de l'air plutôt bonne pour l'ensemble de la zone d'étude, avec des sites plus sujets à la pollution de proximité en bordure de la RN 59.



Carte 21 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote (µg/m^3 sur la période d'exposition)



Carte 22 : Dispersion du dioxyde d'azote à l'état initial (2005)



Carte 23 : Dispersion du benzène à l'état initial (2005)

3.3.3.Milieux naturels

Une étude sur les milieux naturels a été réalisée courant 2005-2006 par les bureaux d'étude ESOPE (flore et habitats naturels), ALISEA (oiseaux nicheurs, reptiles et amphibiens), ALISEA/GEPMA (mammifères y compris chauves-souris), Eric Sardet (insectes) et Dubost-Environnement (faune aquatique).

Les éléments qui suivent sont issus de ces travaux.

Les éléments méthodologiques sont présentés au chapitre 9.5.

3.3.3.1 Milieux naturels inventoriés ou protégés de la bande d'étude

Les milieux naturels peuvent bénéficier de zonages illustrant leur richesse écologique. Ces différents périmètres correspondent ou non à des mesures réglementaires de protection. Aussi, on distingue les ***zones d'inventaires*** *signalant la qualité biologique d'un site, des* ***secteurs protégés*** *où des dispositions réglementaires sont prises pour préserver les milieux naturels.*

Il n'existe aucun « périmètre d'alerte » sur la zone d'étude au sens strict mais à proximité et dans le rayon d'influence, le secteur est concerné par des zones d'inventaire ou de protection du patrimoine naturel, architectural, paysager, historique et culturel.

Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APB)

Instauré en application des articles L.411-2 du Code de l'Environnement et R.211-12 et suivants du Code Rural, l'Arrêté de protection de biotope (APB) permet au préfet de fixer les mesures tendant à favoriser la conservation de biotopes (au sens écologique d'habitat) peu exploités par l'homme et nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie d'espèces végétales ou animales protégées. L'objectif est donc de protéger des milieux naturels et non les espèces qui y vivent.

Un APB est présent sur la commune de Scherwiller dans le massif forestier de l'Ortenbourg. Il vise essentiellement à protéger les boisements caractéristiques de la forêt naturelle vosgienne collinéenne (chênaie sessiliflore à myrtille).

Un projet d'APB est à l'étude sur la partie aval de la Liepvrette et ses milieux naturels associés, sur les communes de la Vancelle et Châtenois en amont de la zone d'étude.

Aucun APB n'est donc recensé sur la zone d'étude.

Natura 2000

La Directive « Habitats, faune, flore », appellation courante de la Directive 92/43/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, est le texte servant de fondation juridique au réseau Natura 2000. Elle prévoit la constitution d'un réseau écologique baptisé ***Natura 2000****, contribution de l'Europe au maintien de la diversité biologique conformément aux accords de la convention internationale de Rio adoptée en juin 1992.*

Cette directive instaure l'obligation de préserver les habitats naturels (annexe I) et les espèces animales et végétales (annexe II) qualifiés « d'intérêt communautaire et/ou prioritaire », pour lesquels les Etats membres doivent désigner des ***Zones Spéciales de Conservation*** *(ZSC).*

Conformément aux dispositions de la directive Habitats, les ZSC sont désignées par les États membres en trois étapes :
1. Chaque État membre réalise un inventaire des sites abritant des habitats naturels et des habitats d'espèces menacées susceptibles d'être reconnus d'intérêt communautaire : les ***propositions de sites d'importance communautaire*** *(pSIC)*
2. Sur la base de ces listes nationales, la Commission arrête une liste des ***sites d'importance communautaire*** *(SIC) ;*
3. Dans un délai maximal de six ans suivant la sélection d'un site comme SIC, l'État membre concerné désigne ce site comme ZSC.

En outre, en application de la directive Oiseaux, le Ministère de l'Environnement a réalisé depuis 1982 un inventaire des ***Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux*** *(ZICO). Les sites demandant des mesures particulières de gestion et de protection ont été désignés* ***Zones de Protection Spéciale*** *(ZPS).*

Le réseau Natura 2000 est ainsi formé par les Zones Spéciales de Conservation ainsi que par les Zones de Protection Spéciales*. ZSC et ZPS correspondent à des actes de désignation indépendants et peuvent donc se chevaucher.*

Dans les zones de ce réseau, les Etats membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernés.

Il n'y a pas de site Natura 2000 dans le fuseau d'étude.

Le SIC (FR4201803) « *Collines de Diffenthal, Triembach au Val, Hohwarth et Scherwiller* », à 1200 m au nord de la zone d'étude, est proposé au réseau Natura 2000 en raison de la présence de prairies de fauche thermophiles accueillant 4 espèces de papillons diurnes d'intérêt européen : Azuré des paluds, Azuré de la sanguisorbe, Cuivré des marais, Damier de la Succise. Il comprend trois sites de petite superficie dispersés sur ces communes. Le plus proche est situé sur Scherwiller autour de la chapelle de *Taennelkreuz*. Deux projets d'extension du SIC sont en cours d'étude pour intégrer des zones d'habitats favorables de l'Azuré de la sanguisorbe (*Maculinea teleius*) :

- Un à environ 10 km au nord-ouest de Châtenois,
- Un à environ 2 km au sud-est de Châtenois.

5000 m à l'est, le « *Ried de Colmar à Sélestat* » est une ZPS au titre de la Directive Oiseaux (FR4212813) faisant partie intégrante du vaste secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch proposé comme SIC (FR4201797). C'est la partie bas-rhinoise d'une ZICO au contour régional. Le Ried est une vaste zone humide qui est utilisée par les oiseaux lors de leur migration mais également pour la nidification. On considère que 2000 à 5000 oiseaux passent l'hiver sur le site. Parmi eux, on peut citer l'Oie des moissons, le Canard siffleur, la Sarcelle d'hiver ou le Fuligule milouin. Ainsi, le site abrite 9 à 10 espèces nicheuses d'intérêt européen (la Cigogne blanche, le Martin pêcheur, le Pic noir, le Pic mar, Pic cendré, la Pie grièche écorcheur, la Bondrée apivore, le Milan noir et le Busard des roseaux) et parfois le Râle des genêts. Le site abrite également 5 espèces inscrites sur la liste rouge des oiseaux nicheurs d'Alsace (la Pie grièche grise, la Chouette chevêche, le Courlis cendré, le Râle d'eau et le Tarier des prés). Une autre espèce de la liste rouge, la Bergeronnette printanière, a vu son effectif s'effondrer récemment et n'est plus présente que ponctuellement.

Un des enjeux majeurs sur ce site est la conservation ou la restauration des populations de Râle des genêts et de Courlis cendré, dont les effectifs se sont effondrés en un demi-siècle.

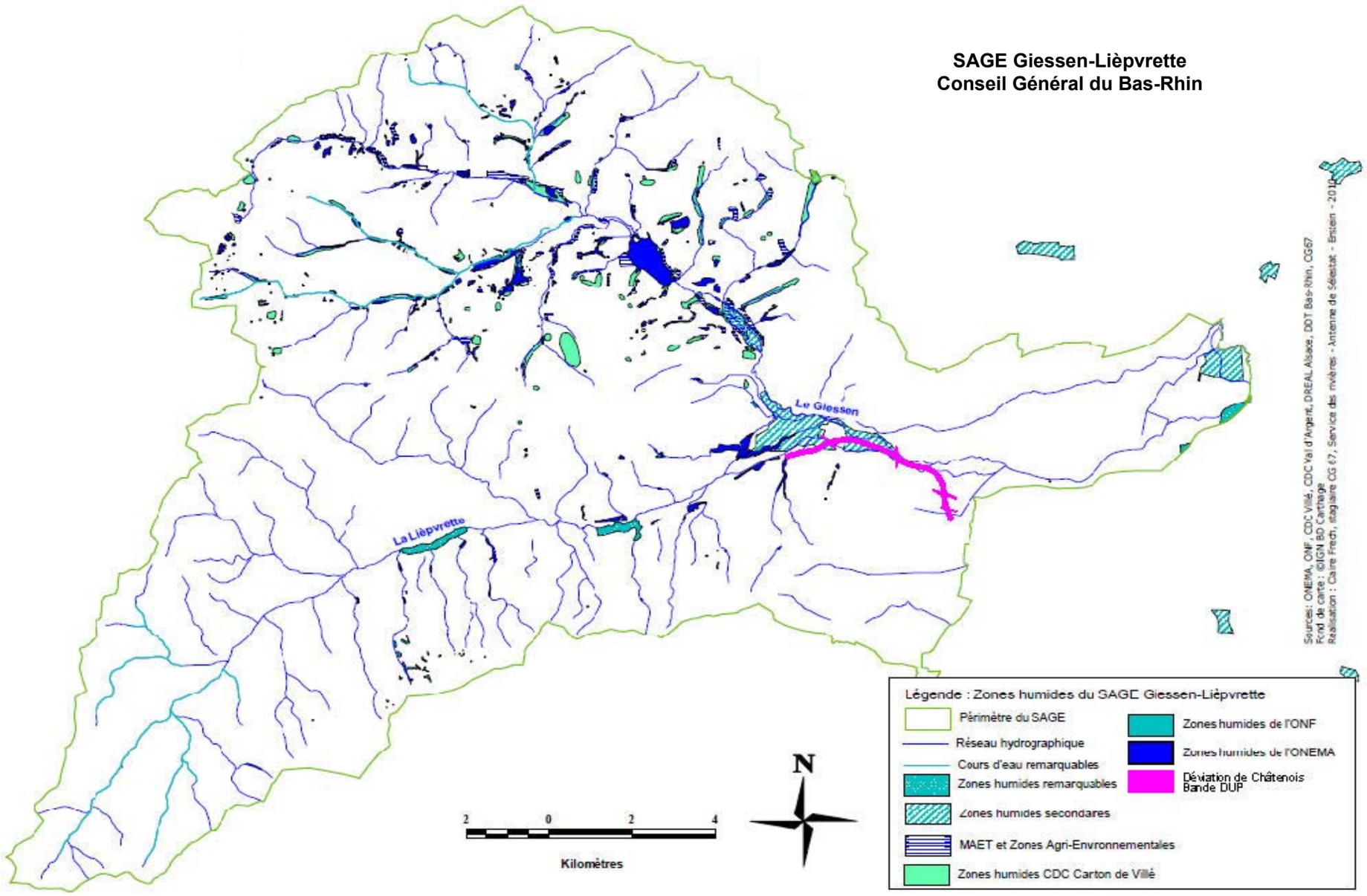
Les zones humides

Le Giessen et la Liepvrette figurent à l'inventaire des zones humides remarquables recensées par la DREAL Alsace.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 reprise dans le code de l'environnement vise une gestion durable de la ressource en eau et la préservation des zones humides (article 2 de la loi). Le décret n°99-736 du 27 août 1999 soumet au régime de l'autorisation administrative tout projet conduisant à la destruction d'une zone humide de plus d'un hectare et au régime de la déclaration ceux de plus de 0,1 ha.

Le SAGE Giessen-Lièpvrette a permis d'établir la cartographie des zones humides sur le secteur d'étude. Des études complémentaires sont en cours pour préciser ce recensement sur le périmètre du projet. Ces éléments seront intégrés au dossier loi sur l'eau à réaliser.

.



Carte 24 : Carte des zones humides dans le secteur de Châtenois (source : SAGE Giessen-Lièpvrette)

Les sites gérés par le Conservatoire des Sites Alsaciens

Aucun site géré par le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA) n'est présent dans la zone d'étude.

Les espaces naturels sensibles

Instaurés par les articles L.142-1 à L.142-13 et R142-1 à R.142-18 du Code de l'Urbanisme, les espaces naturels sensibles sont des sites non bâtis possédant une valeur écologique et paysagère dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable. Les Départements en assurent la protection, la gestion et l'ouverture au public.

Le financement de ces opérations est assuré par une taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS), perçue sur les constructions nouvelles entrant dans le champ d'application du permis de construire et sur les installations et travaux divers soumis à autorisation.

Il n'y a pas d'espace naturel sensible sur la zone d'étude.

Les ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique donne une indication sur la richesse biologique d'un site. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une mesure de protection qui n'implique pas de contrainte légale, la nécessité de sa prise en compte lors de l'élaboration de tout projet est rappelée dans la circulaire 91-71 du 14 mai 1991 du Ministère de l'Environnement.

Il existe deux types de ZNIEFF :
- les ZNIEFF de type I : secteurs d'intérêt biologique remarquable, qui doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion ;
- les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels, dont la prise en compte doit être systématique dans les programmes de développement afin d'en respecter la dynamique d'ensemble.

Une ZNIEFF de type 1 est située en limite Nord de la zone d'étude : « *Massif du Ramstein-Ortenbourg* », dans la forêt de Scherwiller.

Une autre ZNIEFF de type 2, plus éloignée (3500 m à l'ouest de la zone d'étude) « *Crêtes et col de la Hingrie au Frankenbourg* » est située sur la commune de la Vancelle.

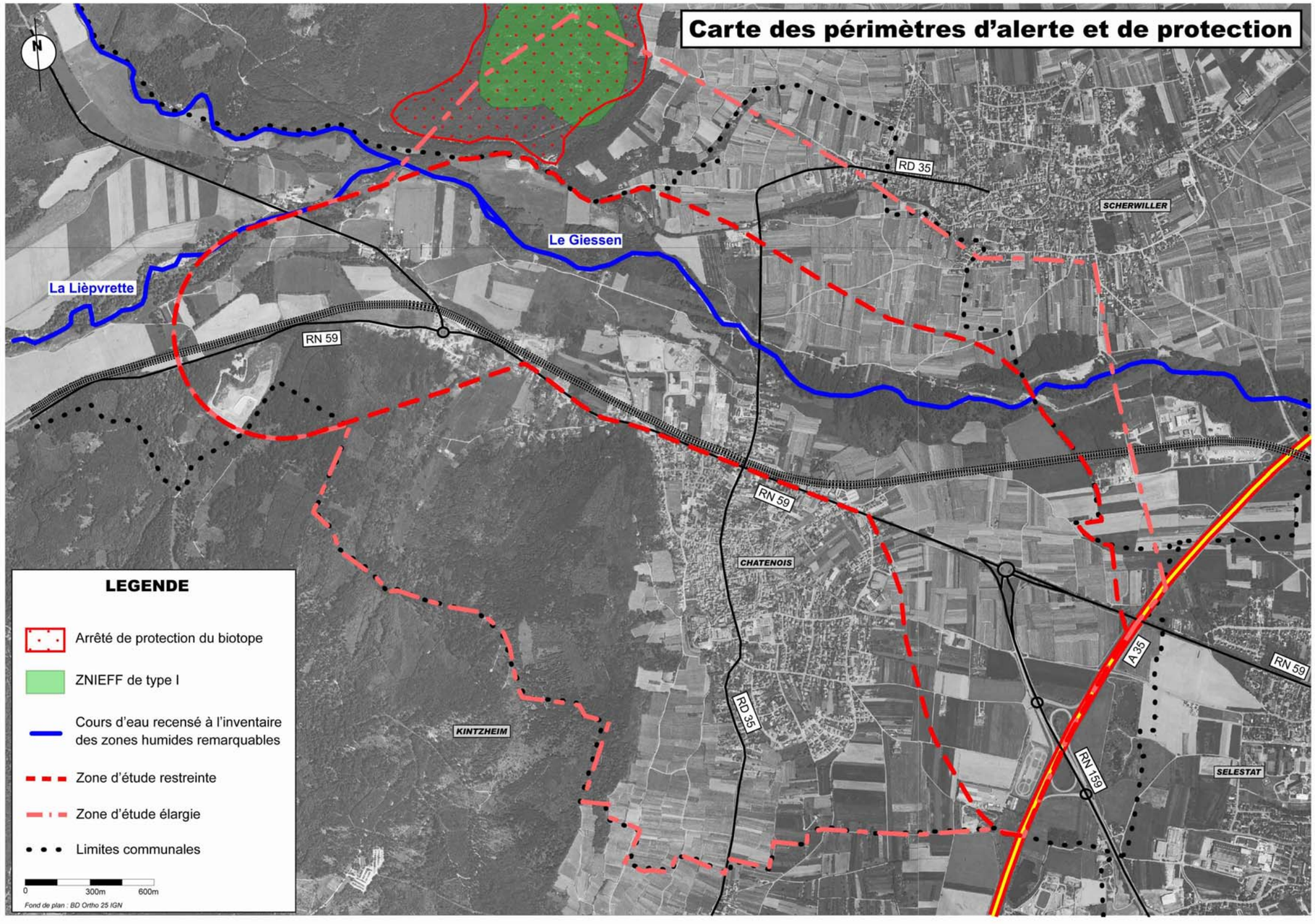
Ces deux zonages d'inventaire concernent les milieux naturels caractéristiques du massif vosgien : forêt, rochers, éboulis, etc. et ne concernent pas la zone d'étude.

Le Parc Naturel Régional (PNR) des Ballons des Vosges

Châtenois est situé au pied du PNR des Ballons des Vosges, mais à l'extérieur de celui-ci.

Plusieurs zones d'inventaires (ZNIEFF) et périmètres de protection (APB, sites Natura 2000, etc.) sont situés à proximité de la zone d'étude et témoignent de la richesse écologique de ses abords.

Les milieux remarquables identifiés dans les inventaires ZNIEFF et en APB concernent des habitats et une végétation caractéristique de montagnes et collines, absents et sans rapport avec l'aire d'étude située en piémont et en plaine.



Carte 25 : Périmètres d'alerte et de protection

3.3.3.2 Flore et habitats naturels

La typologie européenne « CORINE BIOTOPES » est un standard européen de description et de classification des milieux naturels (ou « habitats » au sens de la Directive Habitats), chaque milieu étant désigné par un Code (dit Code CORINE).

*Un **habitat d'espèce** correspond au milieu de vie de l'espèce (zone de reproduction, zone d'alimentation, zone de chasse ...). Il peut comprendre plusieurs habitats naturels.*

*Un **habitat naturel** ou semi naturel est un milieu qui réunit les conditions physiques et biologiques nécessaires à l'existence d'une espèce (ou d'un groupe d'espèces) animale(s) ou végétale(s).*

Pendant la saison de végétation 2005-2006, 21 relevés/inventaires phytosociologiques[21] ont été effectués dans la zone d'étude :

- 10 relevés[22] et 8 inventaires[23] en milieu herbacé
- 1 relevé et 2 inventaires en milieu forestier.

Ces expertises ont permis d'identifier les espèces végétales et les habitats naturels d'intérêt patrimonial, c'est-à-dire rares, protégés ou emblématiques de la zone d'étude. Plusieurs espèces invasives ont également été recensées.

Les résultats des investigations sont présentés ci-après.

[21] relatifs aux groupements végétaux
[22] est désigné sous le terme de « relevé » tout inventaire réalisé selon la méthode phytosociologique
[23] est désigné sous le terme d'« inventaire » tout inventaire simplifié n'ayant pas été réalisé selon la méthode phytosociologique

					V1 Nord				V1 Sud				V2 Nord				V2 Sud			
Type d'habitat	CORINE Biotopes	Habitat	NATURA 2000	Liste Rouge Alsace	Surface en ha	Surface en ha	Surface dans zone d'étude (ha)	% détruit	Surface en ha	Surface en ha	Surface dans zone d'étude	% détruit	Surface en ha	Surface en ha	Surface dans zone d'étude (ha)	% détruit	Surface en ha	Surface en ha	Surface dans zone d'étude (ha)	% détruit
Milieux herbacés	53.2	Communauté à grandes laïches	hors DH	oui	0,03	15,83	0,40	7,83	0,03	12,91	0,40	7,83	0,03	14,09	0,40	7,83	0,03	11,18	0,40	7,83
	34.322	Pelouse semi-aride médio-européenne à *Bromus erectus*	6210	oui	1,82		5,54	32,79	1,10		5,54	19,95	1,71		5,54	30,88	0,99		5,54	17,96
	38.1	Pâture mésophile	hors DH	non	2,58		16,93	15,22	2,60		16,93	15,33	1,56		16,93	9,22	1,61		16,93	9,49
	38.22	Prairie des plaines médio-européennes à fourrage	6510	oui	7,59		44,95	16,88	6,36		44,95	14,16	7,73		44,95	17,19	6,51		44,95	14,48
	37.214	Prairie humide à Séneçon aquatique	hors DH	oui	0,33		1,68	19,45	0,32		1,68	18,87	0,32		1,68	19,22	0,32		1,68	19,24
	81.1	Prairie sèche améliorée	hors DH	non	3,50		28,60	12,22	2,50		28,60	8,74	2,74		28,60	9,57	1,72		28,60	6,02
Milieux aquatiques	24.226	Gravier des rivières de plaines	hors DH	non	0,02	1,86	2,30	0,87	0,02	1,74	2,30	0,86	0,12	2,24	2,30	5,38	0,01	1,99	2,30	0,42
	24.13 x 24.4	Lit de rivière avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	3260	oui	0,69		7,27	9,53	0,69		7,27	9,55	0,47		7,27	6,52	0,47		7,27	6,41
	37.71	Ourlet des cours d'eau	hors DH	non	1,15		4,88	23,46	1,02		4,88	20,94	1,64		4,88	33,63	1,52		4,88	31,10
Milieux forestiers	41.H	Bois caducifolié	hors DH	non		11,16				9,75			0,19	11,13	5,57	3,35	0,19	9,50	5,57	3,35
	44.33	Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes	91E0	oui	1,60		9,91	16,11	1,60		9,91	16,11	1,59		9,91	16,05	1,59		9,91	16,03
	84.3	Bosquet	hors DH	non	1,26		3,86	32,73	1,16		3,86	29,92	1,57		3,86	40,62	1,17		3,86	30,19
	31.81	Fourré médio-européen sur sol fertile	hors DH	non	2,72		5,13	53,12	1,42		5,13	27,79	1,68		5,13	32,84	0,37		5,13	7,21
	84.2	Haie	hors DH	non	1,15		3,77	30,48	1,48		3,77	39,22	1,15		3,77	30,61	1,63		3,77	43,22
	83.3212	Plantation de peupliers sans strate herbacée élevée	hors DH	non	0,37		3,38	10,96	0,37		3,38	10,89	0,35		3,38	10,25	0,36		3,38	10,56
	83.324	Plantation de Robinier	hors DH	non	3,42		43,82	7,80	3,08		43,82	7,02	4,19		43,82	9,56	3,79		43,82	8,65
	44.3	Saulaie arborescente à Saule blanc	91E0	oui	0,64		4,63	13,78	0,65		4,63	13,99	0,41		4,63	8,85	0,41		4,63	8,89
Milieux artificiels	82	Culture	hors DH	non	8,27	21,87	54,40	15,20	4,03	38,21	54,40	7,41	8,79	25,39	54,40	16,16	4,52	37,83	54,40	8,31
	87	Jachère	hors DH	non	0,05		4,24	1,19	0,13		4,24	3,11	0,05		4,24	1,19	0,05		4,24	1,16
	ND	Peuplement d'espèce(s) invasive(s)	ND	ND	0,47		2,86	16,29	0,47		2,86	16,24	0,47		2,86	16,37	0,47		2,86	16,44
	87.1	Terrain en friche	hors DH	non	1,69		7,31	23,09	1,80		7,31	24,71	1,68		7,31	23,06	1,81		7,31	24,76
	83.15	Verger de haute tige	hors DH	non	0,02		8,96	0,25	0,02		8,96	0,24	0,59		8,96	6,64	0,60		8,96	6,70
	83.21	Vignoble	hors DH	non	0,83		140,87	0,59	13,85		140,87	9,83	3,88		140,87	2,76	15,11		140,87	10,72
	86	Voie de communication	hors DH	non	6,35		35,38	17,96	13,38		35,38	37,84	6,67		35,38	18,85	11,95		35,38	33,78
	86	Zone anthropique	hors DH	non	4,11		116,87	3,51	4,44		116,87	3,80	3,15		116,87	2,70	3,22		116,87	2,75
	87.2	Zone rudérale	hors DH	non	0,09		2,39	3,68	0,09		2,39	3,65	0,10		2,39	4,16	0,10		2,39	4,17
			Totaux		**50,72**	**50,72**	**560,32**		**62,60**	**62,60**	**560,32**		**52,85**	**52,85**	**565,88**		**60,50**	**60,50**	**565,88**	

Espèces végétales patrimoniales

267 espèces végétales ont été recensées au sein de la zone d'étude lors des expertises de terrain.

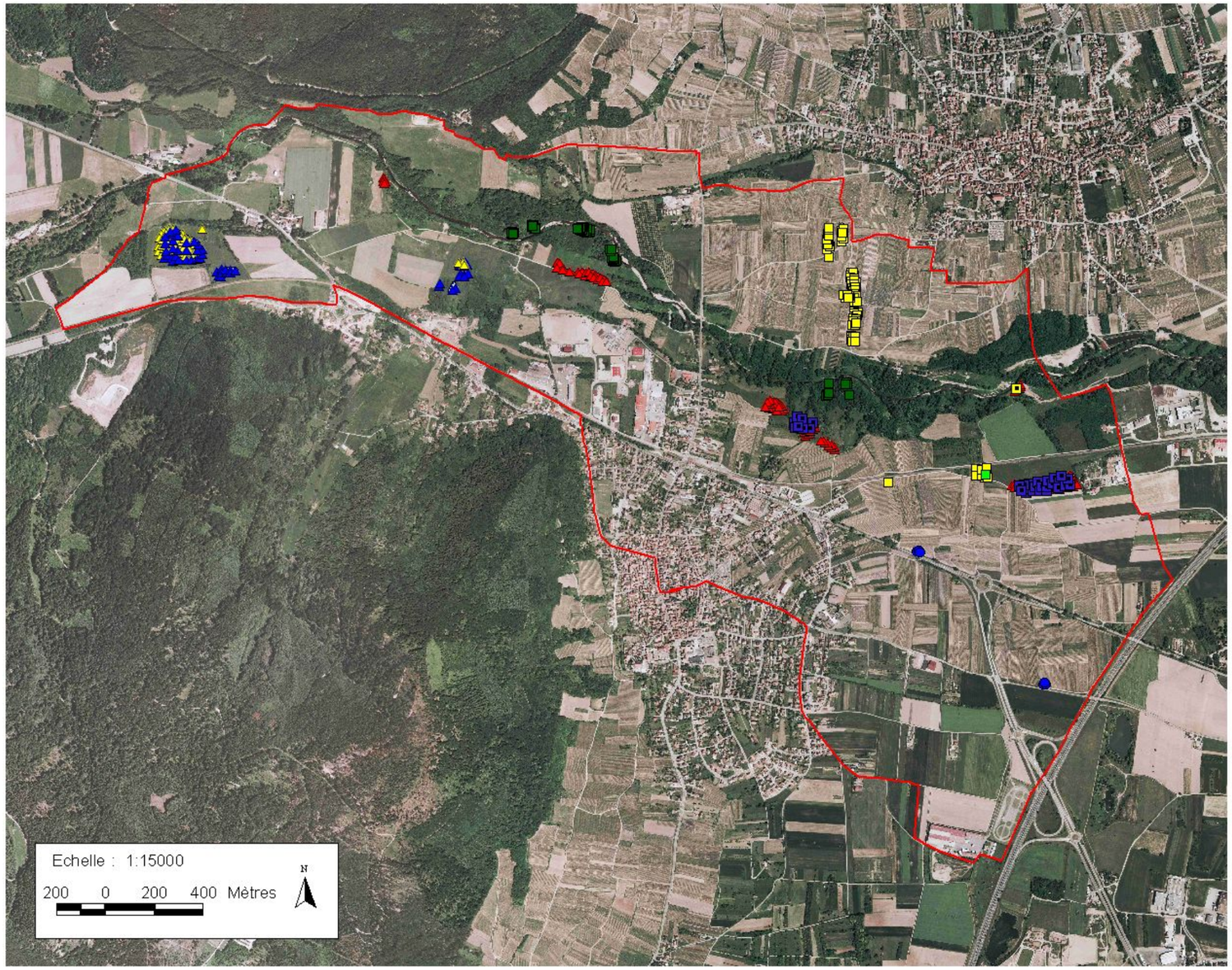
9 d'entre-elles possèdent un intérêt patrimonial pour l'Alsace d'après les critères pris en compte (cf. § Méthodologie) :

- 3 espèces sont protégées au niveau national,
- 3 espèces sont protégées au niveau régional,
- 3 espèces sont inscrites dans le Livre Rouge des espèces menacées d'Alsace (mais non protégées).

Ces différentes espèces sont présentées dans les tableaux ci-après, indiquant la taille et la localisation des populations observées sur la zone d'étude.

Espèces patrimoniales	Présence sur la zone d'étude (observations 2005/2006)
Gagea lutea Gagée des bois • Annexe 1 de l'arrêté du 20/01/1982 modifié, • Livre Rouge France, tome 2 • Liste Rouge Alsace, catégorie « Vulnérable »	Neuf populations ont été observées de part et d'autres du Giessen, dans les forêts alluviales ainsi que dans les boisements de robiniers. Ces populations, d'importances très variables (1 à 1000 pieds), se répartissent du lieu-dit Huehnel jusqu'au lieu-dit Obermuehle.
Gagea pratensis Gagée des prés • Annexe 1 de l'arrêté du 20/01/1982 modifié, • Livre Rouge France, tome 2 • Liste Rouge Alsace, catégorie « Rare »	Une seule population de moins de dix pieds a été observée au niveau d'une vigne de taille réduite, à proximité de la voie ferrée, à l'Est de la zone d'étude. Cette population est inédite car non mentionnée dans la bibliographie.
Gagea villosa Gagée des champs • Annexe 1 de l'arrêté du 20/01/1982 modifié, • Livre Rouge France, tome 2 • Liste Rouge Alsace, catégorie « Localisé »	Dix populations ont été observées au niveau du lieu-dit Kreffzen, près de Scherwiller, au nord de la zone d'étude, ainsi que dans les vignes situées près de la voie ferrée, à l'Est de la zone d'étude. Ces populations d'importances variables (1 à 1000 pieds), sont inédites dans la bibliographie au niveau de Châtenois.
Oenanthe peucedanifolia Oenanthe à feuilles de Peucédan • Arrêté préfectoral du 28/06/1993 • Liste Rouge Alsace, catégorie « En déclin »	Six populations ont été observées au niveau du lieu-dit Zollhausmatten, près du Val-de-Villé, à l'Ouest de la zone d'étude ainsi qu'au Mittelmuehl. Ces populations sont d'importance variable (1 à 50 pieds) et révélatrices de pratiques agricoles extensives favorables à l'espèce. Ces populations sont citées en bibliographie mais leur dernière observation date de 1920.
Polygala calcarea Polygale du calcaire • Arrêté préfectoral du 28/06/1993 • Liste Rouge Alsace, catégorie « Vulnérable »	Deux populations ont été observées à l'est de la zone d'étude, au niveau de deux secteurs de pelouses présents dans le vignoble. Ces populations sont relativement abondantes (> 100 pieds chacune) et sont révélatrices de pratiques agricoles extensives favorables à l'espèce. Ces populations sont inédites car aucune mention n'est citée en bibliographie.
Scorzonera humilis Scorzonère peu élevée • Arrêté préfectoral du 28/06/1993 • Liste Rouge Alsace, catégorie « En déclin »	Deux populations ont été observées en cohabitation avec l'*Oenanthe peucedanifolia*. La population au Zollhausmatten est relativement importante (> 100 pieds) alors que celle du Mittelmuehl est plus réduite (10 pieds). La présence de cette espèce indique l'influence montagnarde de cette vallée qui provient des sommets des Vosges et s'ouvre sur la plaine rhénane au niveau de Sélestat. Ces populations ne sont pas mentionnées dans la bibliographie et constituent probablement des stations nouvelles pour l'Alsace.
Achillea nobilis Achillée noble • Liste Rouge Alsace, catégorie « Localisé »	Une seule population a été observée au niveau d'une pelouse siliceuse à l'Est de la zone d'étude, à la limite communale avec Scherwiller. Cette population n'est représentée que par un seul pied.
Muscari botryoides Muscari faux-botryde • Livre Rouge France, tome 2 • Liste Rouge Alsace, catégorie « Rare »	Deux populations ont été observées dans les vignes, à l'Est de la zone d'étude. Ces populations sont relativement abondantes (de 30 à 100 pieds) et inédites.
Trifolium striatum Trèfle strié • Liste Rouge Alsace, catégorie « Vulnérable »	Huit populations ont été observées au sein de la zone d'étude. Toutes sont importantes (souvent plusieurs 1000 de pieds) et se situent dans différents habitats mésophiles (pelouses calcaires, pelouses siliceuses et pâturages). Le Trèfle strié est mentionné dans la bibliographie, le long du Giessen, n'avait pas été vu depuis 1935.

Tableau 21 : Espèces végétales patrimoniales de la zone d'étude



Flore et végétation

Protection France :

- Gagea lutea
- Gagea pratensis
- Gagea villosa

Protection Alsace :

- Oenanthe peucedanifolia
- Polygala calcarea
- Scorzonera humilis

Liste rouge Alsace :

- Achillea nobilis
- Muscari botryoides
- Trifolium striatum

Conception et réalisation :

ESOPE

Mai - 2006

Carte 26 : Carte des espèces végétales patrimoniales



Figure 22 : Gagea lutea (ESOPE, 2006)



Figure 23 : Gagea villosa (ESOPE, 2006)



Figure 24 : Trifolium striatum (ESOPE, 2006)



Figure 25 : Muscari botryoides (ESOPE, 2006)



Figure 26 : Achillea nobilis (ESOPE, 2004)



Figure 27 : Scorzonera humilis (ESOPE, 2006)



Figure 28 : Oenanthe peucedanifolia (ESOPE, 2005)

Espèces invasives

Profitant des perturbations anthropiques des écosystèmes et de leurs fortes capacités de propagation, les espèces invasives, envahissent certains milieux aux dépens des espèces autochtones. Elles engendrent rapidement des peuplements monospécifiques[24] qui altèrent l'aspect paysager et appauvrissent la biodiversité locale.
Les invasions biologiques sont d'ailleurs considérées au niveau international comme la deuxième cause d'appauvrissement de la biodiversité[25], juste après la destruction des habitats. Leur prise en compte dans tout projet d'aménagement est aujourd'hui indispensable afin de ne pas favoriser leur développement suite aux perturbations notamment engendrées par les travaux.

7 espèces invasives avérées ont été observées dans la zone d'étude en 2005 et 2006.

Espèce	Présence sur la zone d'étude (observations 2005/2006)
Fallopia japonica (Renouée du Japon) *Fallopia sacchalinensis* (Renouée de Sakhaline)	Principalement le long du Giessen, au sein de milieux forestiers principalement, herbacés et humides, ainsi que dans certaines cultures.
Helianthus tuberosus (Topinambour)	Le long des cours d'eau.
Impatiens glandulifera (Balsamine géante)	Dans la plupart des habitats (forestiers ou non) présents le long du Giessen mais également dans ceux en contact avec le Muehlbach.
Impatiens parviflora (Balsamine à petites fleurs)	Au sein d'une ripisylve[26] « Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes » en contact avec le Giessen.
Robinia pseudoacacia (Robinier faux-acacia)	Au sein de la majorité des habitats forestiers présents le long du Giessen et du Muehlbach. Cette espèce est bien représentée dans ce périmètre et constitue souvent des peuplements quasi-monospécifiques.
Solidago gigantea (Solidage glabre)	Le long du Giessen et du Muelbach dans les milieux forestiers et herbacés, ainsi qu'à l'ouest de ce périmètre, au sein de terrains en friche ou en marge de certaines cultures.

Tableau 29 : Espèces végétales invasives recensées sur la zone d'étude

[24] Constitué d'une seule espèce
[25] La biodiversité représente la richesse biologique, la diversité des organismes vivants, ainsi que les relations que ces derniers entretiennent avec leur milieu.
[26] Forêt riveraine d'un cours d'eau

Habitats naturels

Trente deux habitats ont été identifiés au sein des 568 ha de la zone d'étude, au cours des inventaires de 2005 et 2006. Ceux-ci sont présentés ci-après selon 4 catégories :

- milieux ouverts (9 habitats),
- milieux aquatiques (4 habitats),
- milieux forestiers (9 habitats),
- milieux artificiels (10 habitats).

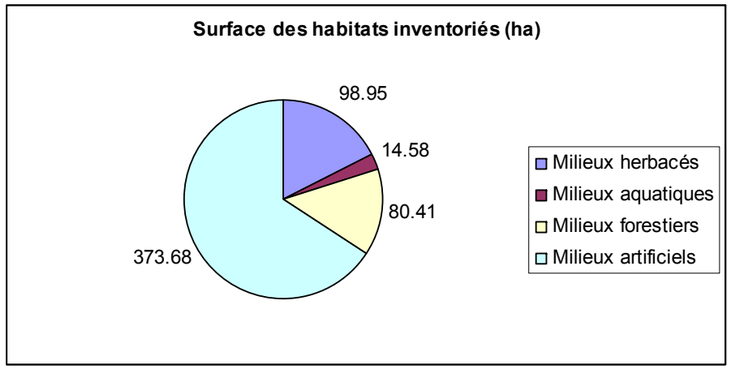


Figure 30 : Surface des habitats naturels inventoriés

Les milieux artificiels sont majoritaires avec 10 habitats pour une surface d'environ 370 ha (soit 66 % de la zone d'étude). Ces habitats ordinaires et banals, sont sans enjeu écologique notable. Viennent ensuite les milieux herbacés et forestiers qui représentent respectivement 17% et 14% de la zone d'étude. Enfin, avec près de 3%, les milieux aquatiques sont les habitats les moins représentés.

La liste complète des habitats identifiés est donnée en annexe. La plupart (23 habitats, 492,5 ha soit 87 %) ne constitue pas des milieux à enjeu, n'étant ni concernée par la Directive Habitats/Faune/Flore ni pas la Liste Rouge des Habitats menacés d'Alsace.

Directive Habitat	Liste Rouge Alsace	Nombre d'habitats	Surface (ha)	Proportion au sein de la zone
Prioritaire	Oui	2	14.54	2.6%
Communautaire	Oui	4	58.31	10.3%
Non	Oui	3	2.28	0.4%
Non	Non	23	492.5	86.8%
6	**9**	**32**	**567.63**	**100.0%**

Tableau 31 : Surface et statut de protection des habitats de la zone d'étude

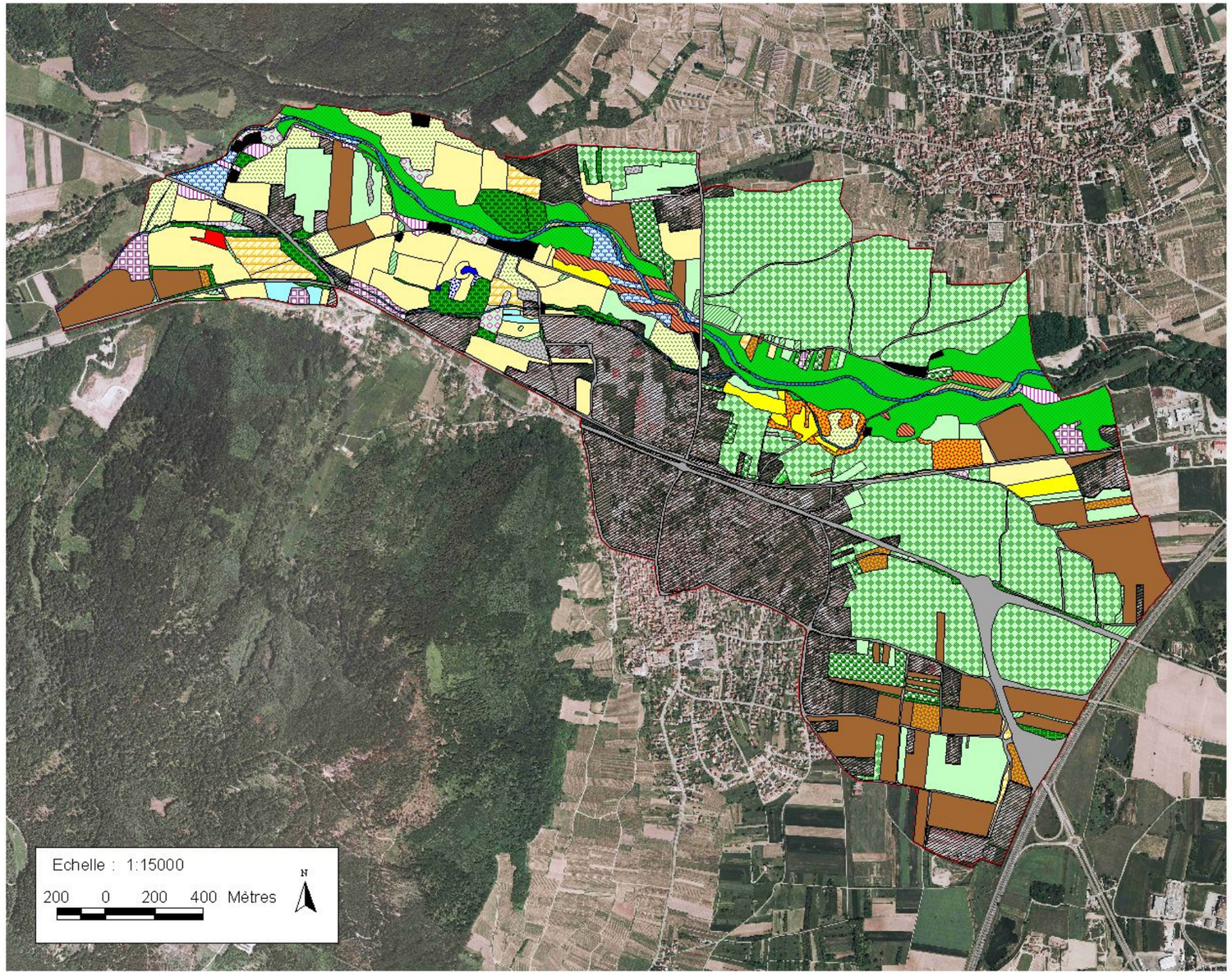
Néanmoins, au sein de la zone d'étude, 9 habitats constituent un enjeu vis-à-vis du projet. Ces derniers représentent 75 ha soit un peu plus de 13% de la surface totale de la zone d'étude. Ils sont tous inscrits sur la Liste Rouge des habitats menacés d'Alsace et 6 d'entre-eux sont également présents en annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore (4 communautaires et 2 prioritaires). Ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Type d'habitat	Habitats selon Corine Biotope	Directive Habitat	Liste Rouge Alsace	Surface (ha)	% de la zone
Milieux herbacés	Prairies humides de transition à hautes herbes	Non	Oui	0.21	0.04%
	Prairies humides de transition à Seneçon aquatique	Non	Oui	1.68	0.30%
	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	Communautaire	Oui	44.95	7.92%
	Pelouses semi-arides médio-européennes à *Bromus erectus*	Communautaire	Oui	5.54	0.98%
	Communautés à Reine des près et Communautés associées	Communautaire	Oui	0.55	0.10%
	Communautés à Grandes laîches	Non	Oui	0.4	0.07%
Milieux aquatiques	Lit de rivière avec végétation du *Ranunculion fluitans* et du *Callitrichio-Batrachion*	Communautaire	Oui	7.27	1.28%
Milieux forestiers	Saulaie arborescente à Saule blanc	**Prioritaire**	Oui	4.63	0.82%
	Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes	**Prioritaire**	Oui	9.91	1.75%
Total Milieux « à enjeu »				75.14	13.25%

Tableau 32 : Typologie et surface des habitats à enjeu de la zone d'étude

Les habitats à enjeu se situent principalement au nord de Châtenois dans la zone d'étude comprise entre la RD 424 et la RD 35, le long du Muehlbach et du Giessen (Cf. cartes ci-après).

A noter que les deux habitats d'intérêt prioritaire sont des milieux forestiers.



Flore et végétation

Milieux herbacés
Prairie humide - 37.25
Prairie humide - 37.214
Prairie mésophiles - 38.22
Pelouse mésophile - 34.322
Prairie siliceuse - 35.21
Pâture mésophile - 38.1
Mégaphorbiaie - 37.1
Cariçaie - 53.2
Prairie sèches améliorée - 81.1

Milieux aquatiques
Gravier des rivières - 24.226
Fossé végétalisé
Rivière à Renoncules- 24.13 x 24.4
Ourlets des cours d'eau - 37.71

Milieux forestiers
Saulaie arborescente - 44.3
Bois de Frêne et d'Aulnes - 44.33
Fourré sur sol fertile - 31.81
Haie - 84.2
Bosquet - 84.3
Bois caducifolié - 41.H
Plantation de Robinier - 83.324
Plantation de Peupliers - 83.3212
Plantation de conifères - 83.31

Milieux anthropisés
Verger de haute tige - 83.15
Verger à arbustes - 83.22
Vignoble - 83.21
Culture - 82
Jachère - 87
Terrain en friche - 87.1
Peuplement d'espèce(s) invasive(s)
Zone rudérale - 87.2
Zone anthropique - 86
Zone bâtie - 86
Voie de communication - 86

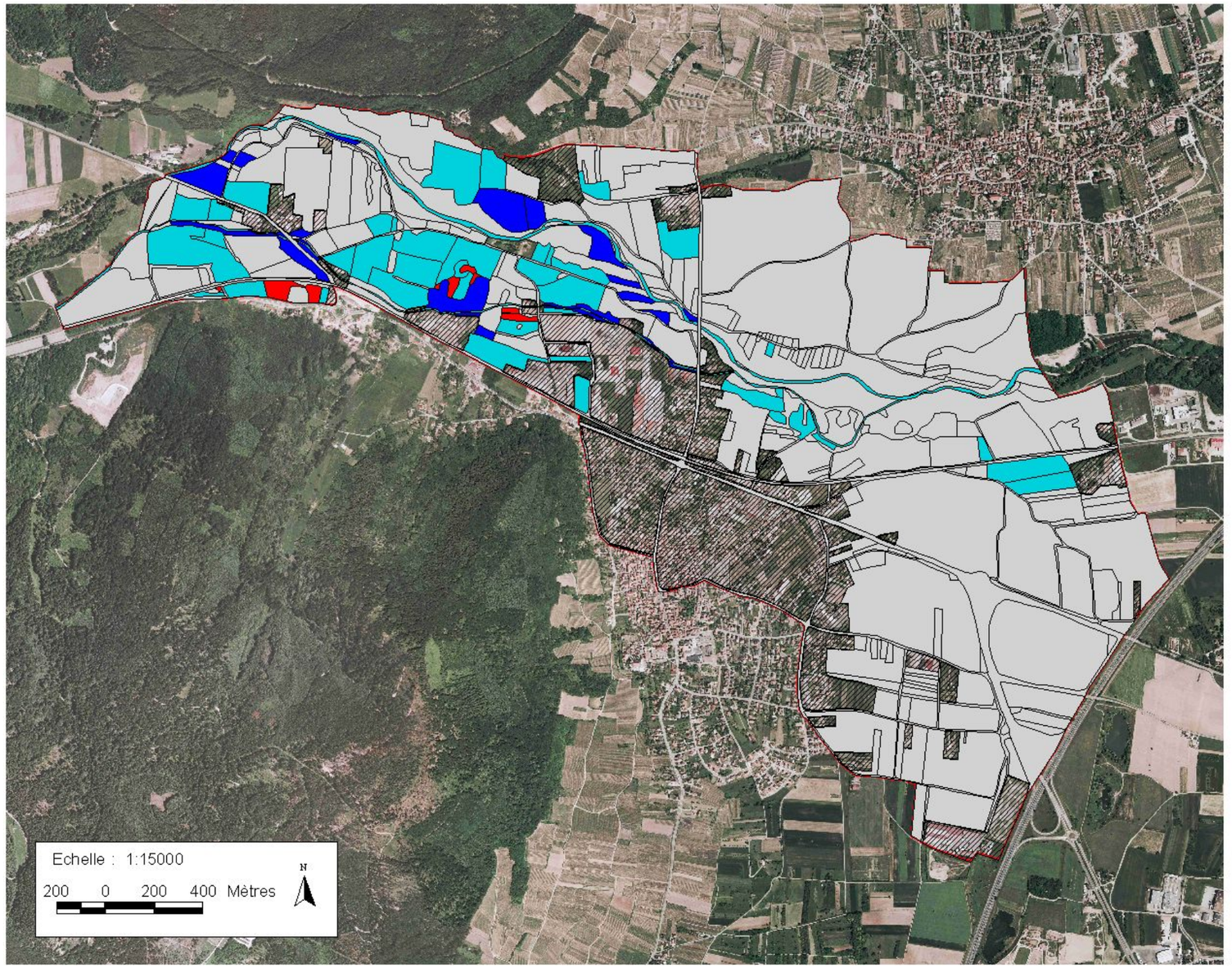
Conception et réalisation :

ESOPE

Mai - 2006

Carte 27 : Carte des habitats naturels[27]

[27] Le numéro apparaissant dans la légende à côté des différents milieux, correspond au code Corine Biotope de l'habitat considéré



Carte 28 : Statut des habitats naturels

L'état de conservation des habitats a été évalué à partir de trois critères principaux :

- l'occupation du sol (ainsi que la gestion),
- la présence d'espèces invasives (souvent favorisée par la dégradation des habitats)
- la présence d'espèces patrimoniales (souvent indicatrice d'une pression anthropique faible)

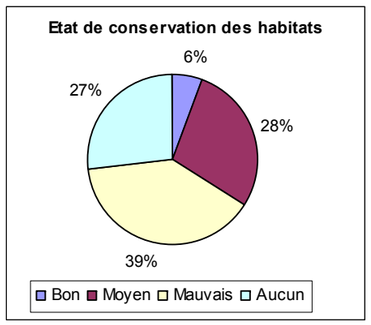
Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

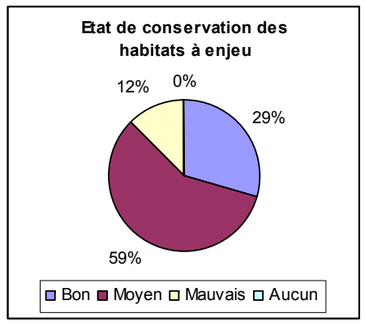
Etat de conservation	Surface (ha)	Proportion au sein de la zone
Bon	32.75	6 %
Moyen	160.78	28 %
Mauvais	221.85	39 %
Aucun	152.25	27 %
Total	**567.62**	**100,00%**

Tableau 33 : Etat de conservation des habitats de la zone d'étude

Habitats selon Corine Biotope	Etat de conservation
Prairies humides de transition à hautes herbes	Bon
Prairies humides de transition à Seneçon aquatique	Moyen
Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	Bon
Pelouses semi-arides médio-européennes à *Bromus erectus*	Bon à moyen
Communutés à Reine des près et Communautés associées	Moyen
Communautés à Grandes laîches	Bon à moyen
Lit de rivière avec végétation du *Ranunculion fluitans* et du *Callitrichio-Batrachion*	Moyen
Saulaie arborescente à Saule blanc	Moyen à mauvais
Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes	Moyen à mauvais

Tableau 34 : Etat de conservation des habitats à enjeu de la zone d'étude





Il est important de remarquer que 6 % de la zone se situe dans un bon état de conservation et 28 % dans un état de conservation moyen. Ces deux premières catégories représentent près de 200 ha soit 34 % du site d'étude. La surface restante est occupée par les deux autres catégories, qui correspondent à une flore, lorsqu'elle existe, constituée d'espèces banales (374 ha soit 66 % de la zone).

Environ 30% des habitats à enjeu de la zone d'étude sont dans un bon état de conservation.

Hiérarchisation des enjeux floristiques

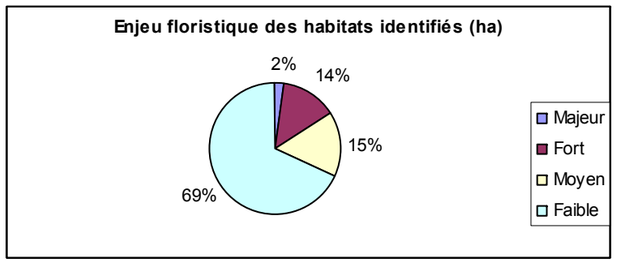
Une hiérarchisation des enjeux floristiques des différents habitats identifiés a été déterminée à partir d'une analyse multicritère tenant compte de l'évolution naturelle ou anthropique des milieux et espèces dans le temps. La méthodologie utilisée est présentée au paragraphe 9.5.1.

Pour définir l'intérêt patrimonial de la végétation de la zone d'étude, une hiérarchisation des enjeux floristiques a été proposée selon les critères suivants :

- Approche « habitat » :
  1. Habitat « Prioritaire » de la Directive Habitats[28],
  2. Habitat « Communautaire »de la Directive Habitats[29],
  3. Habitat de la Liste Rouge des habitats d'Alsace,
  4. Habitat d'un bon état de conservation ;
- Approche « espèce » :
  1. Présence d'espèces végétales protégées en France,
  2. Présence d'espèces végétales protégées en Alsace,
  3. Présence d'espèces végétales inscrites sur les listes du Livre Rouge de la flore menacée de France,
  4. Présence d'espèces végétales inscrites sur la Liste Rouge des plantes à graines et des fougères d'Alsace,
  5. Présence d'espèces végétales invasives avérées.

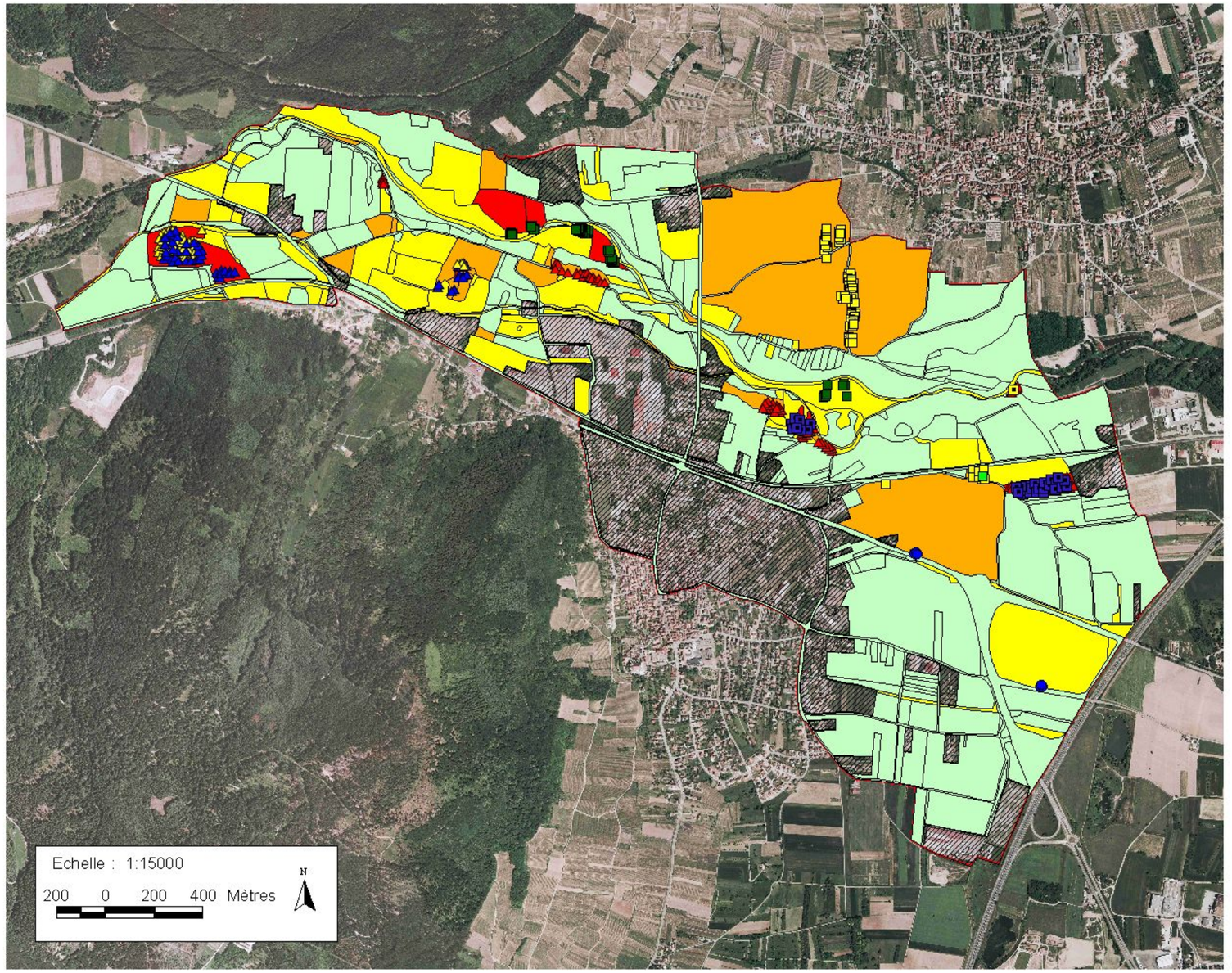
Ainsi, sur la base de ces critères, quatre niveaux de hiérarchisation ont été définis :

- les habitats à **enjeu majeur** qui représentent les milieux les plus remarquables au plan de la végétation,
- les habitats à **enjeu fort** qui présentent une sensibilité forte,
- les habitats à **enjeu moyen** qui présentent une sensibilité moyenne,
- les habitats à **enjeu faible, voire nul**, qui constituent les habitats fortement anthropisés où la végétation présente ne correspond pas à une végétation naturelle.



Ainsi 93 ha environ (soit 16,5% de la zone d'étude) présentent des enjeux floristiques majeur ou fort. De même, plus de 87 ha se situent en enjeu moyen soit plus de 15 %. La zone est ainsi constituée, en grande majorité, d'habitats à enjeu faible (387 ha soit plus de 68 %).

[28] Annexe I
[29] Annexe I



Carte 29 : Enjeux floristiques

3.3.3.3 Entomofaune

Les prospections de terrain ont permis de recenser **45 espèces de papillons** (soit 31% des espèces de papillons connues en Alsace), **21 espèces d'Orthoptères**[30] (soit 36% de la faune alsacienne) et **19 de libellules** (30% de la faune alsacienne). Quant aux Coléoptères, groupe beaucoup moins bien connu, les 26 espèces recensées représentent moins de 1% des espèces présentes en Alsace (estimées entre 3000 et 4000).

groupe / nb d'espèces	Lépidoptères	Orthoptères	Odonates	Coléoptères*
total espèces	45	21	19	26
nb espèces/Alsace	143	59	63	3000 ?
% faune alsacienne	**31%**	**36%**	**30%**	**1%**
espèces protégées	**3**	-	**1**	-
En danger	-	-	**2**	~
Vulnérable	**4**	**1**	-	~
En déclin	7	**2**	**1**	~
Rare	-	-	**1**	~

Tableau 35 : Nombre d'espèces et statuts par groupe entomolgique

Les Lépidoptères/Rhopalocères (Sous-Ordre comprenant les Papillons de jour)

Parmi les 45 espèces observées :

- **3 espèces sont inscrites en annexe II de la directive Habitats (dont 2 également inscrites en annexe IV de la même directive),**
- **2 espèces sont protégées** au niveau national,
- **11 espèces sont remarquables** figurant sur les listes rouges de la nature menacée en Alsace, avec 4 espèces classées « vulnérables », 7 « en déclin » et 1 « localisée ».

Note :

La **Convention de Berne** a pour but d'assurer la conservation de la flore et de la faune sauvages et de leurs habitats naturels. Les annexes I et II fournissent une liste d'espèces pour la flore et la faune dont les parties contractantes doivent assurer la conservation. L'annexe III concerne les espèces dont l'exploitation doit être réglementée en vue de leur protection

La **Directive européenne Habitats-Faune-Flore** a pour objet d'assurer le maintien de la diversité biologique par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. L'annexe I dresse une liste des habitats naturels d'intérêt communautaire pour la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). L'annexe II dresse une liste des espèces végétales et animales pour la désignation des mêmes ZSC. L'annexe IV concerne les espèces animales et végétales à protéger strictement.

Nom scientifique	Nom commun	LR[31] Alsace	Prot. Nationale	Dir.Hab.	Con. Bern	Localisation
Carcharodus alceae	La Grisette	V				Mittelmuehl (prairie de fauche) Wenger Nord (prairie de fauche + boisements alluviaux) Boos Nord (prairies de fauche) Eichwaeldele Sud (friche) Eichwaeldele (prairies de fauche sèches + haies + ruisseau) Bruehli (belle prairie de fauche humide)
Colias hyale	Le Soufré	D				Huehnel (prairies de fauche) Boos Nord (prairies de fauche) Eichwaeldele (prairies de fauche sèches + haies + ruisseau)
Lycaena tityrus	L'Argus myope	D				Huehnel (prairies de fauche) Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies)
Everes argiades	L'Azuré de la faucille	V				Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies) Eichwaeldele (prairies de fauche sèches + haies + ruisseau) Bruehli (belle prairie de fauche humide)
Maculinea teleius	L'Azuré de la sanguisorbe	V	1	II IV	II	Huehnel (prairies de fauche) Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies) Hohlgass (prairies de fauche sèches + haies + vergers) Bruehli (belle prairie de fauche humide) Poste de gaz (friche, jachère)
Maculinea nausithous	L'Azuré des paluds	D	1	II IV	II	Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies) Hohlgass (prairies de fauche sèches + haies + vergers) Bruehli (belle prairie de fauche humide) Wenger (prairie de fauche + haies)
Brintesia circe	Le Silène	V				Bruehli (belle prairie de fauche humide)
Issoria lathonia	Le Petit Nacré	D				Eichwaeldele Sud (friche)
Brenthis daphne	Le Nacré de la ronce	D				Wenger Nord (prairie de fauche + boisements alluviaux) Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies) Eichwaeldele (prairies de fauche sèches + haies + ruisseau) Hohlgass (prairies de fauche sèches + haies + vergers)
Brenthis ino	Le Nacré de la sanguisorbe	D				Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies)
Euplagia quadripunctaria	l'Ecaille chiné			II		Mittelmuehl (prairie de fauche) Huehnel (prairies de fauche) Eichwaeldele Sud (friche)
Zygaena trifolii	la Zygène du trèfle	D				Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies) Boos Nord (prairies de fauche) Eichwaeldele (prairies de fauche sèches + haies + ruisseau)

Tableau 36 : Espèces remarquables de papillons recensées

[30] Ordre des criquets, des sauterelles et des grillons

[31] Liste Rouge Alsace : V (vulnérable), D (en déclin)

On note que **3 espèces bénéficient d'un statut particulier :**

- l'Ecaille chiné (*Euplagia quadripunctaria*)
- l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*)
- l'Azuré de la sanguisorbe (*Maculinea teleius*)

L'Ecaille chiné est inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats (espèce prioritaire), mais n'est pas protégée en France, où elle est d'ailleurs commune. Elle n'a donc pas été considérée comme espèce déterminante dans l'évaluation des enjeux de la zone d'étude.

En revanche, l'Azuré des paluds et l'Azuré de la sanguisorbe représentent les enjeux les plus élevés en terme de conservation. En effet, ces deux Azurés, ont en commun de pondre leurs œufs dans les fleurs de la **Grande sanguisorbe** (*Sanguisorba major*), **plante-hôte exclusive**. La présence et le maintien de l'Azuré des paluds et de l'Azuré de la sanguisorbe sont directement liés à la présence en abondance de la Grande sanguisorbe et d'une fourmi-hôte (*Myrmica sp.*) parasitée pendant le cycle larvaire. La Grande sanguisorbe se trouve principalement dans les milieux humides alcalins : marais, bas-marais, prairies.

L'intérêt majeur pour le groupe des papillons est bien entendu la présence de **l'Azuré des paluds** et de **l'Azuré de la sanguisorbe**. Plusieurs stations ont été trouvées, une d'entres-elles (Zollhausmatten) comprend plus de 100 individus pour chacun des deux papillons protégés, ce qui constitue un des réservoirs de population les plus importants pour la région Alsace.



L'Azuré des paluds
(*Eric SARDET)*



L'Azuré de la sanguisorbe
(Eric SARDET)

Les stations où ont été identifiées ces espèces sont les suivantes :

Lieu dit	Azuré des paluds	Azuré de la sanguisorbe
Zollhausmatten (prairies de fauche + friches)	Population importante (> 100 individus)	Population importante (> 100 individus)
Hohlgass (verger + prairies de fauche)	Population moyenne (> 40 individus)	Population faible (> 1 individu)
Huehnel (prairies de fauche),	-	Population faible (3 individus)
Bruehli (prairies de fauche humide)	Population moyenne (> 30 individus)	Population moyenne (> 40 individus)
Poste de gaz	Pas d'observation mais potentiel élevé (fortes densités de Sanguisorbe)	1 accouplement
Wenger (prairies de fauche)	Population faible (1 individu seulement)	–

Tableau 37 : Localisation des espèces remarquables de papillons

A noter que le **Damier de la succise** et le **Cuivré des marais**, espèces patrimoniales et protégées, sont potentiellement présents sur la zone d'étude, bien que non contactés durant les relevés de terrain. En effet, certains milieux naturels inventoriés sont propices à ces espèces.

Les Coléoptères

26 espèces de Coléoptères ont été recensées. **Aucune n'est protégée**.

Trois espèces sont remarquables :

- *Gonioctena linnaeana* – rare
- Le Charançon du Saule (*Cryptorhynchus lapathi*) – rare
- La Cétoine grise (*Oxythyrea funesta*) – peu commun (régression)

Nom scientifique	Nom commun	Localisation
Gonioctena linnaeana	-	Riv. Giessen
Cryptorhynchus lapathi	Charançon du Saule	Wenger Nord (prairie de fauche + boisements alluviaux)
Oxythyrea funesta	Cétoine grise	Oratoire (prairie de fauche + bosquets) Mittelmuehl (prairie de fauche) Wenger Nord (prairie de fauche + boisements alluviaux) Riv. Giessen Huehnel (prairies de fauche) Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies) Boos Nord (prairies de fauche) Eichwaeldele Sud (friche) Eichwaeldele W (prairies de fauche sèches + haies + ruisseau) Hohlgass (prairies de fauche sèches + haies + vergers) Bruehli (belle prairie de fauche humide)

Tableau 38 : Localisation des espèces remarquables de coléoptères

La forte représentation d'*Oxythyrea funesta,* confirme la qualité des prairies (exploitation extensive : beaucoup de fleurs, amendements visiblement limités, fréquence de fauche faible).

Par ailleurs, les deux espèces remarquables *Gonioctena linnaeana* et *Cryptorhynchus lapathi*, inféodées aux Saules, donnent un intérêt particulier aux ripisylves du Giessen, notamment pour la conservation des Saules.

Les Orthoptères (Ordre comprenant les Criquets, Sauterelles et Grillons)

Les peuplements d'Orthoptères sont assez riches en espèces et caractérisent bien les milieux présents. Ils témoignent de pratiques agricoles encore extensives au niveau des prairies de fauche. En revanche, ce groupe est totalement (ou quasiment) absent des vignes (remarque valable pour la majorité des insectes). Les nombreux traitements phytosanitaires sont très défavorables aux invertébrés.

Parmi les 21 espèces d'Orthoptères recensées, **aucune espèce n'est protégée** et **3 espèces sont remarquables** (vulnérables ou en déclin) :

- Le Criquet des roseaux (*Mecostethus parapleurus* = *Parapleurus alliaceus*),
- Le Criquet verte-échine (*Chorthippus dorsatus*),
- Le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*).

Nom scientifique	Nom commun	LR[32] Alsace	Prot. Nationale	Localisation
Mecostethus parapleurus	Criquet des roseaux	V	4	Oratoire (prairie de fauche + bosquets) Mittelmuehl (prairie de fauche) Wenger Nord (prairie de fauche + boisements alluviaux) Huehnel (prairies de fauche) Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies) Bruehli (belle prairie de fauche humide) Poste de gaz (friche, jachère)
Stethophyma grossum	Criquet ensanglanté	D	4	Wenger Nord (prairie de fauche + boisements alluviaux) Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies) Hohlgass (prairies de fauche sèches + haies + vergers) Bruehli (belle prairie de fauche humide)
Chorthippus dorsatus	Criquet verte-échine	D	4	Oratoire (prairie de fauche + bosquets) Wenger Nord (prairie de fauche + boisements alluviaux) Huehnel (prairies de fauche) Zollhausmatten (prairies de fauche + haies + cariçaies) Eichwaeldele W (prairies de fauche sèches + haies + ruisseau) Hohlgass (prairies de fauche sèches + haies + vergers) Bruehli (belle prairie de fauche humide) Poste de gaz (friche, jachère)

Tableau 39 : Localisation des espèces remarquables d'Orthoptères

Les Odonates (Ordre comprenant les Libellules)

Parmi les 19 espèces de Libellules, 4 figurent sur les listes rouges d'Alsace, dont une espèce protégée :

- l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) – Statut « en déclin »

Les 3 autres espèces remarquables sont :

- Le Sympétrum noir (*Sympetrum danae*) – statut « rare »
- Le Sympétrum jaune d'or (*Sympetrum flaveolum*) – statut « en danger »
- Le Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*) – statut « en danger »

Nom scientifique	Nom commun	Localisation
Coenagrion mercuriale	Agrion de Mercure	Eichwaeldele W (prairies de fauche sèches + haies + ruisseau)
Sympetrum danae	Sympétrum noir	Eichwaeldele Sud (friche)
Sympetrum flaveolum	Sympétrum jaune d'or	Eichwaeldele W (prairies de fauche sèches + haies + ruisseau)
Sympétrum méridionale	Sympetrum meridional	Eichwaeldele Sud (friche)

Tableau 40 : Localisation des espèces remarquables d'odonates

La population d'Agrion de Mercure est de faible taille et les milieux dégradés limitent le potentiel pour cette libellule. Elle n'a été observée que dans un fossé (Quellgraben) qui présente un potentiel limité, les rives et le lit sont particulièrement encombrés par une végétation dense, assez défavorable à cette délicate libellule. La pérennité de cette population semble assez précaire.

En dépit d'une qualité des eaux médiocre, plusieurs espèces dont la biologie exige des eaux bien oxygénées et peu polluées sont présentes, notamment le Gomphus à pinces et le Cordulégaste annelé.

En dehors de ces espèces, les peuplements sont assez communs (mis à part 3 espèces de Sympétrums, considérés comme exogènes à l'aire d'étude).

Le **potentiel pour les libellules est limité** par la faible représentation d'eaux stagnantes (mares, étangs, fossés, dépressions temporaires…) sur la zone d'étude.

[32] Liste Rouge Alsace : V (vulnérable), D (en déclin)

Synthèse des enjeux entomologiques

Avec des exigences écologiques très particulières (plantes-hôtes spécifiques), les Coléoptères et les papillons sont globalement plus sensibles que les Orthoptères et les Odonates aux aménagements linéaires.

Le groupe des Odonates est peu concerné par un aménagement routier dans la zone d'étude en raison du faible nombre de mares et d'étangs favorables aux espèces.

De même, le groupe des Orthoptères est également peu sensible sur la zone d'étude, du fait notamment de sa faible spécialisation alimentaire, la majorité des espèces sont phytophages (à large spectre). De plus, beaucoup d'espèces volent et peuvent coloniser des milieux proches (si, bien entendu, les habitats ne sont pas totalement détruits).

Du fait de la très grande spécialisation de l'Azuré des paluds et de l'Azuré de la sanguisorbe : une seule plante-hôte (Grande sanguisorbe) nécessairement présente en abondance, une espèce de fourmis-hôte bien particulière (*Myrmica sp.*) – il est évident que ces deux papillons représentent un enjeu majeur en terme de conservation biologique et sont particulièrement sensibles à un aménagement routier.

Les **prairies de fauche** avec la présence des 2 *Maculinea* protégés (l'Azuré des paluds et l'Azuré de la sanguisorbe) représentent les **enjeux entomologiques majeurs** pour la conservation.

Par défaut, **on peut considérer que le restant de l'aire d'étude**, qui n'a pas fait l'objet de relevés entomologiques, peut être classé **« sans enjeu »**.

3 sites « majeur » ont été identifiés :



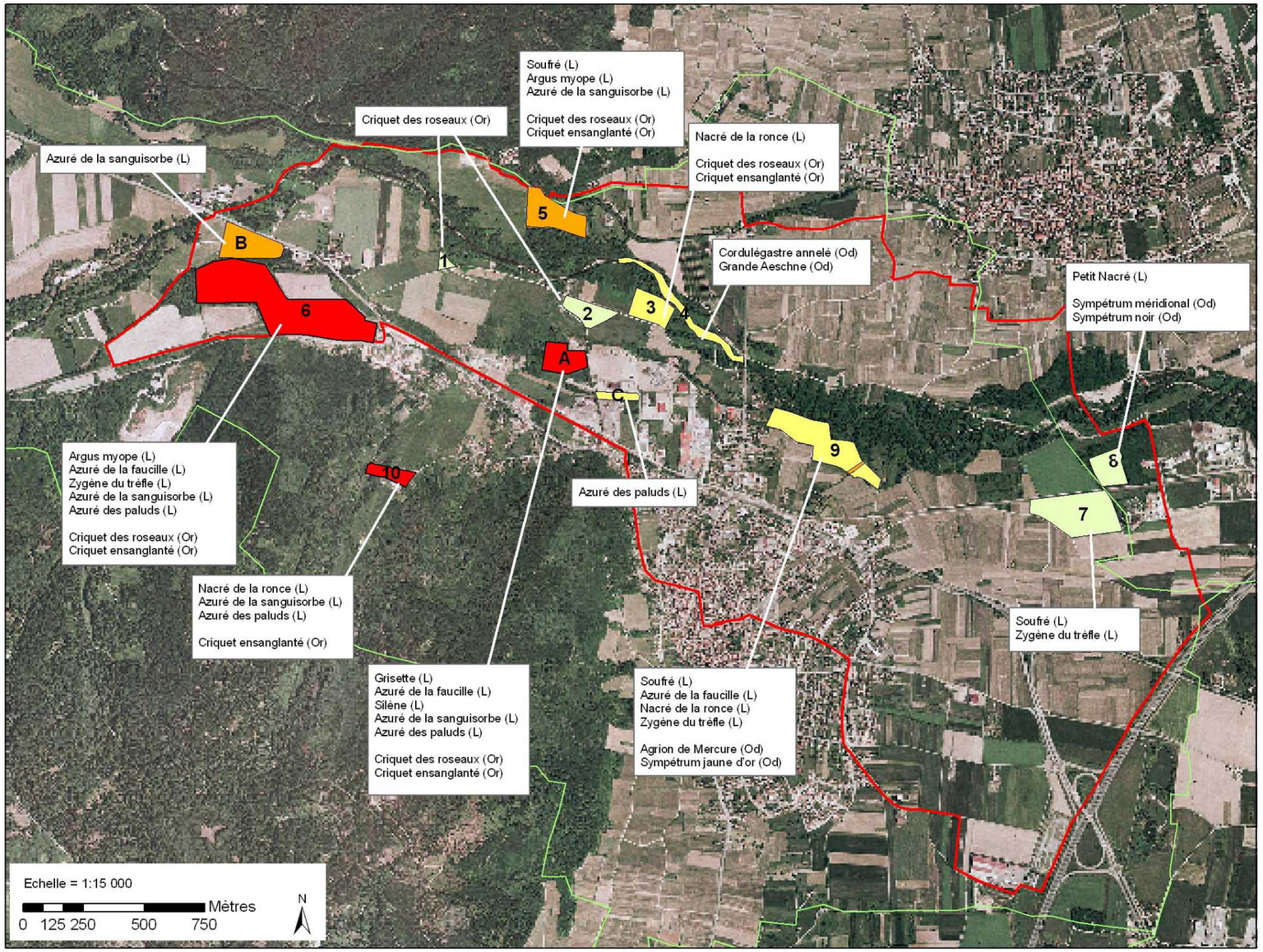
Figure 41 : Prairies du Zollhausmatten (Eric SARDET, 2006)



Figure 42 : Verger du Hohlgass (Eric SARDET, 2006)



Figure 43 : Prairies du Bruehli (Eric SARDET, 2006)



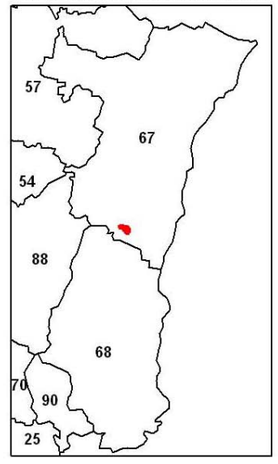
Insectes

Légende

Enjeux entomologiques

- Majeur
- Fort
- Moyen
- Faible
- Limite communale de Châtenois
- Zone d'étude principale

Localisation de la zone d'étude

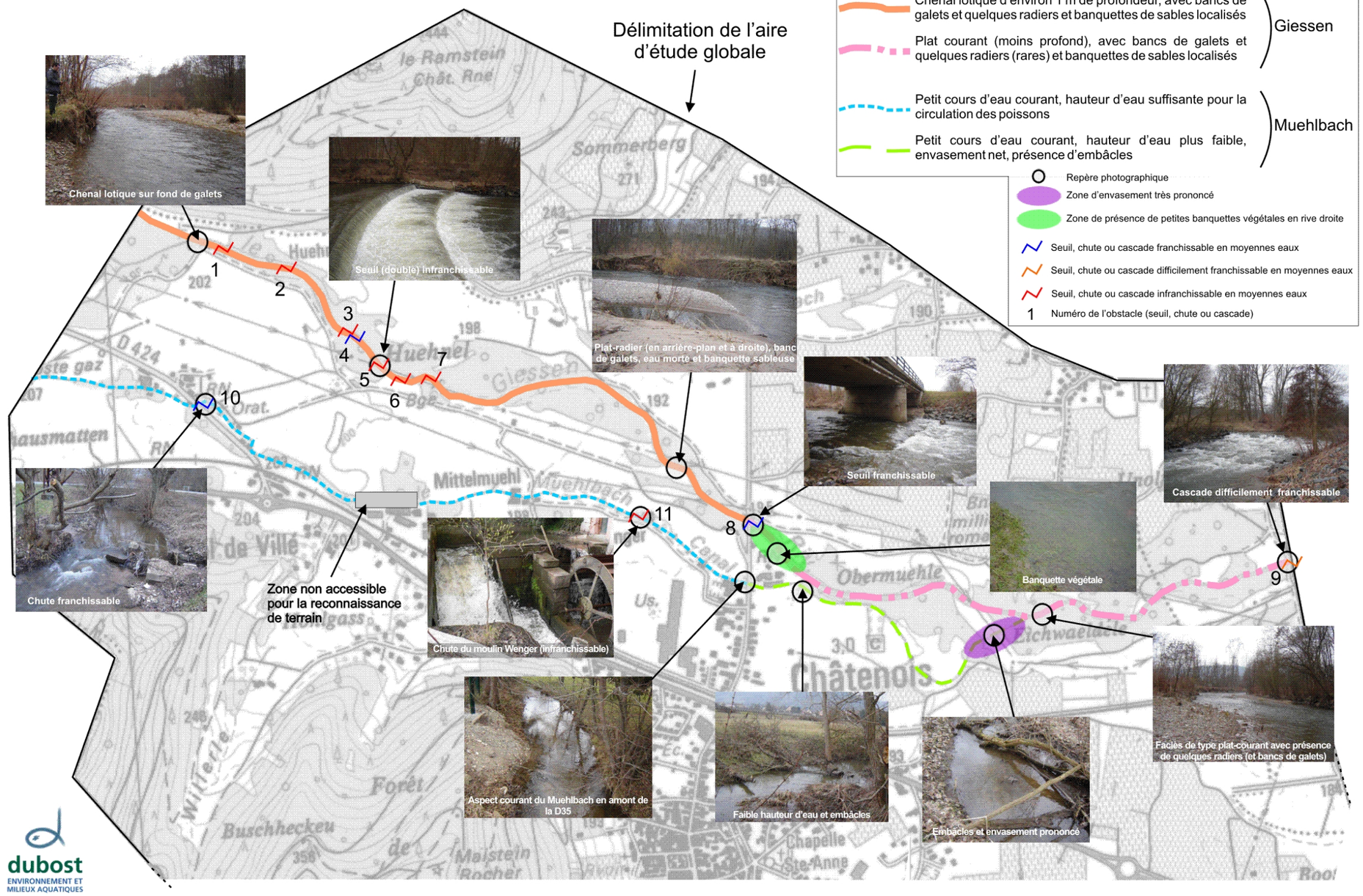


Annexe 2

Planche 1/4

Conception & réalisation : Eric SARDET

Carte 30 *: Secteurs à enjeux pour l'entomofaune*



Carte 31 *: Caractérisation physique des milieux aquatiques*

3.3.3.4 Faune piscicole

Etude bibliographique des peuplements piscicoles du Giessen

La présence de la truite et du saumon (juvéniles = tacons) confère au Giessen une **valeur patrimoniale intéressante**. Celui-ci est d'ailleurs classé comme rivière « grands migrateurs » par l'arrêté du 15 décembre 1999 qui fixe la liste des espèces migratrices. Pour le Giessen, sur tout son cours et ses affluents, la liste comporte six espèces : le saumon atlantique, l'ombre commun, la truite fario, la truite de mer, l'anguille, et enfin, le brochet sur la section classée en 2ème catégorie. Cette caractéristique confère un **enjeu majeur** sur les cours d'eau étudiés.

14 espèces de poissons (avérées ou potentielles) sont recensées sur le Giessen depuis 1992 par les différentes opérations de pêche électrique. 9 d'entre-elles font l'objet d'un ou plusieurs statuts réglementaires de protection au niveau national ou international.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Niveau national	Niveau international
Truite fario	*Salmo trutta fario*	Protection nationale	
Chabot	*Cottus gobio*		Annexe II Directive Habitat
Saumon atlantique	*Salmo salar*	Liste rouge Menacée Protection nationale	Annexes II, V Directive Habitat Annexe III Convention de Berne
Ombre commun	*Thymallus thymallus*	Liste rouge Vulnérable Protection nationale	Annexe V Directive Habitat Annexe III Convention de Berne
Spirlin	*Alburnoides bipunctatus*		Annexe III Convention de Berne
Barbeau fluviatile	*Barbus barbus*		Annexe V Directive Habitat
Vandoise	*Leuciscus leuciscus*	Protection nationale	
Hotu	*Chondrostoma nasus*		Annexe III Convention de Berne
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	Protection nationale	Annexe II Directive Habitat Annexe III Convention de Berne

Tableau 44 : Espèces piscicoles patrimoniales du Giessen à Châtenois

L'anguille fait l'objet d'un plan de gestion. Ce plan de gestion est décliné au niveau local sur une unité de gestion Rhin.

La présence sur cette portion du Giessen de ces espèces piscicoles aux fortes exigences écologiques, confère à ce cours d'eau un **intérêt écologique et/ou patrimonial majeur**. Cela implique de prendre en compte la préservation de cet aspect qualitatif lors des aménagements et travaux potentiels.

Etude des habitats potentiels du Giessen et du Muelhbach

Le **Giessen** est caractérisé par la présence de différents faciès d'écoulement autorisant la **diversité des habitats favorables à la richesse spécifique**. Cependant, la forte présence des algues brunes induit un colmatage total du substrat (pierres et galets) qui génère deux problèmes :

- la dégradation de l'ensemble des zones potentielles de reproduction. En effet, la grande majorité des espèces piscicoles ont une reproduction se déroulant sur substrat graveleux. Seules les espèces ayant une reproduction hivernale ne sont pas concernées par ce phénomène (les algues disparaissant en hiver) ;
- l'absence de végétation aquatique (bryophytes, spermaphytes), favorable à la vie piscicole (source de nourriture, abri et support de ponte).

D'autre part, la présence de nombreux seuils infranchissables surtout sur la partie amont de la zone d'étude, a pour conséquence une réduction de la continuité et de la dynamique fluviale. Les migrations des poissons pour se reproduire sont limitées voire impossibles. Dans le secteur de Châtenois, le Giessen est également perturbé par de nombreuses rectifications qui empêchent la divagation des eaux et la diversification du lit mineur, à l'image par exemple de la situation observée plus en amont.

Bien que présentant des faciès d'écoulement permettant d'envisager de bonnes potentialités d'habitat, **le Muehlbach subit un phénomène d'envasement et de fermeture du milieu nuisant à ses qualités**. L'accumulation de vase et/ou de sable tend à effacer la diversité physique du cours d'eau. Ce colmatage est plus prononcé à l'aval de la RD 35 que dans la partie amont. Il en découle une diminution des zones potentielles de frayères, une réduction de l'accès à la ressource alimentaire de type « microfaune benthique » et une baisse de la hauteur de la lame d'eau sur la partie aval. La prolifération et la forte densité de la ripisylve empêche le développement de la végétation aquatique (absence de lumière) mais est aussi source d'embâcles. Ces embâcles naturels, auxquels se rajoutent localement des déchets d'origine anthropique, constituent des obstacles à l'écoulement des eaux et aux migrations de la faune piscicole. Les poissons qui chercheraient à remonter le cours d'eau restent aussi bloqués au niveau du moulin situé sur la partie amont du Muehlbach. En effet, la chute d'eau qui lui est associée est infranchissable par les migrateurs. Malgré ces différents éléments, **le Muehlbach montre une palette d'habitats potentiels assez intéressante pour la vie aquatique**.

3.3.3.5 Herpétofaune

Batraciens

6 espèces ont été observées sur la zone d'étude, dont 2 inscrites sur la liste orange d'Alsace.

Espèce	Directive Habitats	Statut national	Liste orange Alsace	Commentaire
Grenouille agile	Annexe IV	Protection intégrale	A Surveiller	Un seul individu dans un bras mort du Giessen
Grenouille verte		Protection partielle Très commune, peu menacée		Quelques dizaines d'individus observés au bord du Giessen, dans les bassins routiers. Effectif réduit pour l'espèce
Grenouille rieuse		Protection partielle Très commune, peu menacée		Quelques dizaines d'individus observés au bord du Giessen, dans les bassins routiers. Effectif réduit pour l'espèce
Grenouille rousse		Protection partielle Très commune, peu menacée		Quelques dizaines d'individus observés dans les prairies *Mittelmuehl* et boisements inondés avec une mare au nord du Muelbach Quelques individus sur l'étang en lisière (*Huehnelmuehle*) Un juvénile, bois du Giessen et un adulte en forêt de Scherwiller (au nord de la zone d'étude)
Salamandre tachetée		Protection intégrale, à surveiller	A Surveiller	Forêt de Scherwiller au nord de la zone d'étude, autour du restaurant Huehmelmuehle, sur la route au bord de l'Aubach
Crapaud commun		Protection intégrale Commun, peu menacée		Observé en faible effectif sur la zone d'étude en prairie et dans une mare à *Mittelmuehl* et les abords : vallon du Riehbach, et sur l'étang en lisière (*Huehnelmuehle*)
Triton palmé		Protection intégrale		Le plus commun des tritons. **Potentiel** dans les étangs en limite d'aire et dans les mares de prairie inondée, les bras morts forestiers du Giessen

Tableau 45 : Espèces de batraciens inventoriées

Les zones humides favorables aux amphibiens (milieux stagnants ou écoulement faible) sont rares et limitées à quelques mares et bras morts, tous situés dans la moitié Ouest de la zone d'étude. Les cours d'eau montrent un écoulement trop rapide pour les batraciens même si, localement, quelques petites flaques sont présentes. Les plages de sables et graviers du Giessen sont potentiellement favorables aux batraciens pionniers (Crapaud calamite, Alyte). La fréquentation humaine limite ces potentialités.

En limite d'aire d'étude, des bassins (près de l'A35, un bassin au sud de Scherwiller) et un petit étang privé (Huehmelmuehle) abritent les Grenouilles vertes et rieuses.

Les chemins agricoles carrossables peuvent constituer des menaces. Bien que la circulation soit faible de jour et encore plus faible la nuit, les amphibiens et reptiles sont très sensibles au risque d'écrasement et quelques véhicules peuvent détruire des dizaines d'individus. C'est notamment le cas sur le chemin d'accès à Huehmelmuehle situé entre la forêt (site d'estive et d'hivernage) et les zones de reproduction (étang et Aubach) où des écrasements de Salamandre, Crapaud commun et Grenouille rousse sont notés. La prédation[33] par les sangliers peut également constituer une menace (bauges à proximité d'un bras mort).

Les Grenouilles vertes et les Grenouilles rieuses sont les plus abondantes. Elles se reproduisent dans de nombreuses zones humides même dégradées : mare artificielle dans le bourg (entreprise Hartmann), les bassins et étangs, les abords du Giessen et du Muelbach notamment les flaques au bord du lit mineur, y compris les secteurs aménagés, en effectifs réduits pour l'espèce. Elles sont plus abondantes dans les bassins routiers de l'A35.

La Salamandre tachetée (liste orange Alsace) est bien présente au nord de l'aire d'étude dans la forêt de Scherviller. Elle migre depuis la forêt pour se reproduire dans l'Aubach et l'étang. Les massifs forestiers possèdent peu de zones humides (rus torrentiels très temporaires), et les vallons forestiers (Riebach à l'ouest) ainsi que la vallée du Giessen/Liepvrette constituent les principales zones de reproduction. En dehors de Huehmelmuehle, aucune migration prénuptiale n'est observée.

Ainsi, dans la zone d'étude, deux zones humides présentent un intérêt local (**enjeu moyen**) pour les petites populations d'espèces communes :



Figure 46 : Un bras mort forestier en rive droite du Giessen (photo ALISEA, 2006)

[33] la prédation est un mode d'alimentation par lequel un animal (le prédateur) se nourrit d'autres organismes vivants (les proies)



Figure 47 : Des prairies inondées avec une mare au nord du Muelbach à Mittelmuehl (photo ALISEA, 2006)

L'intérêt batracologique global de l'aire d'étude est faible. Il est localement moyen.

Reptiles

5 espèces ont été observées sur la zone d'étude, dont 4 inscrites sur les listes orange (2) et rouge (2) d'Alsace.

Espèce	Directive Habitats	Statut national	Liste Alsace	Localisation
Coronelle lisse	Annexe 4	Protection intégrale	Liste Rouge Rare	1 adulte dans un Gabion, boisement du Giessen
Couleuvre à collier		Protection intégrale commun, menace locale	Liste Rouge En déclin	Présente dans le Giessen, le Muelbach et les annexes (bras mors) se reproduit sur la zone d'étude
Lézard des murailles	Annexe 4	Protection intégrale commun, menace locale	Liste orange, patrimoniale	Observé sur toutes les zones pierreuses en contexte urbain ou périurbain
Lézard des souches	Annexe 4	Protection intégrale Assez commun dans l'est, rare dans l'ouest, menace locale	Liste orange A surveiller	Lisière forestière *Eichwaeldele*, haie et zone de fourré au bord de la voie ferrée
Orvet fragile		Protection intégrale		Lisière forestière du Giessen *Huehnel, Eichwaeldele,* zone bocagère près du Muelbach

Tableau 48 : Espèces de reptiles inventoriées

Deux espèces figurent sur la liste rouge en Alsace : Coronelle lisse et Couleuvre à collier. Concernant les espèces de la liste orange alsacienne, une a un statut sensible : le Lézard des souches.

L'Alsace se caractérise par une diversité spécifique reptilienne faible avec seulement 9 espèces indigènes. Quasiment toutes les espèces indigènes possibles de rencontrer, aux vues des milieux, sont présentes ici. En effet, les reptiles bénéficient au sein de la zone d'étude d'habitats variés artificiels ou naturels : enrochements de berges, remblais divers, tas de végétaux, dépôts pierreux, décharges gabions, rivières et ruisseaux, etc.

La Couleuvre à collier, bien présente sur la zone d'étude, fréquente les deux principaux cours d'eau (zone lentique) et s'y reproduit. Des juvéniles ont été observés sur le Muelbach. Elle est également observée dans le bras mort du Giessen où elle se nourrit principalement d'amphibiens. Elle est probablement présente dans tous les milieux humides notamment les mouillières et la mare en prairie *Mittelmuehle*. Elle est potentielle dans toutes les zones humides non polluées du Giessen, du Muelbach et de l'Aubach.



Figure 49 : Couleuvre à collier (ALISEA, 2006)



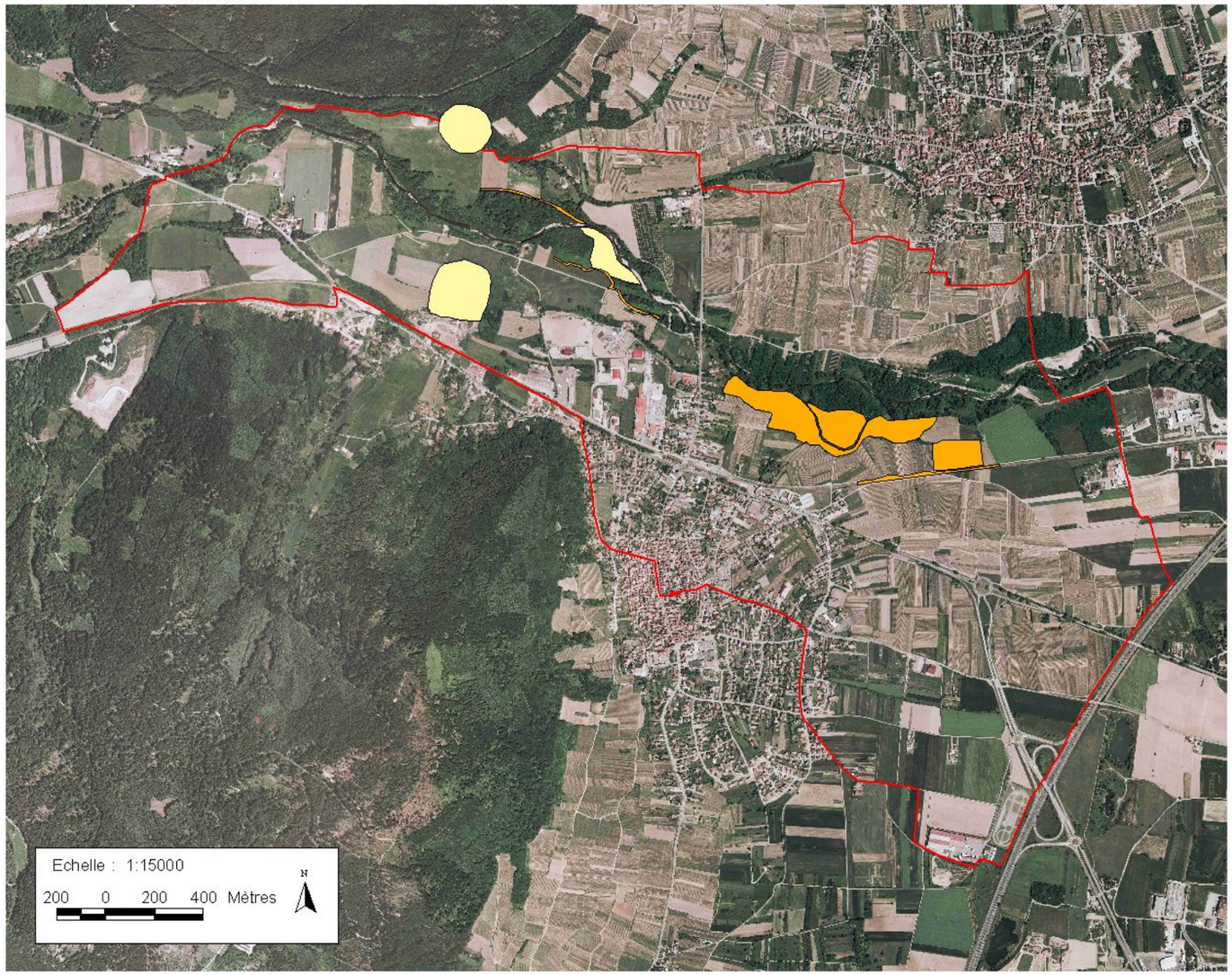
Figure 50 : Orvet fragile (ALISEA, 2006)

L'Orvet est une espèce assez commune, observée dans les lisières forestières, sur les chemins agricoles peu fréquentés par les engins (au nord-ouest du Giessen), en zone bocagère près du Muelbach. Cette espèce, peu farouche, est sensible à la destruction notamment lorsqu'elle se chauffe sur les chemins agricoles. Elle est alors incapable de fuir même devant un véhicule roulant au pas.

Le Lézard des souches (Lézard agile) est observé en lisière forestière, dans les zones bocagères et les fourrés près de la voie ferrée.



Figure 51 :Lézard des souches (ALISEA, 2006



Reptiles et amphibiens

Enjeux fort pour les reptiles

Enjeux moyen pour les amphibiens

Conception et réalisation :

Mai - 2006

Carte 32 : Zones à enjeux pour les reptiles et les amphibiens

L'intérêt herpétologique du site est localement fort sur la zone d'étude avec la présence de 2 espèces d'intérêt régional (Coronelle lisse et Couleuvre à collier), mais seule la Coronelle lisse présente des signes de régression dans plusieurs régions à l'échelle nationale et européenne.

L'ancienne voie ferrée avec une zone bocagère attenante est peu fréquentée et constitue une zone refuge favorable notamment lorsque des haies et fourrés bordent la voie. Ces habitats sont localement menacés de déboisement.

Lieu et type d'habitat	Espèces observées	Enjeu
Lisière forestière peu fréquentée	Lézard des murailles, Lézard des souches, Orvet fragile	Fort
Lisière forestière fréquentée avec chemin agricole (sud et nord-est Giessen)	Lézard des murailles, Lézard des souches, Orvet fragile	Moyen
Secteur bocager peu fréquenté *Eichwaeldele* près de l'IPA 6, haie et zone de fourrés au bord de la VF, IPA 8	Lézard des murailles, Lézard des souches, Orvet fragile	Fort
Zones humides : prairie humide et bras mort du Giessen, lit majeur Giessen et Muelbach	Couleuvre à collier	Fort
Haie en bordure de la voie ferrée extrémité est et ouest de Châtenois (hors traversée du bourg)	Lézard des murailles, Lézard des souches	Fort
Zone de dépôt	Lézard des murailles	Moyen
Bourg ancien avec jardins	Lézard des murailles	Moyen
Culture, vigne, ZAC, ZI, bord des routes…	Lézard des murailles	Faible

Tableau 52 : Localisation des secteurs à enjeu « reptile »

3.3.3.6 Avifaune

Les espèces contactées

79 espèces ont été contactées sur le site ou à proximité en période de nidification, dont **27 espèces remarquables** (34%) :

	Espèces	Total
Annexe I de la Directive « Oiseaux »	Martin-pêcheur d'Europe Pie grièche écorcheur Faucon pèlerin Cigogne blanche Pic cendré Pic mar (hors zone),	**6**
Liste Rouge des espèces menacées en France	Cygne tuberculé (hors zone)	**1**
Liste Rouge Régionale	Caille des blés Alouette des champs Tarier des prés Grand corbeau[34] Huppe fasciée	**5**
Liste Orange des espèces vulnérables en France	Hirondelle rustique Tarier pâtre Torcol fourmilier Hypolais ictérine Tourterelle des bois Pigeon colombin	**6**
Liste Orange Régionale	Cincle plongeur Moineau friquet Fauvette babillarde Choucas des tours Locustelle tachetée	**5**
Liste bleue des espèces à surveiller en France	Bruant jaune Faucon crécerelle Pic vert	**3**
Espèce d'intérêt local	Bergeronnette des ruisseaux	**1**
		27

Tableau 53 : Espèces remarquables de l'avifaune

[34] Non nicheur observé en vol

Les espèces potentielles

Est considérée comme espèce potentielle, une espèce dont les milieux sont bien représentés et dont la présence est mentionnée dans la bibliographie relativement récente (moins de 10 ans) sur la commune de Châtenois ou les communes limitrophes en continuité avec l'aire d'étude (Scherviller, Sélestat, Kintzheim, Lièpvre). Il peut s'agir également d'une observation furtive incertaine (Hypolais polyglotte).

Parmi les espèces potentielles mentionnées dans la bibliographie sur Châtenois :

- le Petit gravelot est nicheur[35] occasionnel sur le Giessen,
- le Busard cendré,
- le Milan royal.

Les milieux observés sont favorables à ces espèces mais les activités humaines limitent ces potentialités.

Parmi les espèces non mentionnées dans la bibliographie mais potentielles aux vues des milieux, on peut présumer la présence d'espèces inscrites sur la Liste Orange nationale ou d'intérêt régional (LRA) : Chevêche d'Athéna, Effraie des clochers, Bergeronnette printanière, Bruant proyer…

Les espèces de passage

De nombreuses espèces non nicheuses peuvent être observées de passage, en halte migratoire ou en hivernage, plus ou moins liées aux milieux présents dans la zone d'étude.

Les espèces observées en vol en période hivernale, inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » sont : le Milan noir, le Milan royal, la Cigogne blanche, la Grue cendrée, le Busard cendré, la Grande Aigrette, le Busard des roseaux et une Oie (indéterminée).

Les prairies de fauche inondées sont localement favorables aux oiseaux d'eau notamment à l'ouest de Mittelmuehl (débordement du Muelbach) mais il n'existe pas de grand plan d'eau favorable à l'hivernage des oiseaux d'eau sur la zone d'étude. Quelques Bécassines des marais sont occasionnellement observées en automne (chasseur local).

Le Rhin présente un intérêt international pour l'hivernage des oiseaux d'eau. La plaine d'inondation de l'Ill et ses affluents, anciennes gravières constituent un secteur de gagnage pour ces oiseaux. La vallée du Giessen et les petits plans d'eau peuvent éventuellement, lors d'inondations des prairies et cultures, constituer des sites satellites d'hivernage d'oiseaux d'eau (Canards, Oies, Cygne, Foulque, Grèbes…).

Quelques espèces liées aux milieux environnants la zone d'étude (massif forestier de Scherviller, forêt de Sélestat, rochers de l'Ortembourg) ont été observées en vol en période estivale mais elles ne nichent pas sur la zone d'étude.

C'est le cas du Faucon pèlerin présent sur les ruines de l'Ortenbourg, et du Grand corbeau (observé en vol) qui peut fréquenter les falaises rocheuses. Parmi les espèces forestières, le Pic mar a été contacté en forêt de Scherviller, le Cassenoix moucheté (commun) et la Gélinotte des bois (rare) sont mentionnés par la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) en forêt de Châtenois (données anciennes). Les habitats de ces espèces sont totalement absents de la zone d'étude.

La Bondrée apivore survole les massifs forestiers environnants, le Grand duc d'Europe niche dans des habitats rocheux naturels ou artificiels (carrière) à moins de 10 km de la zone.

Conclusions sur les espèces et les enjeux

Près de 80 espèces ont ainsi été contactées sur le site ou à proximité en période de nidification. Vu la superficie de la zone d'étude et les milieux en présence, **la richesse avifaunistique est ici à priori moyenne**. Plusieurs espèces remarquables bioindicatrices sont présentes mais certaines de ces espèces, encore assez communes en France et dans l'est, sont absentes dans chacun des milieux rencontrés.

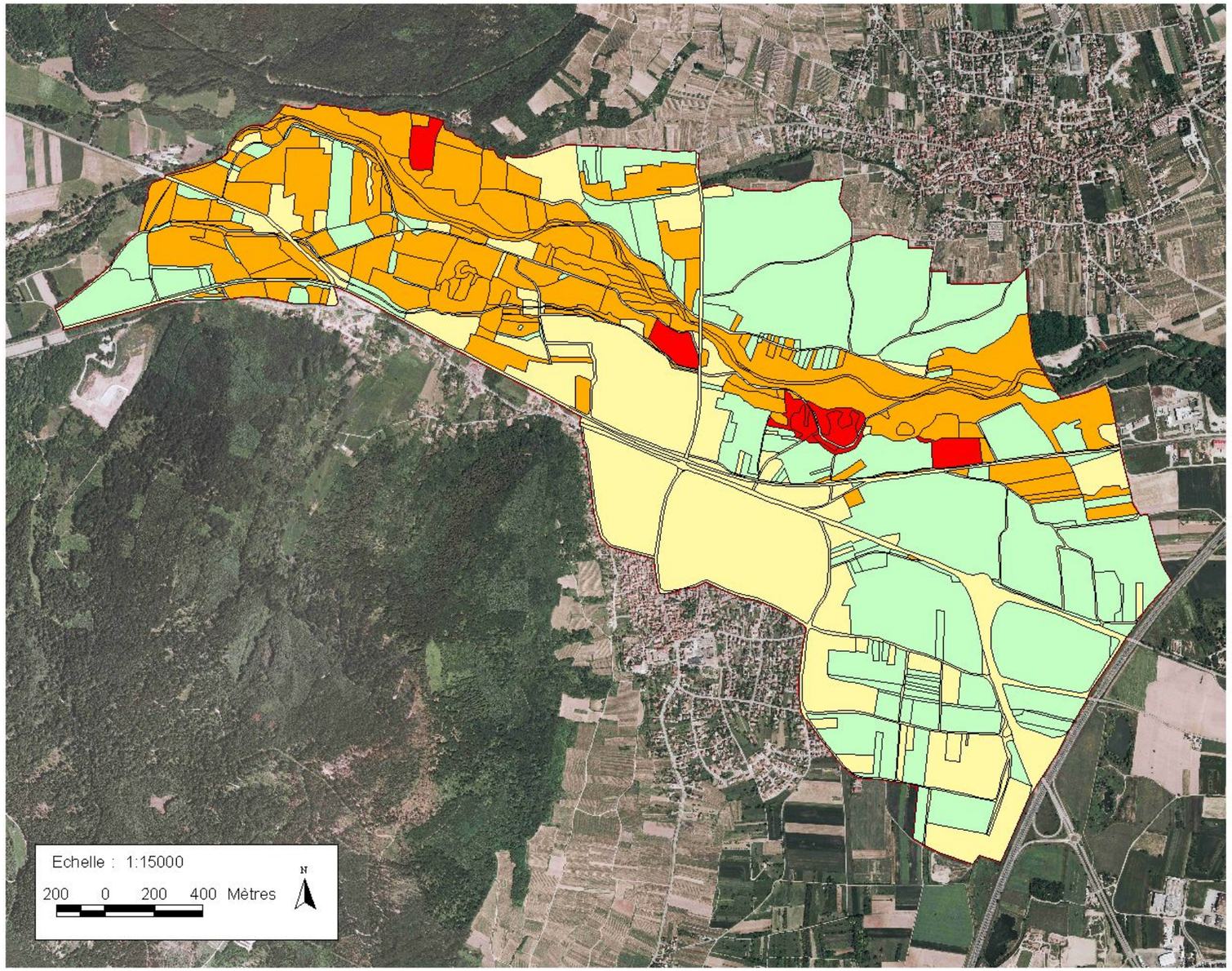
A titre de comparaison, 190 espèces nichent de manière régulière en Alsace. Cette relative pauvreté est due à l'absence de nombreux biotopes comme ceux de l'étage montagnard, les falaises naturelles, les pelouses, les plans d'eau et tourbières, les forêts de feuillus (présentes à proximités)…

Les milieux les plus intéressants sont les prairies de fauche, les milieux bocagers (prairies avec haies, bosquets et les prés-vergers).

Plusieurs causes envisageables pourraient expliquer la raréfaction de certaines espèces pourtant encore relativement communes dans l'est de la France :

- *L'urbanisation et les infrastructures linéaires*
- *L'appauvrissement des biotopes par les espèces envahissantes (Robinier, Renouée, Balsamine),*
- *Les dépôts divers sont nombreux (remblais, fumiers, lisiers, décharge sauvage),*
- *La fréquentation est importante au moins en saison estivale (promeneurs, pêche, chasse, centre équestre),*
- *L'agriculture intensive avec la disparition des prairies extensives*
- *L'utilisation de pesticides (vignes et cultures) qui entraînent une raréfaction en ressources alimentaires (insectes),*
- *Des facteurs plus globaux (climatique, densité de populations et urbanisation).*

[35] qui niche et se reproduit sur le site



Avifaune

Majeur

Fort

Moyen

Faible

Conception et réalisation :

ESOPE

Mai - 2006

Carte 33 : Zones à enjeux pour l'avifaune

13 espèces à enjeux forts ou très forts sont présentes sur l'aire d'étude au sens strict :

Espèces patrimoniales sur la zone d'étude en période de nidification	Milieu fréquenté à Châtenois	Enjeu
Alouette des champs	Culture	Assez fort
Caille des blés	Culture, prairie de fauche	Assez fort
Cigogne blanche	Prairie, village	Fort
Cincle plongeur	Giessen, Muelbach et Aubach	Fort
Hypolais ictérine	Milieu buisonnant proche de ZH	Fort
Huppe fasciée	Pré-verger Huehnelmuelhle	Fort
Petit Gravelot	Plage et banc de gravier sur le Giessen	Assez fort
Martin-pêcheur d'Europe	Giessen, Muelbach, Aubach	Fort
Pic cendré	Boisement alluvial Giessen, Muelbach, Aubach	Fort
Pie-grièche écorcheur	Culture, prairie, verger	Fort
Tarier des prés	Haie en bordure de voie ferrée	Fort
Tarier pâtre	Prairie	Assez fort
Torcol fourmilier	Jardin, verger, prairie bocagère	Fort

Tableau 54 : Les espèces d'oiseaux à enjeux

Milieu	Espèces remarquables à enjeu fort ou très fort	Enjeu habitat
Prairie pâturée bocagère, pré-verger	Pie Grièche Ecorcheur, Torcol fourmiller, Cigogne blanche, Huppe fasciée, Tarier pâtre	Majeur
Prairie de fauche	PGE, Torcol fourmiller, Cigogne blanche, Caille des blés, Tarier des prés	Fort
Boisement alluvial	Pic cendré, Pigeon colombin	Fort
Giessen	Martin pêcheur, Cincle plongeur, Petit source	Fort
Boisement de colline sous vosgienne avec falaises et rochers (Ortembourg)	Faucon pèlerin, Grand corbeau, Pic mar…	Majeur
Boisement de colline sous vosgienne (forêt de Scherwiller et de Châtenois)	Gélinotte des bois, Cassenoix moucheté, Pic noir, Pic mar…	Majeur

Tableau 55 : Les milieux à enjeux pour l'avifaune

3.3.3.7 Mammifères

Résultats de l'analyse bibliographique

A l'issue de la recherche bibliographique, 53 données concernant 25 espèces ont pu être recueillies. Parmi celles-ci figurent 12 espèces (ou groupe d'espèces) patrimoniales apparaissant dans les listes rouges ou oranges des mammifères menacés en Alsace.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	LR Alsace	LO Alsace
Chat sauvage	*Felis sylvsestris*		Patrimonial
Crossope aquatique	*Neomys fodiens*		A surveiller
Grand Murin	*Myotis myotis*	En déclin	
Lièvre brun	*Lepus europaeus*	En déclin	
Murin à moustaches / de Brandt	*Myotis mystacinus / brandtii*	Rare	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Vulnérable	
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*		Patrimonial
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*		A surveiller
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*		A surveiller
Pipistrelle commune / pygmée	*Pipistrellus pipistrellus / pygmaeus*		Patrimonial
Rat des moissons	*Micromys minutus*		Patrimonial
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Rare	

Tableau 56 : Espèces remarquables de mammifères listées dans la bibliographie

Une colonie importante de **Murin à oreilles échancrées** est présente à Kintzheim. Ce site, connu et suivi depuis 2000, demeurait occupé en 2006. Il s'agit d'un site d'importance régionale puisque seulement 3 ou 4 colonies de cette espèce sont connues en Alsace et qu'il s'agit de la plus importante à ce jour. Les individus de cette colonie peuvent chasser à 5 voire 10 kilomètres de leur gîte, principalement dans les massifs boisés, mais également aux abords des rivières et des ripisylves.

Enfin, bien que située en marge du secteur d'étude, il convient de signaler la présence d'une importante colonie de **Grand Murin**, installée dans les combles d'une école à Sélestat. Cette espèce de grande taille affectionne les prairies et les zones boisées qu'elle prospecte dans un rayon de 5 voire 15 kilomètres de son gîte. Ainsi, il est fort probable que des individus issus de cette colonie fréquentent la vallée du Giessen et les boisements situés de part et d'autre.

Au cours des prospections estivales de terrain, seules 21 femelles de Grand murin occupaient le site de Sélestat. Ces résultats faibles au regard des précédents dénombrements (82 femelles en 2005, 140 femelles en 2002 et 100 en 2001), s'expliquent par les conditions météorologiques peu propices du printemps 2006.

Le suivi de la colonie de Murin à oreilles échancrées a permis de dénombrer entre 130 et 140 adultes, ce qui en fait la plus importante colonie de cette espèce connue en Alsace.

Aucune autre colonie n'a été recensée.

Résultats des inventaires de terrain

Les prospections menées en 2005 et en 2006 ont permis d'identifier 23 espèces de mammifères.

Espèces	Statut	Milieu fréquenté à Châtenois
Blaireau européen	LO Alsace A surveiller	Chemins agricoles au nord et au sud du Giessen, en lisière forestière
Campagnol		Ensemble des milieux, prairies et berges du Giessen (*Obermuehle*).
Cerf élaphe		Grands massifs forestiers environnants
Chevreuil		Boisements du Giessen et du Muelbach, friches arbustives (*Zollhausmatten*)
Ecureuil roux	LO Alsace A préciser	Communs (jardins et parcs, prairies, lisières et bosquets, forêts, zones habitées)
Fouine		Ensemble du site
Hérisson		Communs (jardins et parcs, prairies, lisières et bosquets, forêts, zones habitées)
Hermine		Berges du Giessen (*Obermuehle*).
Lapin de Garenne	LR Alsace A préciser	Très peu présent (pelouses, prairies, friches…)
Lièvre d'Europe	LR Alsace En déclin	Bien représenté sur l'ensemble des milieux ouverts y compris les vignes et cultures
Mulot		Ensemble des milieux, prairies et berges du Giessen (*Obermuehle*).
Murin à oreilles échancrées	LR Alsace Vulnérable	Giessen
Murin de Daubenton	LO Alsace Patrimonial	Ripisylve, Giessen et étang
Noctule de Leisler	LO Alsace A surveiller	
Pipistrelle commune	LO Alsace Patrimonial	Espaces ouverts (étangs, chemins, clairières forestières…)
Putois d'Europe	LR Alsace En déclin	Le Giessen et le Muelbach
Ragondin		Potentiellement partout
Rat des moissons	LO Alsace Patrimonial	Mégaphorbiaie à l'extrémité Ouest de la zone d'étude (*Zollhausmatten)* et aulnaie du Muelbach.
Rat musqué		Potentiellement partout
Renard roux		Ensemble du secteur, lisières des boisements du Giessen et du Muelbach
Sanglier		l'ensemble des milieux dans la vallée du Giessen (boisements, prairies et haies sur la moitié ouest du site)
Sérotine commune	LR Alsace Rare	
Taupe		Prairies (*Zollhausmatten)*

Tableau 57 : Localisation des espèces remarquables de mammifères

Parmi les 23 espèces de mammifères, 5 figurent sur les listes rouges d'Alsace :

- Lapin de Garenne – Statut « A préciser »
- Lièvre d'Europe – Statut « En déclin »
- Putois d'Europe – Statut « En déclin »
- Murin à oreilles échancrées – Statut « Vulnérable »
- Sérotine commune – Statut « Rare »

6 espèces sont également inscrites sur les listes oranges d'Alsace.

Concernant les chiroptères (chauves-souris), les captures au filet et les séances d'écoute effectuées, témoignent d'un milieu riche.

La Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton sont les deux espèces de chiroptères les plus courantes en Alsace. La première est essentiellement inféodée aux espaces ouverts. Elle est couramment rencontrée dans les villages, mais fréquente un très large panel de milieux : étangs, chemins et clairières forestières…
Le Murin de Daubenton fréquente essentiellement le réseau hydrographique. Il chasse aussi bien sur les étangs que sur les rivières, mais privilégie les eaux calmes dont la surface est dégagée.
La Noctule de Leisler et la Sérotine commune sont des espèces beaucoup moins courantes figurant en liste orange de la faune menacée en Alsace (espèce « A Surveiller »).

Le **Murin à oreilles échancrées** est de loin la plus rare des cinq espèces contactées. Elle apparaît dans la catégorie « Vulnérable » sur les listes rouges mondiale, nationale et régionale et figure en Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Il est très rare de capturer cette espèce sur ses territoires de chasse. La capture de deux individus sur la Giessen constitue donc un événement peu commun, très important à prendre en compte. Il doit être mis en relation avec la présence proche de la colonie installée à Kintzheim.
A l'échelle régionale, trois noyaux de reproduction ont été identifiés jusqu'à présent : l'une dans le secteur de Haguenau, la seconde dans le Jura Alsacien et la dernière dans le secteur de Sélestat- Ried Centre Alsace.
3 gîtes de reproduction ont été identifiés dans ce denier secteur, dont le plus stable et le plus important se situe à Kintzheim. Les animaux contactés à Châtenois en sont très probablement issus.

Le Giessen se trouve ainsi au centre d'un secteur fréquenté par le Murin à oreilles échancrées.

En période hivernale, une prospection des sites potentiellement intéressants pour l'hibernation des chiroptères a été menée. Parmi les sites inventoriés, seule une Pipistrelle (Pipistrellus sp) a été contactée dans la chapelle située en contrebas des châteaux du Ramstein et de l'Ortenbourg, au bord du GR5.

Vis-à-vis de la grande faune, on distingue plusieurs modes d'utilisation de l'habitat :

- Les zones de gagnage se situent sur les prés dans les fonds de vallée, le long de la rivière ; les zones de reproduction du cerf dans le massif forestier du Haut-Koenigsbourg et ponctuellement celui de la Vancelle, ainsi que sur les prés,
- Les zones de remise (refuge) dans les petits boisements alluviaux,
- Les zones de reproduction dans les massifs forestiers et parfois dans les prés.

Les principaux déplacements de la grande faune se font dans l'axe de la vallée du Giessen (direction Est-Ouest) notamment via les boisements de rives. Les déplacements Nord–Sud repérés sans être importants se font principalement à l'ouest de la zone d'étude dans la vallée de la Liepvrette. Ce secteur ouest en amont correspond à des zones moins fréquentées par l'homme avec une vallée plus étroite au contact de la forêt (contexte le plus favorable aux traversées). Deux collisions (1 cerf et 1 chevreuil) ont été enregistrées ces dernières années dans ce secteur vers le vallon du Riebach (au droit des anciennes redoutes et usines). Par contre, aucun contact n'a pu être obtenu sur le versant opposé, près des ruines du Ramstein et de l'Ortenbourg.

Des déplacements Est-Ouest entre la forêt de la Vancelle et celle de Scherwiller traversant la vallée du Giessen en amont de la zone sont également mentionnés sur la RD 424 (collisions d'un sanglier et un cerf).

Le vallon *Holgass/Willerlé* au sud du Val de Villé constitue une prairie bocagère en lisière forestière attractive pour la grande faune y compris les cervidés (gagnage et reproduction), des passages nord-sud étaient autrefois constatés avant la construction du lotissement. Ils sont maintenant peu probables vu l'urbanisation de ce secteur (constructions en cours).

Les espèces patrimoniales recensées sont les suivantes :

Espèce	Liste Rouge Alsace	Liste Orange Alsace	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Mondiale
Blaireau européen		A préciser			
Rat des moissons		Patrimonial			
Putois d'Europe	En déclin		Annexe V		
Ecureuil roux		A préciser		A surveiller	
Lapin de Garenne	A préciser				
Lièvre d'Europe	En déclin				
Murin à oreilles échancrées	Vulnérable		Annexe II	Vulnérable	Vulnérable
Murin de Daubenton		Potentiel	Annexe IV		
Noctule de Leisler		A surveiller	Annexe IV	Vulnérable	
Pipistrelle commune		Potentiel	Annexe IV		
Sérotine commune	Rare		Annexe II		

Tableau 58 : Espèces remarquables de mammifères recensées

Il faut ajouter à cette liste, une autre espèce à haute valeur patrimoniale, le Grand Murin, dont une colonie de mise bas est établie à Sélestat.

Espèces potentielles

Le **Lynx d'Europe** est parfois observé de passage dans les massifs forestiers environnants notamment le secteur de Ste-Marie-aux-Mines et du massif du Haut-Koenigsbourg. Le massif vosgien héberge actuellement une vingtaine d'individus tout au plus, ce qui est peu. Un rapport[36] de l'Office National de la Forêt (ONF) réalisé sur le secteur amont de la RN 59 précise que le lynx est présent dans le massif du Haut-Koenigsbourg. Il n'est pas exclu que la RN 59 devienne un lieu de passage secondaire compte tenu de la densité des ongulés présents le long de la voie.

La commune de Châtenois est mentionnée comme secteur de présence du **Grand Hamster** (source : Diren Alsace/ONCFS). Les dernières observations datent de 1994 sur la commune de Châtenois et 1995 sur Kintzheim. En Alsace, il fréquente essentiellement les champs cultivés en céréales d'hiver et en légumineuses, situés sur des sols de loess ou de limon argileux profonds (>1m) et non inondables. Il peut trouver refuge sur les talus herbeux. Le ban communal de Châtenois se trouve dans l'aire historique du grand hamster mais en dehors de l'aire de reconquête. Le Grand Hamster d'Alsace fait l'objet d'un plan national d'action, et bénéficie d'une protection réglementaire des individus et de son habitat.

La **Loutre d'Europe** a été réintroduite en Alsace, il est donc possible d'observer des individus de passage dans la vallée du Giessen. Il en est de même pour le **Castor d'Europe**, bien que les habitats en présence ne soient pas favorables à cette espèce.

Conclusions sur les mammifères

La vallée du Giessen constitue une zone refuge et un corridor écologique important pour l'ensemble de la faune depuis les Vosges cristallines et le piémont vosgien jusqu'à la plaine du Ried de Sélestat. **Concernant les mammifères terrestres, la zone d'étude présente un intérêt d'ordre régional** avec :

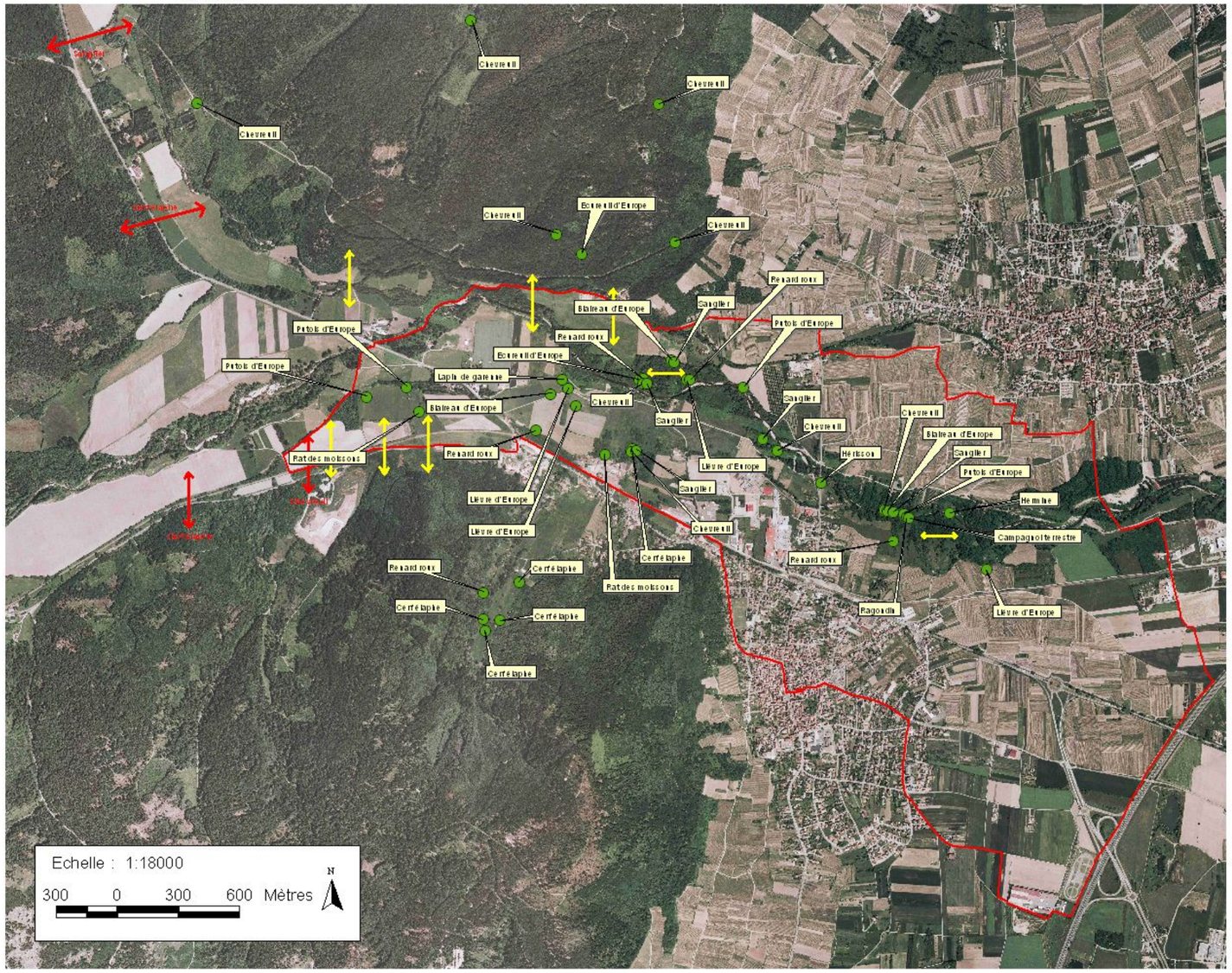
- 5 espèces de la Liste Rouge Alsace : Putois d'Europe, Lapin de garenne, Lièvre d'Europe, le Murin à oreilles échancrées et la Sérotine commune,
- 6 espèces de la Liste orange Alsace : Blaireau européen, le Rat des moissons, l'Ecureuil roux, le Murin de Daubenton, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune.

L'enjeu est moyen pour les mammifères (hors chiroptères) au vu des espèces présentes, mais **le rôle fonctionnel du Giessen est important**. **Les abords**, notamment les massifs forestiers collinéens environnant la zone d'étude, **présentent un enjeu fort**.

Concernant les Chiroptères, 5 espèces de chiroptères ont été contactées sur l'aire d'étude, dont 2 sont peu courantes en Alsace (Noctule de Leisler et Sérotine commune) et une rare (Murin à oreilles échancrées). Il faut ajouter à cette liste, une seconde espèce à haute valeur patrimoniale, le Grand Murin, dont une colonie de mise bas est établie à Sélestat.
Plusieurs colonies de reproduction sont présentes sur Scherwiller, Châtenois, Sélestat et Kintzheim. Le Giessen sert à la fois de lieu d'abreuvage, de site de chasse (les milieux aquatiques sont particulièrement favorables aux insectes) et de voie de transit aux différentes espèces de chauve-souris. En effet, la vallée du Giessen constitue un axe de transit privilégié vers les sites d'hibernation situé en amont (Val d'Argent et Val de Villé). Ce rôle est d'autant plus important que des colonies importantes sont identifiées à Sélestat et à Kintzheim. L'enjeu pour les chiroptères est donc fort.

Les rivières constituent des voies de déplacement linéaires et relativement dégagées qui s'avèrent particulièrement favorables à la capture des chauves-souris.

[36] Etude de fréquentation de la Grande Faune entre Lièpvre et Bois l'Abbesse



Mammifères

Mammifères hors chiroptères

Collisions

Passages possibles

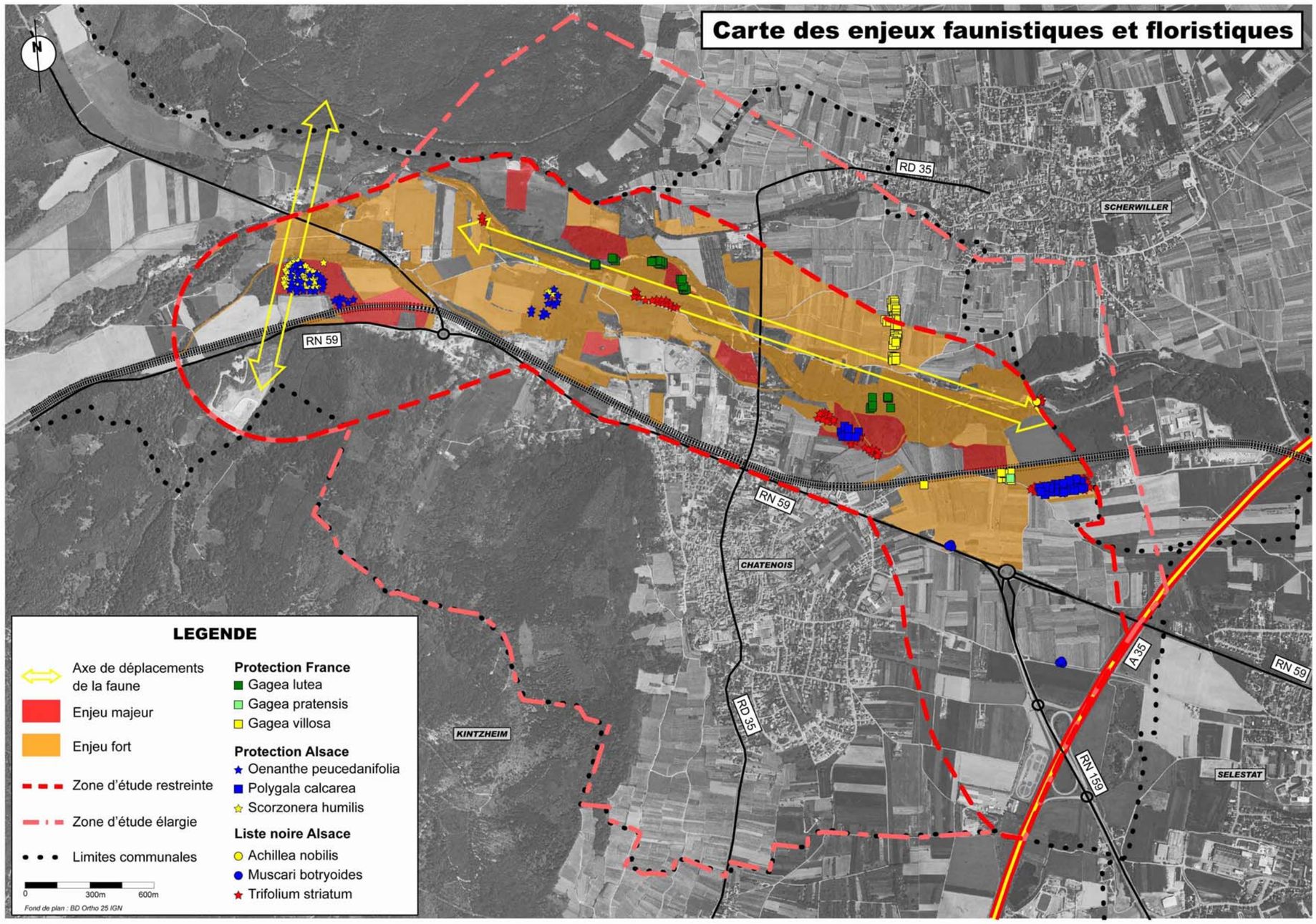
Zone d'étude

Conception et réalisation :

ESOPE

Septembre - 2006

Carte 34 *: Carte des mammifères recensés*



Carte 35 *: Enjeux des milieux naturels*

3.3.3.8 Synthèse des enjeux des milieux naturels

Groupe	Enjeux	Intérêt
Flore et Habitats	Fort, très fort localement à l'ouest de la zone : • 3 espèces de protection nationale, 3 de protection régionale, 3 sur Liste Rouge Alsace (non protégées), • 5 habitats communautaires dont 2 prioritaires de la Directive Habitats, Liste Rouge Alsace, • 3 habitats Liste Rouge Alsace.	**Intérêt européen**
Avifaune	15 espèces d'intérêt patrimonial (enjeu fort) Au moins 6 espèces de la Directive Oiseaux	**Intérêt régional**
Batraciens	Globalement faible	**Intérêt local**
Reptiles	Fort 5 espèces toutes protégées, dont 2 de l'Annexe 4 de la Directive Habitats et d'intérêt régional (Liste Rouge Alsace)	**Intérêt régional**
Mammifères terrestres	Moyen 3 espèces d'intérêt régional (Liste Rouge Alsace)	**Intérêt régional**
Chiroptères	Fort 2 espèces de l'Annexe 2 de la Directive Habitats 2 espèces de l'Annexe 4 de la Directive Habitats	**Intérêt européen**
Entomofaune	Fort, très fort localement à l'ouest de la zone d'étude 3 espèces d'intérêt européen (2 papillons et une Odonate)	**Intérêt européen**
Faune aquatique	Majeur pour les macro-invertébrés du Giessen et du Muehlbach (sur l'ensemble de la zone d'étude) Majeur pour les poissons, notamment vis-à-vis des migrateurs (programme Saumon-Rhin de réintroduction et classement au titre des espèces migratrices) 2 espèces sur la liste rouge nationale 5 espèces protégées au niveau national 3 espèces à l'annexe 2 de la Directive Habitats	**Intérêt particulier au niveau de l'hydroécorégion** **Intérêt européen**

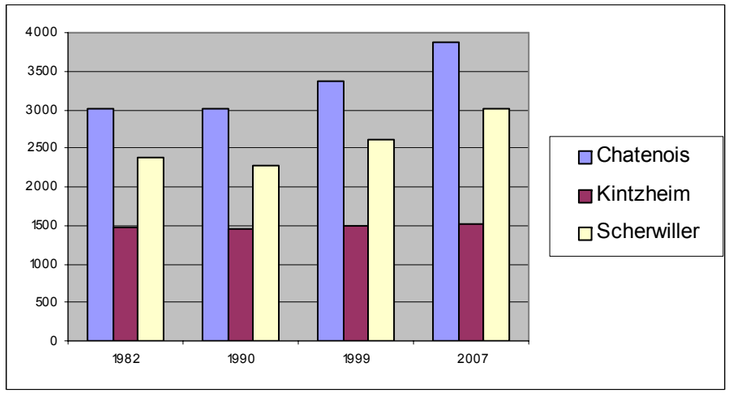
Tableau 59 : Synthèse des enjeux des milieux naturels

3.3.4.Milieu humain

3.3.4.1 Démographie et habitat

Démographie

Après des périodes de stagnation, la croissance démographique des communes de la zone d'étude s'est fortement accélérée dans les années 90 (+12% pour Châtenois, +15% pour Scherwiller). Ce phénomène est caractéristique du développement du canton de Sélestat.



La progression démographique de Châtenois est due à un solde migratoire positif. En effet, la bonne qualité de vie de la commune et sa situation privilégiée vis-à-vis des infrastructures de transport (axe Rhénan Nord – Sud), attirent régulièrement de nouveaux habitants. Ainsi la densité démographique est passée de 207 à 266 hab./km^2 entre 1990 et 2007.

Habitat

Châtenois présente une urbanisation centrée sur le coeur historique du bourg, en opposition à des extensions plus récentes, linéaires et peu ordonnées le long de la RN 59, et limitée vers le nord par la vallée du Giessen.

La majorité de la population de Châtenois est propriétaire et vit dans un logement pavillonnaire récent.

Sur un ensemble de 1500 logements, en 2007, la population communale résidait préférentiellement en habitat individuel (75,5%) puis en habitat collectif (21,9%), dont elle est propriétaire à plus de 70%.

Si 30 % du parc date d'avant 1949, la dynamique immobilière s'accélère :

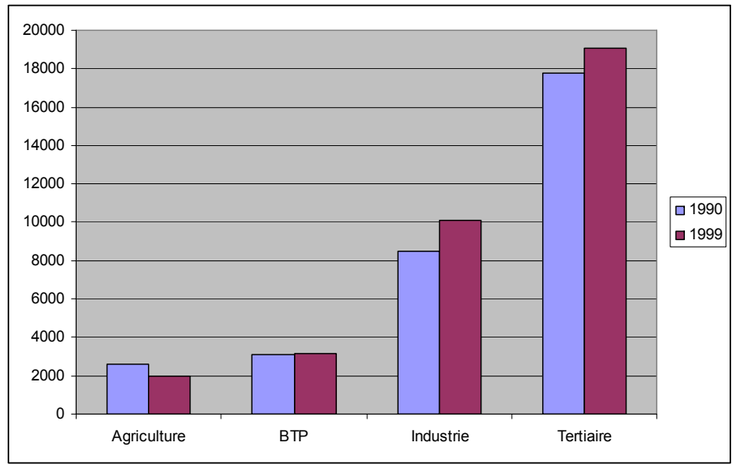
- 120 logements nouveaux entre 1982 et 1990,
- 180 entre 1990 et 2004, principalement sous forme d'habitat individuel en lotissements (notamment à Val de Villé)

Le dynamisme de l'urbanisation et l'étalement de l'habitat constituent une contrainte forte pour un projet routier. Des habitations sont notamment présentes le long de la RD 35 et de la RD 424.

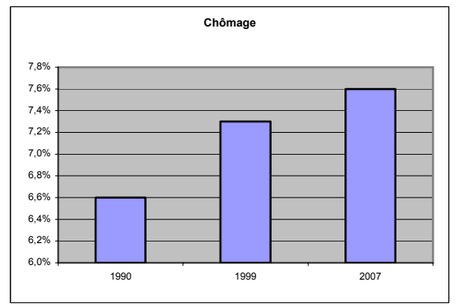
3.3.4.2 Activités économiques et emploi

La population active présente un taux de croissance continu. En 1990, on comptait proportionnellement plus d'actifs et moins de chômeurs à Châtenois que sur l'ensemble du canton, ce qui est témoin d'un bonne santé économique.

Châtenois appartient à la zone d'emploi de Sélestat / Sainte-Marie-Aux-Mines, 3ème zone d'emploi du Bas-Rhin. Ses caractéristiques sont illustrées ci-dessous :



Le nombre d'actifs travaillant dans l'agriculture est en baisse de 8% entre 1990 et 1999. Tous les autres secteurs d'activité génèrent des emplois supplémentaires. Le tertiaire et l'industrie sont les secteurs dominants avec respectivement 56% et 29% des actifs en 1999.



Le taux de chômage de la zone d'emploi est faible mais en légère augmentation entre 1990 (6,6%), 1999 (7,3%) et 2007 (7,6%).

Les principales entreprises locales (qui emploient plus de 200 personnes) travaillent dans l'industrie :

- ALCAN PACKAGING, 652 personnes qui fabrique des matériaux pour emballages souples en aluminium,
- Société Paul Hartmann spécialisée dans les produits d'hygiène en milieu hospitalier réalise un chiffre d'affaire de 231 M€,
- Cuisines Schmidt (SALM Société Alsacienne de Meubles) qui emploient 380 personnes,
- ALBANY INTERNATIONAL France avec 425 salariés, produit des textiles destinés à l'industrie des pâtes et papiers,

Sur Châtenois, le tissu d'entreprises industrielles est également diversifié : DORGLER (carrosserie), FELDNER (électricité), JIPÉ entreprise, DORGLER (Serrurerie), Société Générale des Clôtures, WINTER et Compagnie (coton, essuyage industriel), Carton ondulé ROSSMANN… Les principales sont situées sur la zone d'activités du « Sulzfeld » au nord de l'agglomération et le long de l'actuelle RN 59 (entrée Est), et permettent le maintien des emplois actuels.

La présence des Vosges à proximité permet le maintien d'une industrie du bois très présente : plusieurs scieries (OTTENWAELDER, BUCKENMEYER), entreprises de menuiserie et ébénisterie (PRENNER SARL, GOETTELMANN)…

L'artisanat et le commerce sont également très présents dans l'emploi des actifs locaux. Les secteurs du bâtiment et de la production sont en croissance soutenue. Le commerce est localisé majoritairement en centre ville et dans l'une des deux grandes zones d'activité du secteur :

- le Parc d'Activités Economiques Nord qui dispose d'une surface de 138 ha (grande distribution et principalement biens d'équipement et de la personne). Il concentre des activités industrielles et commerciales, de l'artisanat et des services ;
- la Zone Artisanale Sud (119 ha) qui regroupe également des artisans, mais aussi de l'industrie, des biens intermédiaires, ainsi que des entreprises du secteur transport logistique.

Ces deux grandes zones d'activités emploient 1 600 personnes chacune.

Le contexte économique de Châtenois est très dynamique. Un tissu d'entreprises diverses mêlant grands groupes et PMI-PME confère au territoire un dynamisme économique certain. Ainsi Châtenois même compte 148 établissements et a vu en 2004, la création de 20 entreprises supplémentaires. On dénombre par ailleurs sur le territoire du Pays de Châtenois une dizaine d'industries et une soixantaine d'artisans. Tous les corps de métiers y sont représentés; mais le secteur secondaire y est tout de même prédominant.

A noter également, la présence des laboratoires pharmaceutiques HARTMANN à l'entrée Est de Châtenois.

Enfin, la restauration et l'hôtellerie représentent une activité non négligeable en relation avec le circuit de la route des vins, et le trafic de la RN 59 (8 restaurants, 3 hôtels restaurants, 1 structure chambres d'hôtes).

Les activités agricoles et sylvicoles sont présentées dans un paragraphe spécifique ci-après.

La présence d'entreprises nombreuses et dynamiques, les possibilités d'accueil supplémentaires ainsi que les conditions de desserte représentent des enjeux forts pour la commune. Le projet routier de déviation devra composer avec ce paramètre afin de valoriser cet atout.

3.3.4.3 Urbanisme et servitudes d'utilité publique

La commune de Châtenois est comprise dans le périmètre du SCOT de Sélestat et sa région arrêté par l'arrêté interpréfectoral du 8/06/2005. L'élaboration de ce schéma a été engagée par une délibération du comité syndical en date du 6/06/2006. A ce jour, l'élaboration du futur SCOT est en cours.

L'étude du schéma organisationnel des communes de Châtenois et Scherwiller montre des caractéristiques singulières :

- une spatialisation marquée par des fonctions urbaines: activités développées au nord, bâti et extension au sud et à l'est,
- l'affirmation d'entités fortes: massif boisé, Piémont viticole, bâti groupé,
- la présence d'une forte coupure physique entre les deux communes : le Giessen. Cette coupure verte est en liaison symbolique avec les boisements vosgiens denses,
- un bon fonctionnement des espaces agricoles, prairies alluviales, cultures de plaine, zone viticole (Piémont préservé).

Les prévisions d'urbanisme à moyen terme respecteront ce schéma d'organisation, bien que la rive droite du Giessen se densifiera (construction à Wenger, extension de la zone d'activité).

L'urbanisme

Le document d'urbanisme de Châtenois est un Plan d'Occupation des Sols (POS), outil de planification urbaine et d'aménagement global d'un territoire communal à court et moyen terme. L'affectation des sols se répartit selon deux grands types de zones :

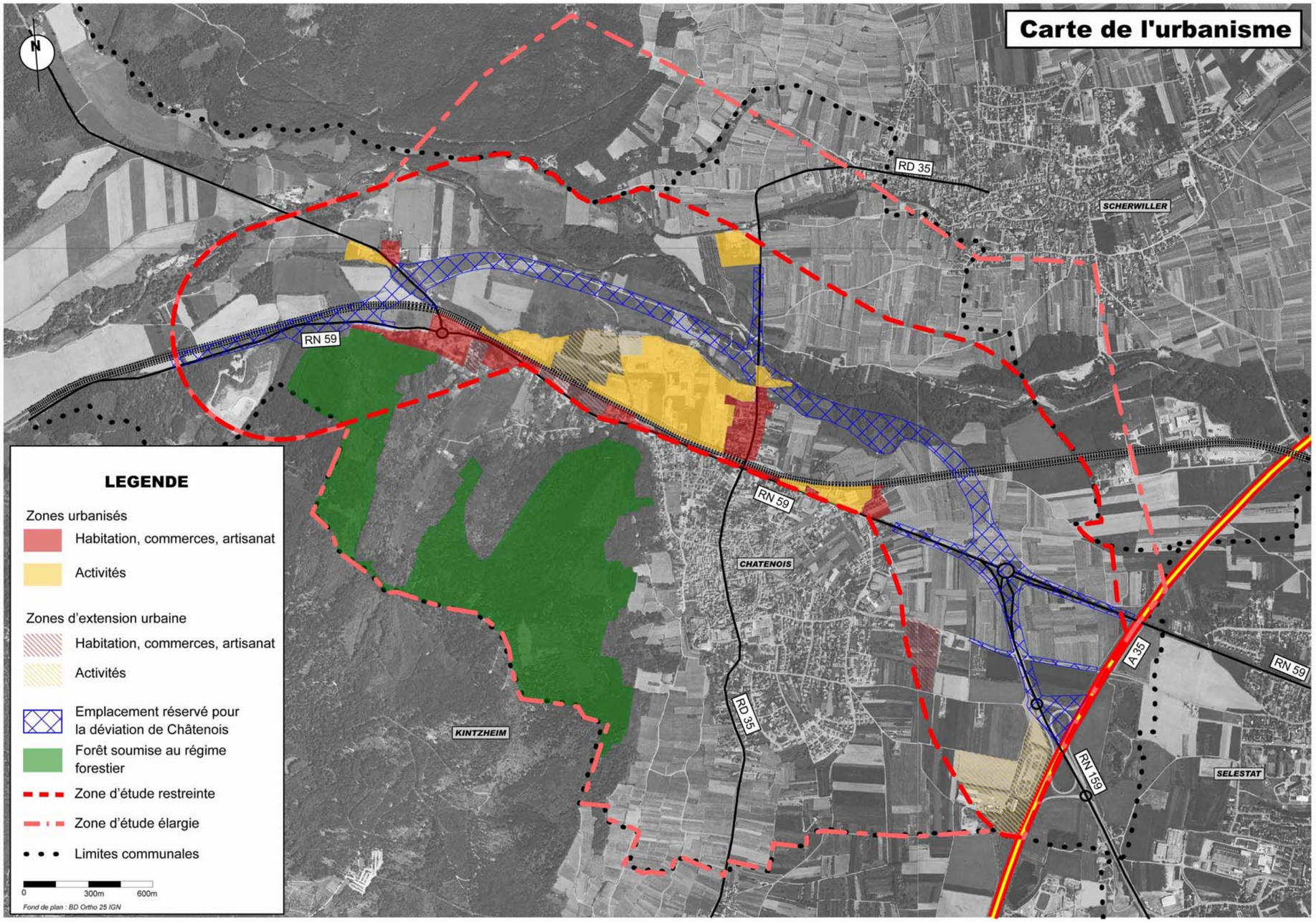
1. Les zones urbaines

A Châtenois, le bâti ancien est très dense (zone UA) et n'offre pas de possibilité de densification.

Les opérations de constructions récentes (après guerre) se sont faites le long des axes de communication au gré des opportunités (zone UB). On n'observe pas de véritable plan d'ensemble ou de logique d'extension. Quelques vides urbains subsistent et offrent des possibilités de constructions futures à différentes échelles (de la taille d'une parcelle à celle d'une opération groupée de type lotissement). Concernant l'habitat, les zones d'urbanisation future (zone INA1) se situent en plaine, en domaine agricole (terres arables). Elles tendent à un rapprochement du front urbain vers Sélestat, à l'est, Le hameau de Val-de-Villé est également destiné à s'agrandir, mais vers les coteaux, respectant ainsi le fond de vallée agricole et humide du Giessen.

Le développement des activités se conforte au nord et à l'ouest du bourg par la présence de zones UX et INA2.

Au niveau de la commune de Scherwiller, l'habitat actuel et ses extensions ne concernent pas l'aire d'étude. Le front urbain, en limite des parcelles viticoles, n'évoluera pas. À l'extrémité de l'aire d'étude, se trouve un projet d'extension de zone d'activités, en bordure de l'autoroute A35.



Carte 36 *: Urbanisme*

2. Les Zones naturelles

Les zones naturelles présentent deux catégories :

- les zones NC à vocation essentiellement agricole. Ces secteurs peuvent accueillir une activité agricole ou une activité forestière (NCa). Le classement NCb intéresse des espaces viticoles (vignoble classé AOC) ou des secteurs présentant un paysage de qualité ;
- les zones ND à vocation essentiellement forestière. Ce zonage correspond à des secteurs particulièrement sensibles et nécessitant une protection particulière. Ils intéressent les boisements riverains et alluviaux du Giessen, et le massif forestier du Hahnenberg (partiellement soumis au régime forestier).

Dans ce contexte, la zone d'étude intercepte les zonages suivants :

- NCa et NCb : zones naturelles à protéger, en raison notamment, de la valeur agricole des terres ou de la richesse du sol ou du sous-sol. NCa correspond au secteurs agricoles et NCb au zone du vignoble AOC ;
- UF : zone réservée au service public ferroviaire ;
- UX et UXb : zones urbaines principalement axées sur les activités ;
- UBa : zone urbanisée correspondant aux premières extensions non organisées de l'urbanisation permettant d'admettre des constructions à usage principal d'habitat, de commerce, de bureau et de service, d'artisanat, d'industrie et agricole, ainsi que leurs dépendances ;
- INA1 et INA2a : zones destinées à l'urbanisation organisée à court ou moyen terme à vocation d'habitat et services (INA1) ou d'activités (INA2a) ;
- ND, NDa et NDi : zones naturelles à protéger, en raison de la qualité des sites, des milieux naturels et des paysages ainsi que de l'existence de risques ou de nuisances. NDa recouvre une décharge publique et NDi correspond aux zones inondées du Giessen.

Le présent projet était d'ores et déjà inscrit dans le POS de Châtenois, approuvé le 18 décembre 1978. Une révision, approuvée le 30 août 1988, comportait également un emplacement réservé pour cet aménagement.

Une seconde révision a été approuvée le 7 mars 2002 par arrêté préfectoral et une mise en compatibilité a été apportée le 11 octobre 2004 pour la création du Parc d'Activités Economiques Intercommunal du Giessen.

Actuellement, l'emplacement réservé n°A3 correspond à la déviation de la RN 59 et au rétablissement des voiries locales (RD 35, RD 424, RN 59 déclassée).

La commune de Châtenois a engagé la révision de son POS en Plan Local d'Urbanisme (PLU). Le Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) a été publié. Il prévoit la création de la déviation de Châtenois

Voirie

La RN 59 a longtemps constitué une barrière à l'extension de Châtenois, marquant la limite Nord de l'urbanisation. À l'heure actuelle, ce tracé est totalement intégré au zonage urbain, de nombreuses habitations individuelles se sont installées au bord de la chaussée.

Un emplacement est réservé au POS de Châtenois pour le projet de déviation. Cet emplacement, d'une largeur de 50 à 80 m, emprunte les zones agricoles et viticoles de la vallée, touche les boisements du Giessen à deux reprises et se raccorde à l'actuel carrefour giratoire de la RN 59 en sortie Est.

Les servitudes d'utilité publique (SUP)

Les servitudes d'utilité publique sont instaurées afin de permettre le meilleur fonctionnement et la meilleure utilisation du patrimoine architectural et paysager du territoire ou une protection optimale d'équipements publics.

On recense ainsi sur les communes de Châtenois et de Scherwiller et plus particulièrement au sein de la zone d'étude :

- un réseau de canalisations de gaz HP (cf. § 3.3.4.4),
- un réseau de canalisations d'eau (cf. § 3.3.4.4),
- un réseau de lignes téléphonique et télégraphique (cf. § 3.3.4.4),
- des servitudes liées à la voie ferrée (cf. § 3.3.4.5),
- un réseau de lignes électriques 63 kV et 400 kV (cf. § 3.3.4.4),
- un fuseau de protection de centre radioélectrique,
- une servitude de dégagement pour l'aérodrome de Colmar-Houssen, (cf. § 3.3.4.5),
- les limites de site inscrit : massif vosgien, secteur n°1 (cf. § 3.3.4.9),
- des monuments historiques auxquels s'appliquent un périmètre de protection (cf. § 3.3.4.9).

L'ensemble de ces servitudes réglemente selon le cas les constructions (interdiction ou autorisation de construire) et leurs caractéristiques (hauteur, matériaux utilisés), sur une partie du territoire donné. Face au projet routier, ces diverses servitudes constituent des contraintes plus ou mois fortes selon l'emprise de la plate-forme routière et le rétablissement nécessaire du réseau intercepté, mais aussi selon les dispositions à prendre pour assurer la continuité des services publics lors de la phase chantier. Les sentiers de randonnées et les pistes cyclables constituent des contraintes non réglementairement établies aux documents d'urbanisme, mais à prendre en compte lors de la définition du projet pour assurer la continuité du linéaire.

La zone d'étude, principalement agricole, est néanmoins concernée par des secteurs voués au développement de l'habitat (INA1) et des activités (UX, INA2). Un emplacement est réservé pour la déviation de la RN 59. Le projet devra essayer de s'y inscrire au maximum et respecter l'ensemble des servitudes présentes sur la zone.

3.3.4.4 Réseaux et équipement

La zone d'étude est parcourue par de nombreux réseaux.

On recense plusieurs lignes électriques aériennes à haute tension, principalement au nord du bourg selon un axe Est - Ouest, notamment :

- 400 kV Marlenheim – Bezaumont
- 400 kV Marlenheim – Muhlbach
- 63 kV Sélestat – St-Blaise
- 63 kV Sélestat – Ste-Marie-aux-Mines
- 2x63 kV Sélestat – Ribeauvillé Logelbach

Le poste de transformation Haute Tension de Sélestat est situé dans la zone d'étude, au sud de Scherwiller.

Plusieurs canalisations HP souterraines de gaz sont également à citer :

- Artère d'Alsace Sud DN450 en limite Sud du massif du Rittersberg,
- Artère d'Alsace Sud doublement partiel (DP) DN450 en limite Sud du massif du Rittersberg,
- DN100 Scherwiller – Châtenois,
- DN80 Sélestat – Ste-Marie-aux-Mines, via la vallée du Giessen puis de la Liépvrette,
- DN100 Châtenois – Liépvre,
- DN80 DP Châtenois

Ces canalisations convergent vers le Poste de gaz GDF Région Est n°4284 situé le long de la RD 424, au nord-ouest de Val de Villé.

Au-delà du réseau de transport de gaz et d'électricité, plusieurs réseaux de distribution sont susceptibles de traverser la zone d'étude.

La canalisation DN80 Scherwiller – Ribeauvillé est également présente en limite Est de l'autoroute A 35.

Le réseau de télécommunication de France Telecom traverse la zone d'étude :

- des canalisations et câbles enterrés au niveau de la RD 24 et du giratoire de Val de Villé,
- des câbles aériens et enterrés au niveau du franchissement du Giessen par la RD 35,
- des canalisations et câbles enterrés au niveau du giratoire Est de la RN 59.

Une fibre optique est également présente sous la RD 424 et le giratoire de Val de Villé.

Concernant les réseaux humides, une canalisation ∅400 de transit des eaux usées des communes de Lièpvre, Rombach-le-Franc et Ste-Croix-aux-Mines vers la station d'épuration de Sélestat traverse la zone.

A noter qu'un ∅200 est implanté sous la RN 59 en sortie Ouest de Châtenois.

L'eau potable distribuée par le Syndicat des Eaux et de l'Assainissment du bas-Rhin (SDEA) provient d'un puits situé sur le ban communal de Scherwiller, entre la RN 422 et l'A35. Le réseau d'alimentation en eau potable (AEP) sur Châtenois est le suivant :

- ∅300 longeant la voie ferrée, raccordé à un ∅250 longeant le chemin du Mittelmuehlweg puis le chemin d'exploitation au sud du Giessen et passant au nord de la ferme de l'Ortenbourg
- ∅125 le long de la RD 24
- ∅125 le long de la RD 59 en sortie Ouest de Châtenois
- ∅150 le long de la RD 35

Les différents réseaux en place ne devront pas être affectés par le projet. les ouvrages concernés seront protégés ou déplacés.

3.3.4.5 Infrastructures de transport et trafics

Les axes routiers

A Châtenois, la RN 59 croise successivement d'ouest en est :

- la RD 424, qui dessert la vallée du Giessen,
- la RD 35, liaison locale de Piémont et route touristique des Vins,
- la bretelle de raccordement à l'autoroute A35 en direction de Strasbourg et de Colmar, et à la RD 424 vers Sélestat sud et surtout Marckolsheim et l'Allemagne,
- plus à l'est, l'ancienne RN 59 (RD 1059) dessert la commune de Sélestat.

En amont de l'aire d'étude, au niveau de la vallée de la Lièpvrette, la RN 59 a deux fonctions principales :

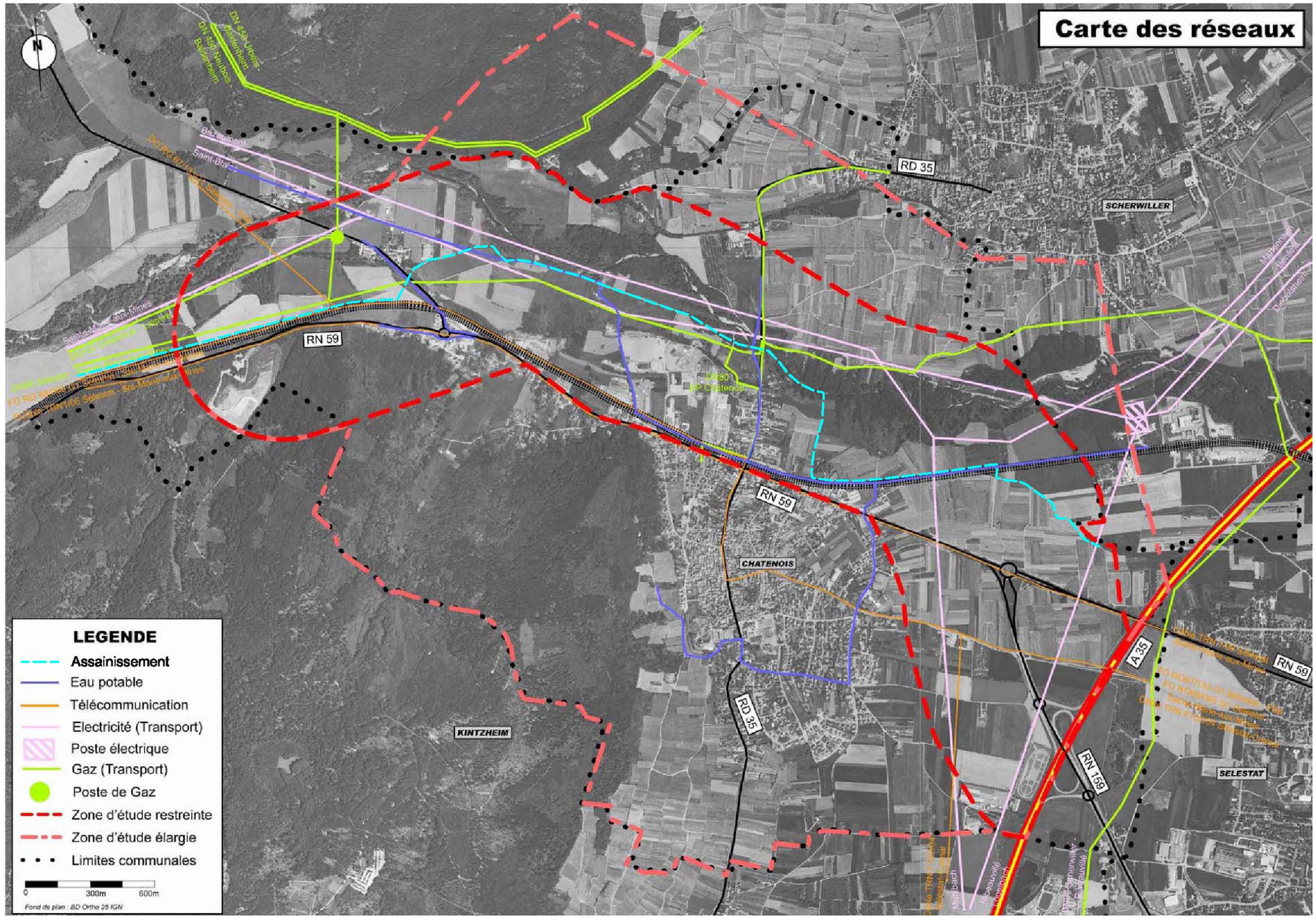
- une fonction très majoritaire de desserte locale (par exemple trajets Lièpvre-Sélestat)
- une fonction inter-régionale, qui correspond au transit passant au col de Sainte-Marie-aux-Mines.

Ainsi, le trafic diminue au fur et à mesure de l'avancée dans la vallée de la Lièpvrette en corrélation avec la baisse de trafic local.

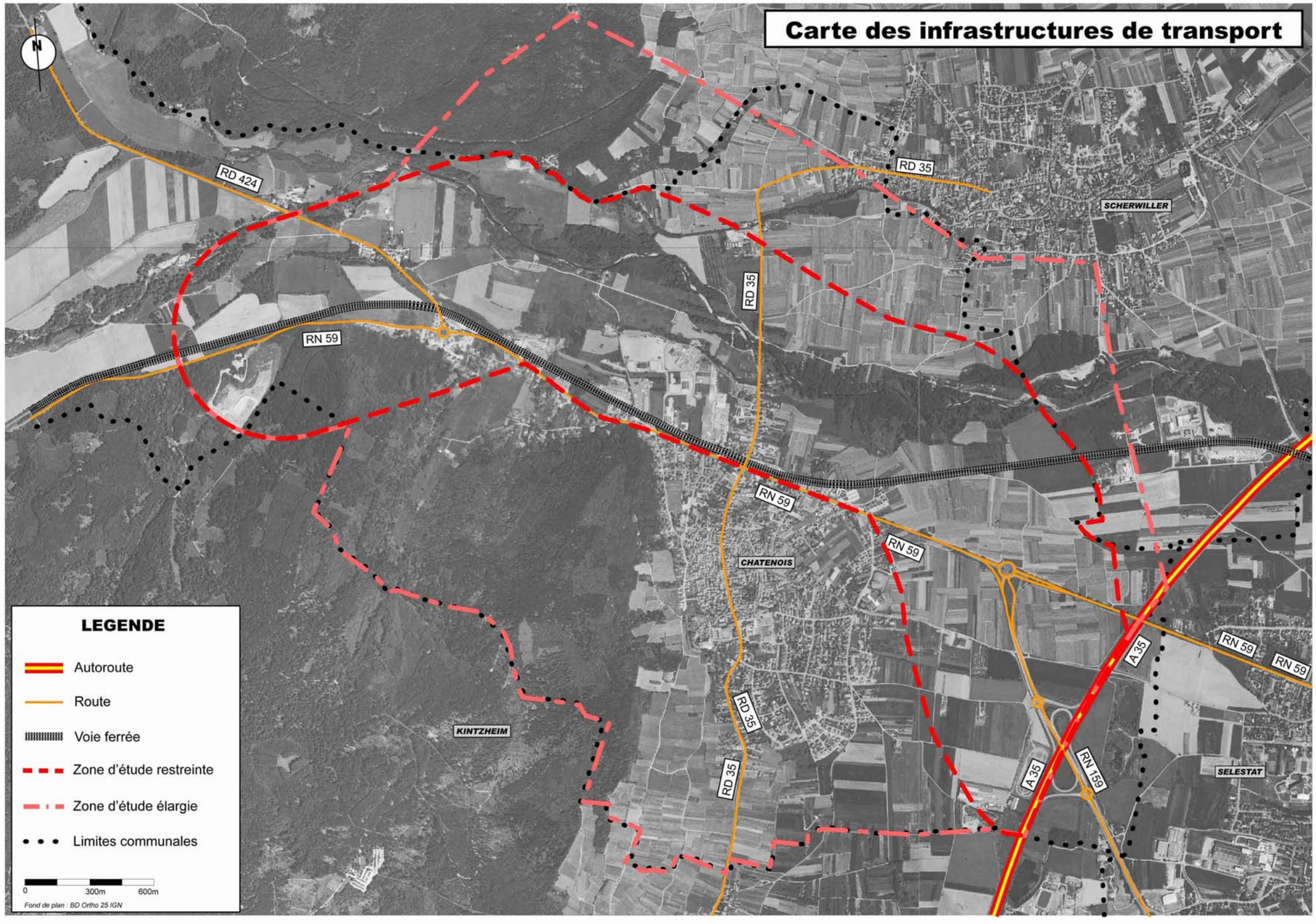
Les trafics routiers

Pour mettre en évidence les types de flux existants actuellement sur la RN 59, ainsi que leur volume, différents recueils ont été effectués en 2010 et 2011 sur le terrain.

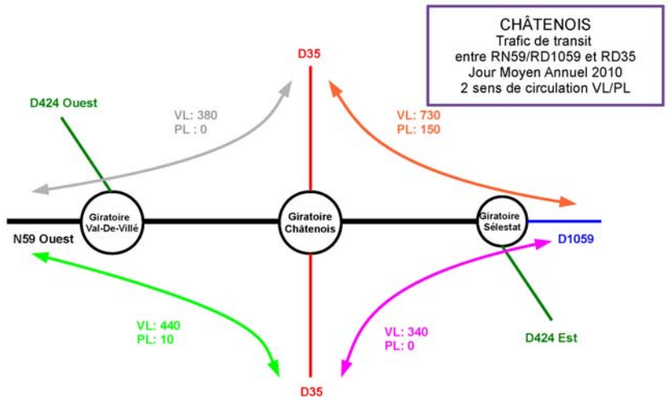
Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA) des différents axes de la zone d'étude sont présentés ci-après pour lesannées 2010 et 2011 (CETE de l'Est, 2011).

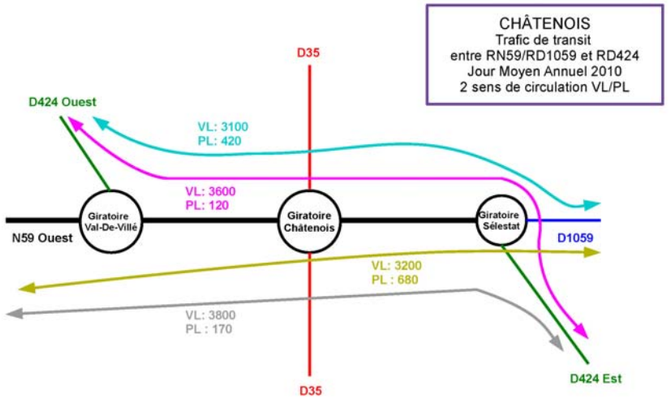


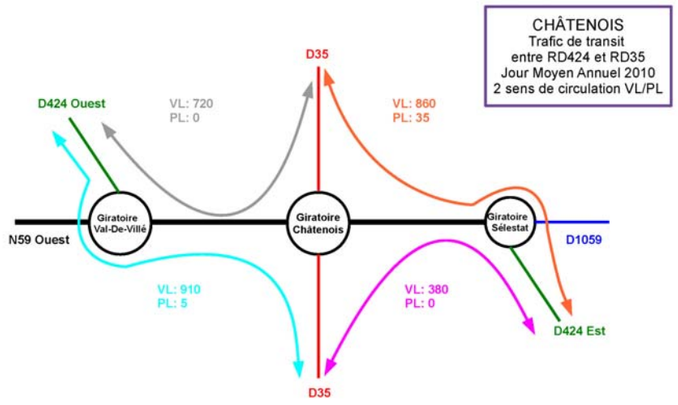
Carte 37 *: Réseaux*

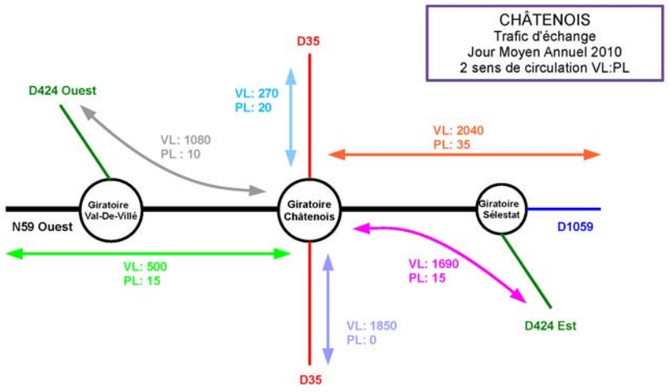


Carte 38 *: Infrastructures*









En captant notamment les déplacements en provenance de la RD 424, la RN 59 supporte un trafic de l'ordre de 18 000 véhicules/jour en 2010, dont 1450 poids lourds (8%).

Du point de vue de l'accidentologie, de 1996 à 2009 sur la section concernée par la déviation, on dénombre 19 accidents corporels dont 9 en agglomération. Le bilan sur les treize dernières années est donc de 22 blessés et 4 tués.

Les autres axes de transport

La Ligne SNCF Ste-Marie-aux-Mines à Sélestat (1 voie), toujours en activité pour le fret entre Sélestat et Bois l'Abbesse (1 train/jour), traverse Châtenois d'est en ouest avec des passages à niveau.
Enfin, il existe également une ligne de bus à haut niveau de service (BHNS).

3.3.4.6 Agriculture

Les éléments ci-après, ainsi que ceux relatifs à la viticulture, sont des extraits issus de l'étude « RN 59 à Chatenois - Analyse des incidences de l'aménagement de la RN 59 à Chatenois sur les économies agricoles et viticoles » réalisée par la Chambre d'agriculture du Bas-Rhin en septembre 2006.

Contexte général

Le Recensement Général Agricole (RGA) de 2000 recense 508 ha de surfaces cultivées sur Châtenois, soit 35 % du territoire (CABR[37], 2006). Les différents usages agricoles du sol se répartissent en quatre ensembles géographiques bien distincts :

- **Le vignoble** qui s'étend sur un axe Nord-Sud le long du massif vosgien, se partage entre un vignoble de coteaux et un vignoble de plaine ;
- Quelques **vergers** qui sont le plus souvent mêlés à des secteurs périurbains ;
- Des **pâtures et des prés de fauche** qui bordent les rives du Giessen et de la Liepvrette alternant champs clos destinés au pâturage des équidés et champs ouverts où l'on récolte une à deux coupes de fourrages ;
- Les **terres labourables** se répartissent en deux unités distinctes à l'ouest et à l'est du territoire. La plaine du Rhin et le fond de la vallée de la Liepvrette en sont le siège. Ces espaces soumis à une forte pression foncière due à l'urbanisation proche, sont caractérisés par un retrait de l'agriculture.

L'agriculture est encore présente dans les vallées et dans la partie la plus orientale de la commune. Les surfaces fourragères occupent une place déterminante. Les cultures céréalières se trouvant plutôt sur les parties du territoire jouxtant Sélestat et les extrémités Ouest de la commune.

Il ne reste que peu d'exploitations agricoles directement implantées à Châtenois, puisque l'on ne recense plus que trois sièges d'exploitation sur le territoire. Un grand nombre d'exploitations extérieures à la commune viennent mettre en valeur des surfaces fourragères sur le ban de Châtenois ; on en dénombre ainsi près d'une vingtaine qui sont issues pour l'essentiel de la plaine, ceci constitue la caractéristique majeure de l'agriculture sur la commune de Châtenois.

Au total 55 exploitations mettent en valeur l'essentiel des périmètres agricoles et viticoles de la zone d'étude. Celles-ci se répartissent en trois ensembles : 22 exploitations viticoles, 15 exploitations agricoles et 18 exploitations pluriactives, principalement viticoles.

Les systèmes de production se partagent entre la polyculture élevage et les productions céréalières. Les surfaces sont globalement conduites de façon traditionnelle. Toutefois, un exploitant agricole engagé dans la production biologique exploite 8,6 ha ; 2 exploitants viticoles y sont également engagés (9,5 ha).

Un important réseau de chemins agricoles est présent sur la zone d'étude. Leur orientation principale correspond à l'axe de la vallée du Giessen. Trois chemins structurants permettent la desserte d'un grand nombre de parcelles :

- Un chemin d'exploitation reliant la RD 35 à la RD 424 passant par la ferme de l'Ortenbourg,
- Un chemin rural se situant au nord de la voie ferrée desservant des zones agricoles riveraines du ban de Scherwiller et des zones viticoles comprises entre le Giessen et la voie ferrée,
- Un chemin rural en arc de cercle se situant au sud de la voie ferrée aboutissant sur la RN 59 à l'est de Châtenois desservant le vignoble compris entre la voie ferrée et l'actuelle RN 59.



Figure 60 : Chemin rural le long de la voie ferrée

Certains chemins desservant la ferme de l'Ortenbourg ont également une fonction de chemin de randonnées équestres (Cf. § Tourisme et loisirs).

La plupart des exploitations qu'elles soient agricoles ou viticoles font appel aux entreprises de travaux agricoles et viticoles. On dénombre ainsi 12 entreprises différentes venant intervenir sur la zone d'étude, 8 le font dans le domaine viticole, 4 dans le domaine agricole. Ces dernières réalisent principalement des travaux de vendange (machine à vendanger), plantation, effeuillage, moisson et ensilage. Ces matériels ont des gabarits encombrants, jusqu'à 4 m de hauteur et 3 m de largeur. Cette donnée devra être prise en compte pour le dimensionnement des ouvrages de passage inférieur sous la future déviation (notamment la RD 35).

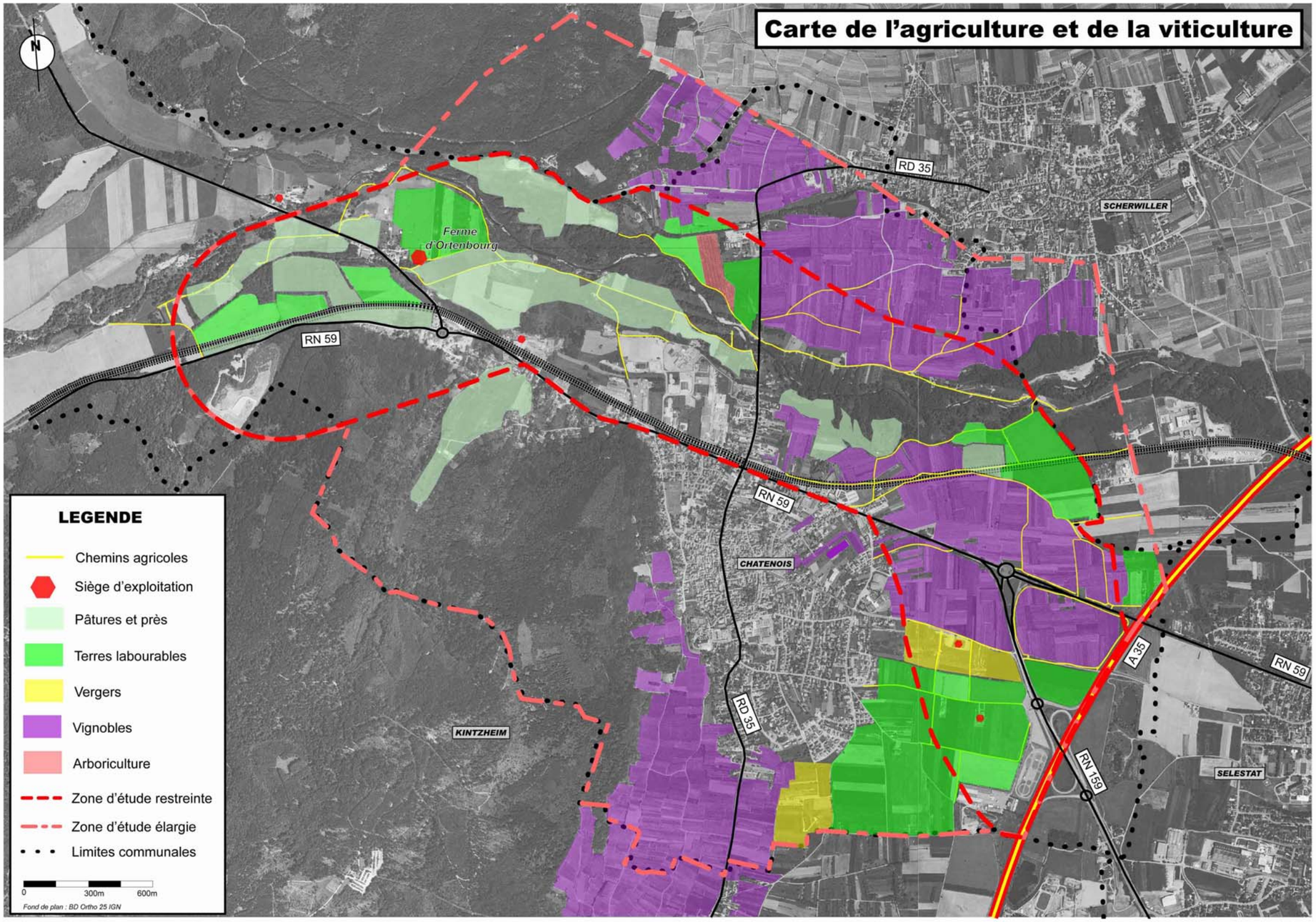
Contexte socio-économique

71 exploitants agricoles et viticoles ont été recensés à l'intérieur de la zone d'étude : 43 viticulteurs (30 à titre principal) et 28 agriculteurs (22 à titre principal). L'activité viticole et agricole est majoritairement le fait de professionnels et non de pluriactifs.

L'âge moyen des exploitants agricoles est relativement jeune (43,5 ans). Les exploitants de plus de 50 ans (30%), ont tous un successeur désigné pour reprendre l'exploitation, signe de la pérennité de l'activité.

Les exploitations agricoles sont principalement orientées vers la polyculture élevage. La surface moyenne des exploitations agricoles s'élève à 75,60 ha.

[37] Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin (CABR)



Carte 39 *: Agriculture et viticulture*

La quasi-totalité de la production de maïs et de céréales est envoyée vers les silos du comptoir agricole d'Ebersheim.

La ferme de l'Ortenbourg est une exploitation équestre dont les bâtiments se situent dans la proximité immédiate de la future déviation. Cette exploitation propose à ses clients des activités diversifiées (pensions de chevaux, randonnées équestres…) qui se développent sur le site même, mais également aux abords de la ferme et dans les territoires voisins grâce à un réseau de chemins de randonnées. Ainsi, à partir du siège de l'exploitation, les cavaliers se rendent principalement dans les massifs du Haut-Koenigsbourg et du Hahnenberg.

La présence de la ferme de l'Ortenbourg constitue donc un enjeu important de la zone d'étude vis-à-vis de la réalisation d'une infrastructure linéaire qui pourrait couper les itinéraires utilisés par celle-ci.

L'agriculture sur Châtenois est diversifiée (élevage, céréaliculture, viticulture, tourisme, etc.) et représente une composante forte de l'activité économique locale (exploitations jeunes et pérennes). Elle constitue ainsi un enjeu fort de la zone d'étude, le parcellaire et les nombreux chemins agricoles étant très exposés aux impacts déstructurants d'une infrastructure linéaire.

3.3.4.7 Viticulture

Contexte général

Le vignoble de Châtenois s'étend sur 280 ha (CIVA[38], AVA[39], 2005), soit 19 % du territoire et près de 60 % de la Surface Agricole Utile (SAU) communale.



Figure 61 : Le vignoble de Châtenois

Il se répartit en trois unités distinctes : l'une au nord du Giessen, l'autre au sud de Châtenois, sur les coteaux, la troisième enfin au sud du Giessen.

Ce vignoble est exploité par les viticulteurs de Châtenois mais aussi par un grand nombre de viticulteurs voisins. Ainsi, une comparaison des déclarations de récolte déposées à Châtenois (97,13 ha) avec l'aire délimitée en AOC (280 ha) illustre l'implantation importante des viticulteurs des communes voisines sur le vignoble de Châtenois (Ebersheim, Dambach la Ville et Kintzheim).

L'AVA recense 32 producteurs sur la commune de Châtenois. La plupart (24) sont coopérateurs, six sont des vignerons récoltants, seuls deux vendent leur raisin au négoce.

L'analyse des déclarations de récolte indique une proportion importante de crémant (25%) si on la compare aux données générales du vignoble alsacien (16%).

Les quatre cépages les plus représentés sont le Riesling (41%) et les Gewurztraminer, Pinot gris et Pinot blanc qui oscillent entre 13 et 10%. Cette situation est assez différente des observations régionales où le Riesling, le Pinot blanc et le Gewurztraminer occupent les trois premières places de façon comparable.

Les surfaces plantées en vigne ont progressé ces quinze dernières années mais aujourd'hui, cette progression est stoppée pour des raisons économiques. La route des vins traverse de part en part le vignoble de Châtenois empruntant le tracé de la RD35. Depuis 50 ans, cet axe touristique contribue à la célébrité des vins d'Alsace, facilitant grandement la découverte du vignoble et de la région.

Deux exploitants viticoles mettent en valeur 9,5 ha de vignes en conduite biologique et près de 12 ha sont concernés par le suivi Tyflo (viticulture raisonnée). Globalement, ce sont environ 22 ha qui font l'objet d'un suivi technique intégrant de plus fortes préoccupations environnementales et pour lesquels une exposition importante à des émissions de polluants peut s'avérer plus nettement préjudiciable qu'en conduite traditionnelle.

Contexte socio-économique

On recense 43 viticulteurs. Leur âge moyen est relativement jeune (47,5 ans). Les exploitants de plus de 50 ans (45%), ont tous un successeur désigné pour reprendre l'exploitation, signe de la pérennité de l'activité. La surface moyenne des exploitations professionnelles viticoles s'établit à près de 9 ha.

La part de surfaces orientées vers la coopération (33%) est comparable à la situation alsacienne (37%). En revanche, la part des surfaces commercialisées par les vignerons indépendants (51%) est plus forte que la moyenne alsacienne (22%). A l'inverse, la part du négoce est réduite à 16 % quand les observations régionales s'établissent à 41 %. Les coopérateurs apportent principalement leurs raisins à la coopérative de Dambach.

Près de 20% de la surface communale de Châtenois est concernée par une viticulture de grande qualité (AOC) constituant un enjeu majeur de la zone d'étude et exposée aux mêmes risques que les parcelles agricoles. De plus, de part leur exposition géographique en pied de coteau, ces cultures sont fortement sensibles aux modifications micro-climatiques que peut engendrer un projet routier en remblai (obstacle à l'écoulement des masses d'air froid, augmentation du risque gélif….).

3.3.4.8 Sylviculture

Le ban communal de Châtenois s'étend sur 1 457 ha dont environ 800 ha sont couverts par la forêt vosgienne (chambre d'agriculture du Bas-Rhin, 2006). Le massif du Hahnenberg est partiellement soumis au régime forestier. La gestion forestière est principalement de type « futaie régulière » (POS de Châtenois, 2002).

[38] Conseil Interprofessionnel des Vins **Alsace**
[39] Association des Viticulteurs Alsaciens

3.3.4.9 Patrimoine culturel et archéologique

Les sites archéologiques

Plusieurs sites de sensibilité archéologique ont été identifiés dans la vallée du Giessen :

- une borne miliaire sur l'ancienne voie romaine dans le vignoble près du Giessen en rive gauche,
- l'ancienne redoute (ouvrage de fortification) du XVII^{ème} siècle près de la RD 424 en rive gauche du Giessen,
- un site de bataille de 1525 (guerre des paysans), localisé par une zone d'inhumation en bordure de la RD 35 en rive gauche du Giessen,
- l'ancienne route du sel,
- une motte castrale au lieu-dit Heidenbuhl.



Figure 62 : Borne miliaire (ICI, 2006)

Les Monuments Historiques inscrits ou classés

Les communes de Châtenois et Scherwiller disposent d'édifices classés ou inscrits à l'inventaire complémentaire des Monuments Historiques (MH). Ils bénéficient chacun d'un périmètre de protection d'un rayon de 500 m à l'intérieur duquel toute modification, transformation appliquée aux constructions et à l'occupation des sols doit faire l'objet d'une autorisation.

- Châtenois :
  - la Chapelle Sainte Croix, inscrite MH le 29/10/2001,
  - les restes du château médiéval et de son cimetière : porte et double enceinte de remparts (900 m), inscrits MH le 08/12/1923 et le 03/06/1932,
  - l'église Saint-Georges dont la tour-clocher et un ossuaire, classée MH le 22/08/1901
  - la fontaine de la place de la Mairie, inscrite MH le11/05/1932
  - l'Hôtel de ville, façades, toitures, tourelle d'escalier, inscrit MH le 20/03/1989.



Figure 63 : Fontaine de la place de la mairie (Ville de Châtenois)



Figure 64 : Tour de l'église St-Georges

- Scherwiller :
  - l'ancienne synagogue, inscrite MH le 15/11/1985,
  - la Maison du Rabbin, façades et toitures d'un immeuble, inscrite MH le 15/11/1985,
  - un oriel d'une maison (2 rue de la Mairie), inscrit MH le 11/05/1932,
  - une maison appelée « Corps de Garde », classée MH le 17/07/1924,
  - quatre ponts situés sur l'ancienne route du Sel entre Scherwiller et Thanvillé, inscrits MH le 18/11/1993,
  - les ruines des châteaux de Ortenbourg et de Ramstein, classés MH le 01/07/1924.



Figure 65 : Château du Ramstein (ICI, 2006)



Figure 66 : Château de Ortenbourg (ICI, 2006)

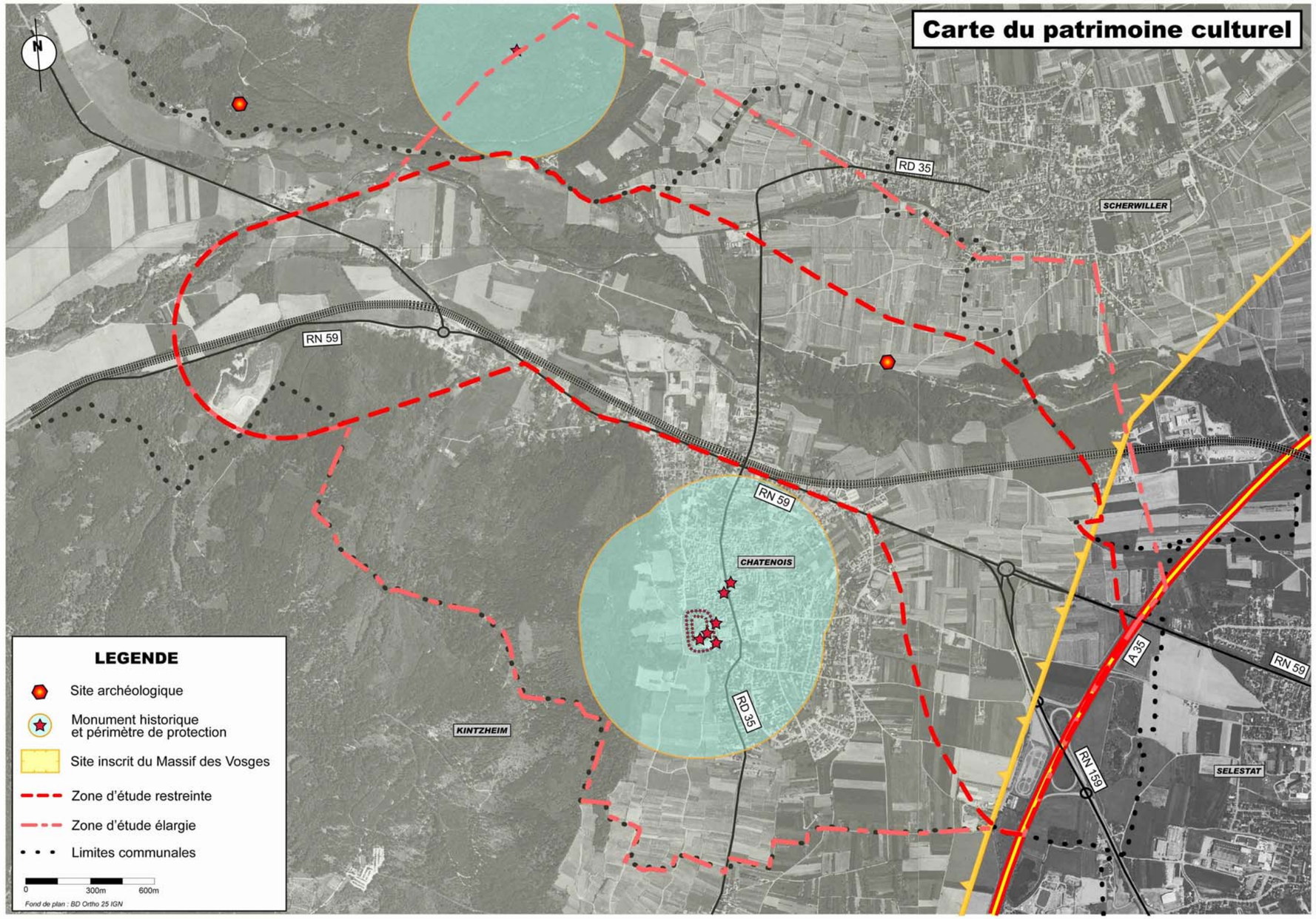
La zone d'étude recèle également divers monuments et édifices non classés mais de grande qualité architecturale ou de forte symbolique : deux calvaires, quatre oratoires et une chapelle.

Les sites inscrits ou classés

Un site est une portion de paysage d'un aspect particulièrement intéressant « dont la conservation ou la préservation présente au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général ».
Sur le plan juridique, la protection des sites est assurée par le Livre III, Titre IV du Code de l'Environnement. L'inscription à l'inventaire départemental des sites résulte d'un arrêté du ministre chargé des sites pris après avis de la Commission Départementale des Sites, Perspectives et Paysages. L'inscription entraîne l'obligation pour les intéressés de ne procéder à des travaux autres que ceux d'exploitation courante en ce qui concerne les fonds ruraux et d'entretien normal en ce qui concerne les construction sans avoir avisé, quatre mois d'avance, l'administration de leur intention (Réf. : Article L 341-1 du Code de l'Environnement)

Les communes de Sélestat, Scherwiller, Châtenois et Kintzheim ainsi que le massif des Vosges font l'objet de protection de sites au titre de la protection des paysages. En effet, elles font partie du Site du Massif des Vosges, inscrit le 1er septembre 1971. Scherwiller comprend également le site classé de l'Aubach.

Aucun périmètre de protection d'un monument historique n'intercepte la zone d'étude. En revanche, la sensibilité archéologique avérée de la zone d'étude devra être prise en compte.



Carte 40 *: Patrimoine culturel*

3.3.4.10 Tourisme et loisirs

Châtenois bénéficie d'une saison touristique qui s'étale sur la quasi-totalité de l'année. La saison estivale se prolonge jusqu'au début de l'automne avec les vendanges et les fêtes du vin. L'hiver, lorsque la neige est suffisante, attire de nombreux skieurs sur l'ensemble du secteur. Le tourisme dans la zone d'étude engendre donc des déplacements à toutes les échelles (locale, régionale et nationale). Sélestat dispose du patrimoine touristique le plus important du secteur et de la plus grande capacité d'accueil. Certains hauts lieux touristiques situés à proximité : Château du Haut-Koenigsbourg (commune de Orschwiller), château de l'Ortenbourg (commune de Scherwiller), la montagne des singes (commune de Kintzheim), la volerie des aigles du château de Kintzheim, sont des atouts de premier ordre, qui exercent leur attraction à grande distance.

Des efforts ont été entrepris pour développer le tourisme à Châtenois, Scherwiller (récompensée par le panonceau « 3 fleurs » du concours national des villages fleuris) et à Kintzheim. Les deux premières cités ont conservé des vestiges remarquables de l'histoire (quartier du château pour Châtenois...) et possèdent des sites classés et protégés (Aubach pour Scherwiller). De plus, les communes de Châtenois et Scherwiller sont inscrites dans le circuit de la Route des Vins d'Alsace qui concerne une centaine de communes. La richesse des monuments et la qualité du bâti de Châtenois font de ce bourg une étape appréciée.

Les activités de loisirs sont associées à l'environnement naturel régional : chasse, randonnées pédestres (GRS, sentiers du club vosgien), randonnées équestres dans la vallée du Giessen (ferme de l'Ortenbourg)…

On recense notamment plusieurs circuits de randonnées gérés par le Club Vosgien de Sélestat à proximité de la zone d'étude :

- GR 5 (E2) Ortenbourg
- GR 5 : Wick
- Hahnenberg (2 circuits)
- Orschwiller

Un projet de liaison cyclable est à l'étude entre Scherwiller, Châtenois et les communes du Piémont du Haut-Rhin. Un ensemble de liaisons existe déjà entre la plaine (Sélestat) et le piémont. Au niveau de la capacité d'accueil, on recense sur Châtenois et Scherwiller : trois hôtels-restaurants, huit restaurants, un camping, plusieurs chambres d'hôtes et gîtes….

A noter, la présence également d'une aire de pique-nique le long de la RD 35 et du Giessen.



Figure 67 : Aire de pique-nique (ICI, 2006)

Pêche

Le bassin versant du Giessen est classé en 1ère catégorie piscicole, hormis en aval de Sélestat où les écoulements deviennent plus lents (classement en 2ème catégorie piscicole). La gestion de la pêche sur le bassin versant du Giessen est entièrement associée au domaine privé.

En amont de la STEP[40] de Thanvillé, l'organisme gestionnaire de la pêche sur le Giessen est l'AAPPMA[41] de Villé.

A l'aval et jusqu'à l'agglomération de Sélestat, l'AAPPMA concernée est celle de Châtenois (qui regroupe 120 pêcheurs adultes et 33 jeunes) ainsi que sur la Liépvrette jusqu'à la commune de Liépvre. Sur cette partie du Giessen concernée directement par le projet, des empoissonnements sont effectués annuellement, avec l'Association Saumon-Rhin (ASR), pour trois espèces :

- Saumon atlantique : 30 000 à 40 000 individus de stade « alevins nourris »,
- Truite fario : 15 000 à 20 000 truitelles,
- Ombre commun : dans le cadre du programme « Ombre 2000 », de 500 à 1 000 ombrets mesurant 5 à 7 cm ont été lâchés annuellement entre 1994 et 2000. Depuis, les captures à la ligne sont régulières mais faibles et très localisées notamment sur le secteur d'étude.

Enfin en aval de Sélestat, l'AAPPMA de cette même agglomération est gestionnaire de la pêche sur le Giessen.

L'activité touristique très importante localement et en constant développement, nécessite un réseau routier de qualité.
Face à ces éléments, le projet routier peut être un outil de valorisation du patrimoine touristique d'une région, en offrant :

- *des points d'information sur les activités locales,*
- *une lecture paysagère concise de la région et une mise en valeur des éléments clefs touristiques.*

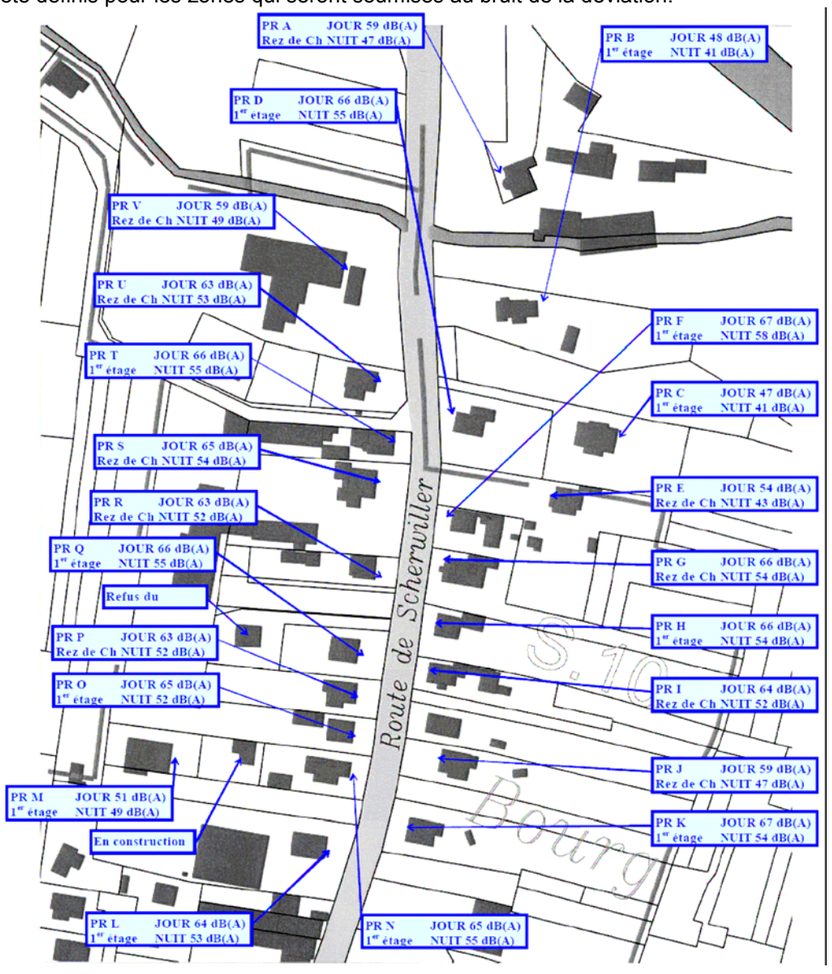
[40] STEP : Station d'épuration.
[41] AAPPMA : Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

3.3.4.11 Ambiance acoustique

Dans le cadre du projet, une étude acoustique a été réalisée par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg. Les éléments qui suivent en sont issus.

Les mesures réalisées pour évaluer la situation sonore initiale de l'aire d'étude ont donné les résultats présentés ci-après.

A partir de ces résultats, les objectifs réglementaires visés par le projet ont été définis pour les zones qui seront soumises au bruit de la déviation.



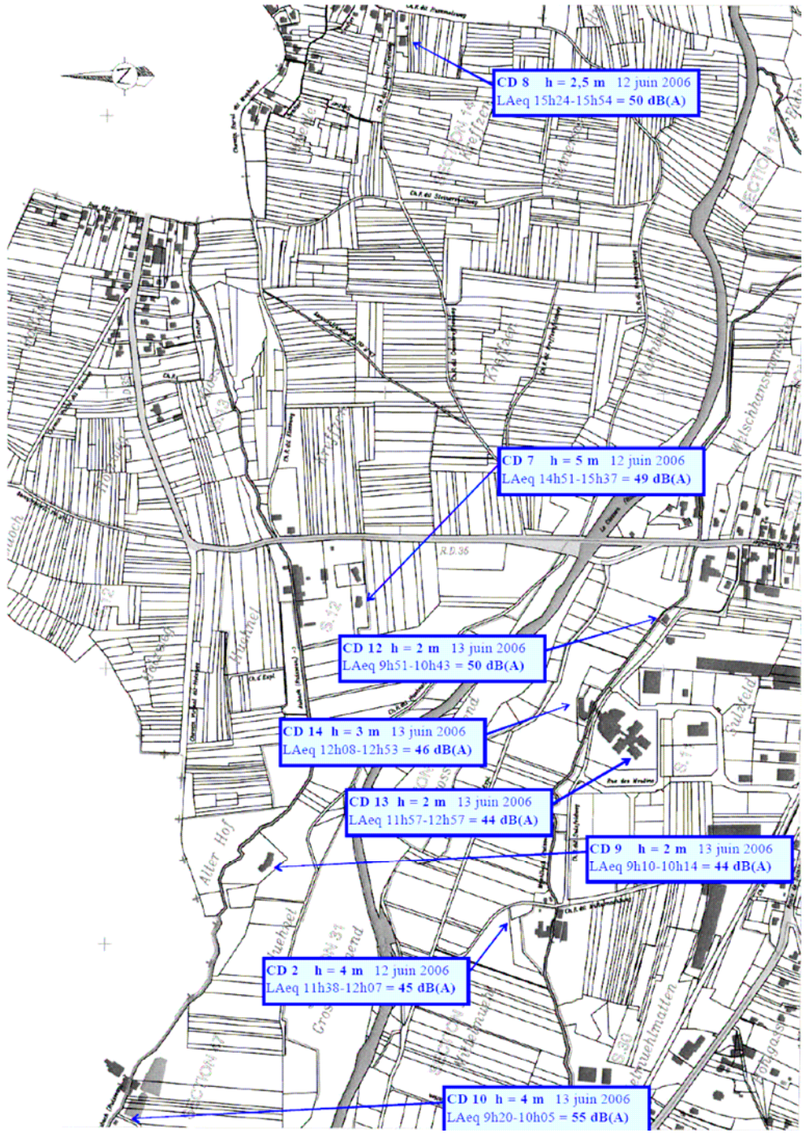
Carte 41 *: Etat initial acoustique – RD 35*

Pour la période « JOUR », les niveaux sonores, pour la façade avant des maisons situées le long de la RD 35, varient entre 51 et 67 dB(A). Ces différences d'une maison à l'autre sont essentiellement fonction de la distance à la voie. Pour les façades les plus proches, les niveaux sonores atteignent 64 à 67 dB(A). Les niveaux sonores diminuent assez rapidement en s'éloignant de la voie. L'ambiance préexistante est **modérée**.

Pour la période NUIT, les niveaux sonores restent toujours inférieurs à 60 dB(A). L'ambiance initiale est toujours **modérée**.

Avec une ambiance initiale modérée, les objectifs visés pour ces habitations seront :

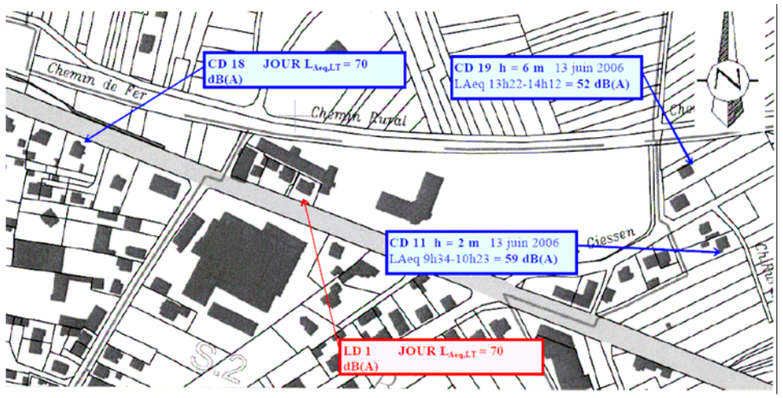
- LAeq 6h - 22h = 60 dB(A)
- LAeq 22h - 6h = 55 dB(A)



Carte 42 *: Etat initial acoustique – Vallée du Giessen*

Pour tous les secteurs en retrait des voiries actuelles, les niveaux sonores sont représentatifs de zones calmes voire très calmes. L'ambiance initiale est **modérée**. Les objectifs visés seront :

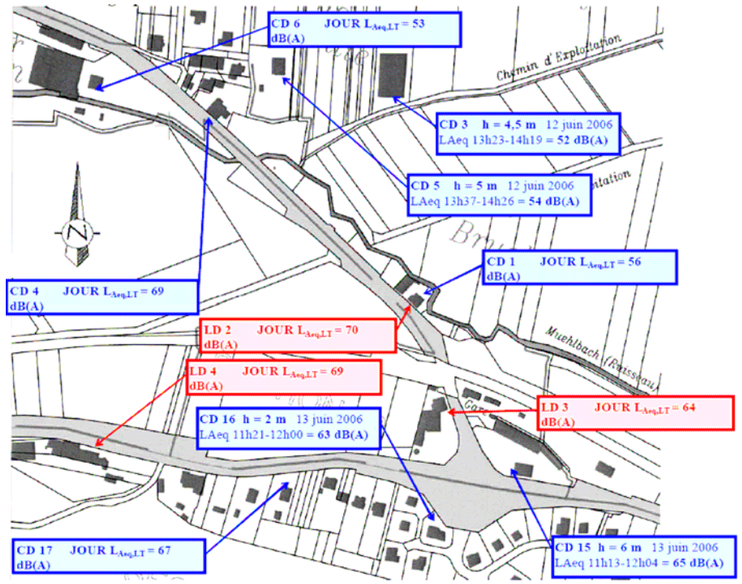
- LAeq 6h - 22h = 60 dB(A)
- LAeq 22h - 6h = 55 dB(A)



Carte 43 *: Etat initial acoustique – Est de Châtenois*

A l'est de Châtenois, les points de mesures (LD 1 et CD 18) révèlent une **ambiance non modérée** de JOUR comme de NUIT le long de la RN 59.
Les objectifs visés pour ces habitations atteindront donc :

- LAeq 6h - 22h = 65 dB(A)
- LAeq 22h - 6h = 60 dB(A)



Carte 44 *: Etat initial acoustique – Val de Villé*

A l'ouest de Châtenois, les mesures révèlent des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) de JOUR et supérieurs à 60 dB(A) de NUIT pour les points les plus proches des RN 59 et RD 424 (LD 4, LD 2 et CD 4) soit une ambiance **non modérée**.

Les objectifs visés pour ces habitations atteindront donc :

- LAeq 6h - 22h = 65 dB(A)
- LAeq 22h - 6h = 60 dB(A)

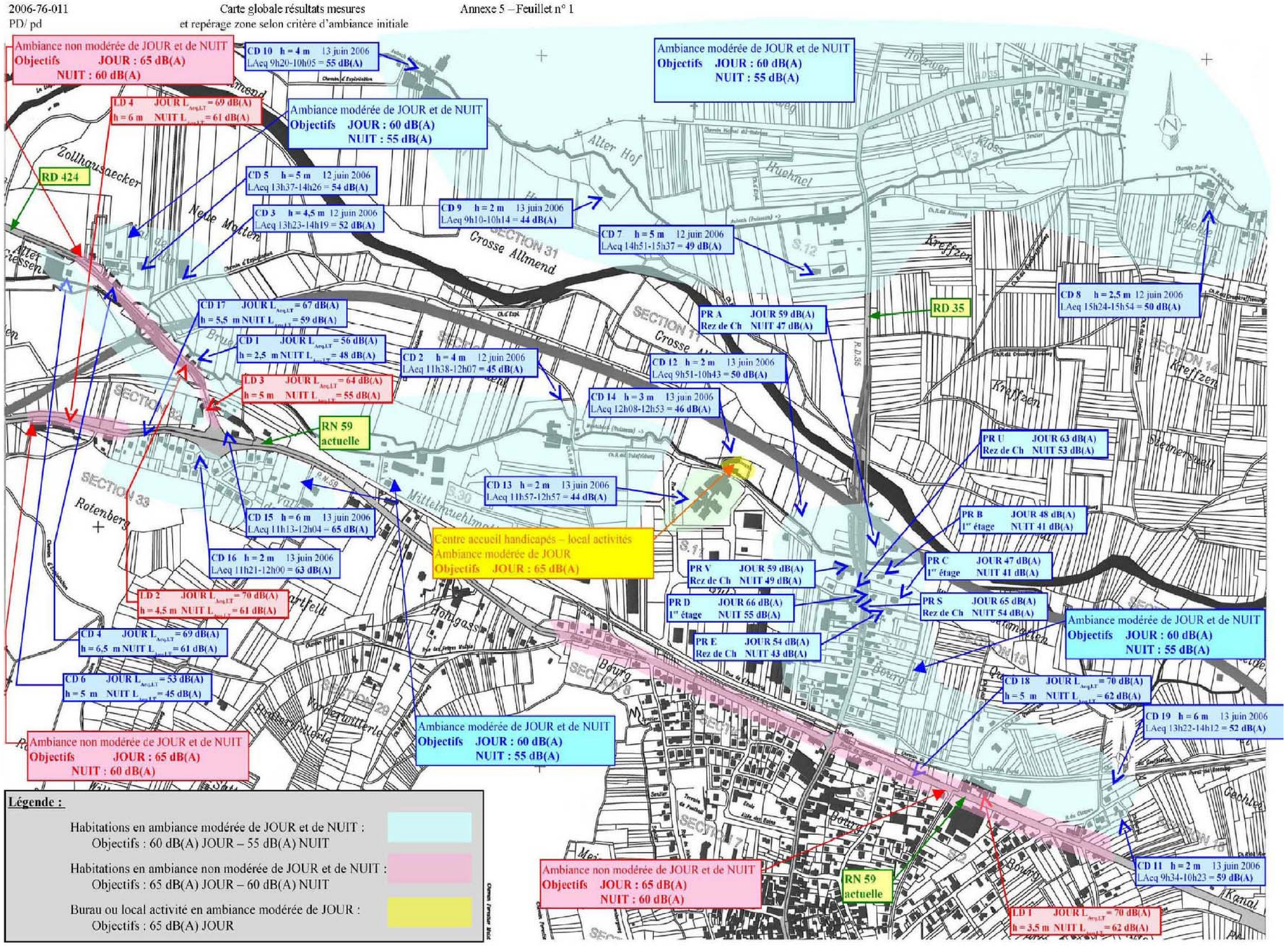
Pour les points autour du giratoire de Val de Villé, une distance route bâtiments sensiblement plus grande et une vitesse de circulation plus faible conduisent à des niveaux sonores inférieurs à 60 dB(A) de JOUR et 60 dB(A) de NUIT, soit une ambiance **modérée**.
Les objectifs suivants peuvent donc être retenus pour ces habitations:

- LAeq 6h - 22h = 60 dB(A)
- LAeq 22h - 6h = 55 dB(A)

Par ailleurs, de nombreuses habitations le long de la RN 59 ont été identifiées dans le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) comme des Points Noirs du Bruit (PNB). Ces PNB correspondent à des niveaux sonores de 70 dB(A) de jour et 65 dB(A) de nuit.

En conclusion, l'ensemble de la zone est en ambiance calme à l'exception des abords de la RN 59, ce qui conduit aux objectifs réglementaires suivants pour les maisons exposées au futur projet :

- *60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit le long de la RD 35 et dans les secteurs en retrait des voiries actuelles (Vallée du Giessen, Val de Villé),*
- *65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit le long de l'actuelle RN 59 et de la RD 424 (Val de Villé)*



Carte 45 *: Etat initial acoustique*

3.3.4.12 Risques majeurs, installations classées et Seveso

La commune de Châtenois est classée vis-à-vis des risques suivants :

- Inondation, avec enjeu humain,
- Séisme, zone de sismicité Ia[42]
- Transport de marchandises dangereuses, avec enjeu humain

Il n'y a pas de Dossier Communal Synthétique (DCS)[43]

Il existe un atlas des zones inondées du Giessen. La zone inondable du Giessen est présentée § 3.3.2.5.

Il n'y a pas de Plan de Prévention des Risques (PPR).

On recense plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle (inondation et mouvements de terrain) en 1982, 1983, 1990 et 1999.



Figure 68 : La plaine du Giessen, Châtenois et le massif du Hahnenberg vue depuis le Rittersberg (ICI, 2006)

[42] Risque très faible mais non négligeable

[43] Document qui présente de façon synthétique les risques naturels et technologiques recensés sur la commune

3.3.5.Paysage

L'analyse paysagère du site de Châtenois s'articule autour de trois approches complémentaires :

- une présentation des principales caractéristiques du site sous l'angle de ses ambiances paysagères,
- une analyse des relations visuelles depuis la route et à l'échelle du site (débouché sur la plaine alsacienne),
- une présentation des perspectives d'évolution du cadre paysager en fonction des tendances observées à ce jour

Un paysage structuré en grandes unités

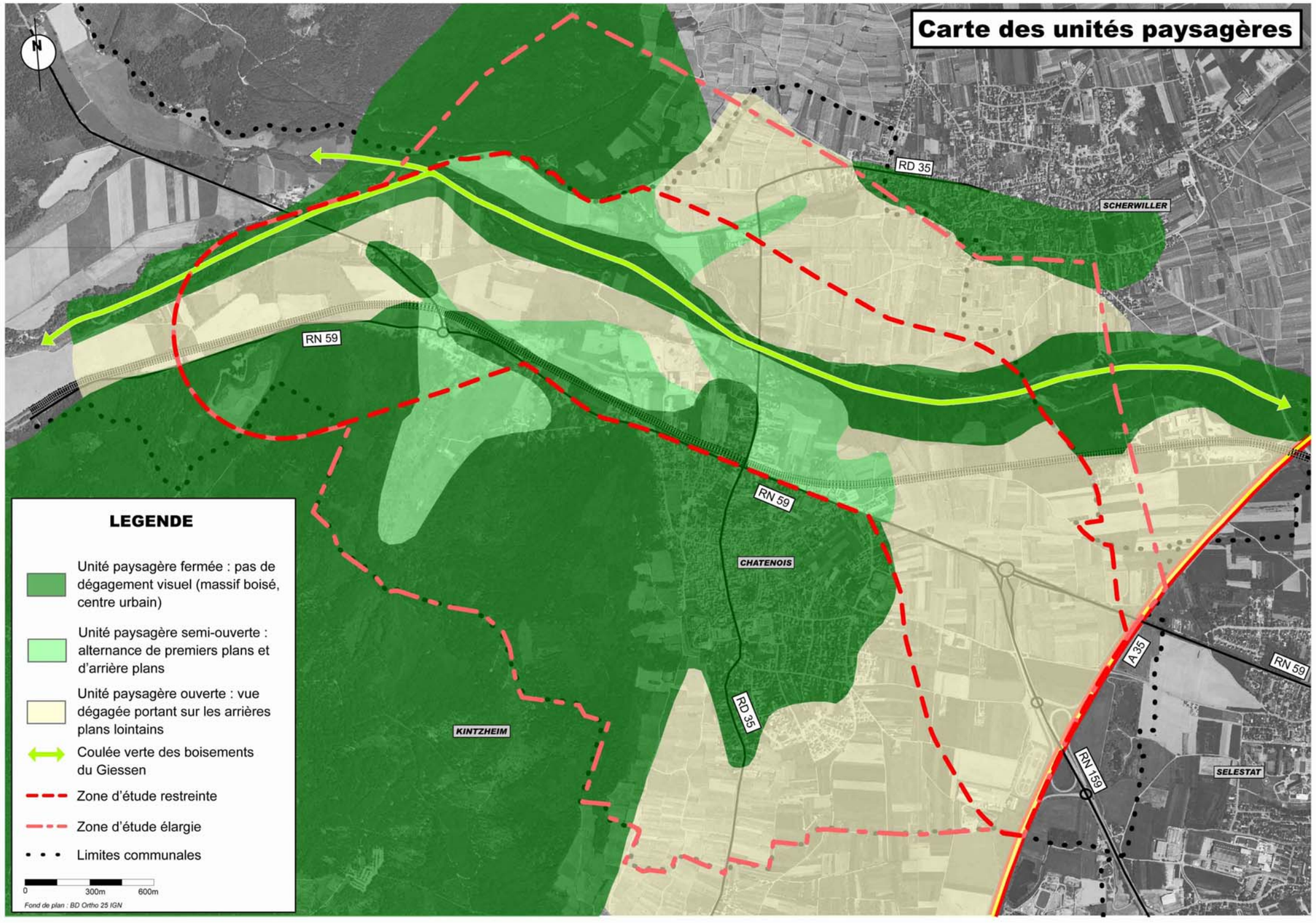
Le paysage de la région de Châtenois est très structuré et très riche grâce à un relief marqué et à une végétation permanente fournie. Le site de Châtenois est caractéristique des villages alsaciens installés sur le Piémont vosgien et encadrés par un écrin de vignes au-dessus duquel se développent les versants boisés des Vosges. La singularité de Châtenois réside dans sa situation au débouché d'une importante vallée vosgienne où coule le Giessen.

Globalement, quatre grandes unités synthétisent l'ensemble des ambiances paysagères du site :

- ce sont d'abord **les versants des Vosges** qui dominent le paysage; visibles de loin, surplombant la plaine d'Alsace avec leurs pentes abruptes, elles sont recouvertes de forêts et leurs teintes vertes (ou bleues, si l'observateur est lointain) accroît l'impression de confinement du fossé rhénan. Elles constituent un horizon montagnard hautement présent qui encadre la vallée du Giessen,
- **les paysages du fond de vallée** où se distingue la coulée verte qui marque le Giessen,
- **les paysages de plaine** où domine le vignoble,
- **les unités urbaines fermées**.

Les **espaces boisés de pente** occupent une place importante dans le paysage local puisqu'ils couvrent l'ensemble des versants qui dominent le fond de vallée du Giessen. Ces unités très uniformes et homogènes caractérisent les espaces fermés. De plus, ces reliefs canalisent les relations visuelles en orientant les perspectives lointaines selon l'axe de la vallée.

Le **fond de vallée** plat contraste avec les versants assez raides qui l'encadrent. Cet espace ouvert principalement occupé par des prairies ou des terres de grandes cultures permet des perceptions visuelles profondes sans obstacles importants. Seuls le Giessen et le cortège végétal qui le borde introduisent une barrière visuelle. Cette large coulée verte du Giessen constitue un élément fort de l'organisation paysagère de la vallée et donc de sa valeur patrimoniale. Les prairies riveraines et les nombreux bosquets épars apportent une forte connotation naturelle à la vallée, d'autant que celle-ci reste peu urbanisée. Les pylônes électriques et leurs lignes constituent des éléments artificiels défavorables tout au long des cours d'eau, du Giessen en particulier.



Carte 46 *: Paysage*



Figure 69 : Le fond de vallée du Giessen avec sa coulée verte et les espaces boisés de pente du Hahnenberg (DIR Est, 2007)

Après le débouché dans **la plaine**, à l'est de la route des vins, les boisements alluviaux du Giessen contribuent à donner un caractère bocager au secteur environnant. Une grande partie du cône alluvial est occupée par la vigne et les labours : la faible hauteur de la végétation et la platitude de ce secteur ne le rendent pas marquant au niveau paysager. La RN 59 ressort cependant grâce aux arbres d'alignement qui l'accompagnent.

Par contre, les vergers et prés précédant Kintzheim, situés sur une légère pente, constituent une petite unité paysagère un peu plus remarquable.

Les coteaux de Hannenberg et leurs vignobles sont particulièrement visibles et ressentis par l'observateur, permanent ou passager. Ils rappellent la vocation viticole de la région et le cadre de vie rural traditionnel qui attire le visiteur en Alsace.



Figure 70 : Le débouché du Giessen dans la plaine d'Alsace (DIR Est, 2007)

La ponctuation paysagère est fortement ressentie dans la mise en valeur des espaces ouverts : arbres isolés marquant un croisement de chemin, calvaire, point d'eau, limite de parcelles...

Ces espaces, à l'exception de la coulée verte du Giessen qui se prolonge au delà de l'A35, forment des unités paysagères ouvertes.

Deux **unités urbaines** ponctuent l'aire d'étude :

- Châtenois, qui est la plus importante, au contact du coteau et de la plaine,
- Scherwiller au nord et dont la limite des constructions forme un front visuel bâti net.

La RN 59 marque en quelque sorte une limite Nord de l'extension du bâti. Par contre, la RD 35 constitue un axe d'alignement de la zone bâtie en direction du nord.

Les unités paysagères les plus sensibles à un aménagement, c'est à dire où un aménagement serait le plus visible et le plus contraignant par rapport à la qualité du site, sont :

- le **débouché de la vallée du Giessen**, à occupation encore fortement naturelle,
- la **coulée verte du Giessen**, facteur structurel important du paysage,
- la **montagne vosgienne** dont la forêt constitue la couverture la plus harmonieuse,
- le **piémont viticole**, vitrine du mode de vie local, ainsi que les vergers qui lui succèdent près de Kintzheim.

En définitive, l'ensemble de la zone d'étude constitue un paysage remarquable assez sensible à tout aménagement.

Une organisation visuelle structurée par le relief et la coulée du Giessen

Les relations visuelles sont liées à la position (dominante ou dominée) de l'observateur, à la présence d'obstacles qui interrompent les visions et à la situation particulière de certains éléments qui attirent l'oeil (par leur force, leur couleur…).

Elles dépendent aussi de la situation, statique ou dynamique de l'observateur.

Les perceptions depuis la route sont les suivantes :

- Dans le sens Sélestat → Saint-Dié :
  Le regard de l'automobiliste se focalise:
  - soit sur les alignements d'arbres le long de la RN 59 à l'entrée Est de Châtenois,
  - soit à droite sur les boisements alluviaux du Giessen, ou à gauche sur les versants vosgiens.

  Puis, en zone bâtie, les perspectives sont fermées.
  Les espaces s'ouvrent à nouveau après le giratoire avec la RD 424, à droite vers les prairies alluviales de la Lièpvrette. A gauche, c'est le versant forestier du Rotenberg qui attire le regard.

- Dans le sens Saint-Dié → Sélestat :
  Après une séquence agricole semi-ouverte sur les prairies alluviales de la Lièpvrette, l'automobiliste entre dans un espace urbain fermé, dès le giratoire avec la RD 424. Cette séquence dure jusqu'à la sortie Est de Châtenois. À ce niveau, l'ouverture sur de grands espaces agricoles dominés par la viticulture de Piémont permet la perception des arrière-plans :
  - o les boisements du Giessen à gauche, et les constructions éparses (bâtiments de la zone d'activités, poste électrique,...),
  - o le talus autoroutier et les petits boisements divers à droite.

Les covisibilités sont définies par la présence de relief. Ainsi, les versants boisés et viticoles du piémont vosgien sont visibles d'une grande partie de la plaine rhénane ouverte. Inversement, de ces points d'observation, des trouées dans les boisements permettent d'appréhender une grande superficie de plaine. En fond de vallée ou dans la plaine, certains espaces sont isolés du regard par la présence de boisements.

Les phénomènes visuels d'ensemble au niveau de Châtenois sont marqués par la force des versants et le débouché de la vallée sur la plaine. Cette organisation crée une convergence des lignes de vision vers l'entrée de la vallée, puis leur canalisation dans l'axe de la vallée vers l'amont.

Le contraste des lignes (horizontales pour le fond de vallée, obliques pour les versants) et des profondeurs de visions (longues sur le fond de vallée ouverts, courtes et bloquées latéralement par les versants) accentue cette sensation. La ligne du Giessen et de ses boisements accompagne fortement cette perception. Elle assure une continuité parfaitement identifiable de la plaine jusqu'au coeur du massif.

Si les lignes majeures qui structurent les visions (relief) ne peuvent être altérées que très marginalement par un ouvrage routier, il en va différemment d'éléments plus subtils mais tout aussi déterminants de l'organisation visuelle du paysage.

Ainsi, un tracé qui se situerait en contradiction trop nette avec l'axe général de la vallée serait à proscrire. Il en va de même d'un ouvrage qui altérerait la continuité du repère visuel du Giessen et de la forêt alluviale qui le borde.

<u>Un paysage dont l'artificialisation se poursuit</u>

Le paysage de la plaine d'Alsace est marqué par les efforts de l'homme pour s'approprier l'espace. Si les versants les plus abrupts ont toujours résisté, le Piémont a été défraîchi pour la vigne, et la plaine pour la mise en culture. Les rivières ont été rectifiées et les zones humides drainées.

Le paysage n'est donc plus naturel mais fortement anthropisé. Cette dynamique se poursuit en changeant et adaptant la vocation des espaces.

Certains secteurs sont préservés de cette évolution :

- les espaces boisés des versants jouent un rôle de protection des sols (pente et risques d'érosion) qui n'est pas remis en cause. Seule une variation de la limite inférieure de la forêt peut survenir, au profit de la viticulture, mais ceci devrait rester minime.
- l'ensemble de la zone viticole bénéficie, compte tenu de sa valeur économique, d'une préservation de fait. Son altération spontanée au profit de l'urbanisation devrait rester limitée.

Par contre, la plaine et le fond de vallée sont les plus touchés par des interventions, qui modifient considérablement l'ambiance paysagère agreste :

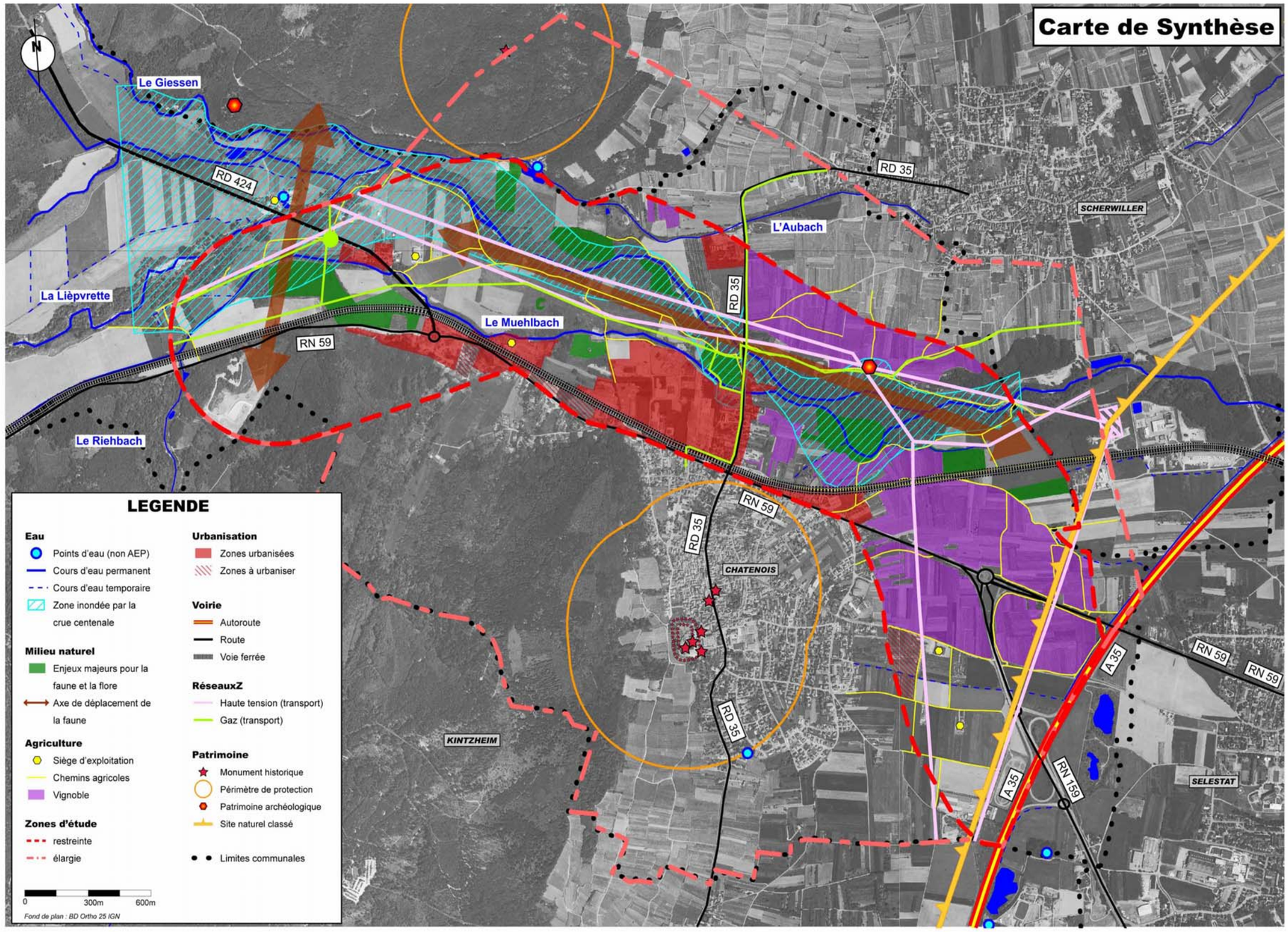
- la mise en culture de prairies en zone alluviale, modifie le caractère et l'ambiance de la zone agricole : perte d'une certaine naturalité et fermeture des espaces en été (hauteur du maïs : 2 m),
- les lignes à haute tension, les bâtiments de la zone d'activités de Scherwiller sont autant d'éléments ponctuant l'espace paysager de la présence humaine. Cette tendance s'accentue au cours des années, avec la mise en place de nouvelles zones d'activités à l'extérieur des zones habitées,
- l'espace agricole tampon entre le bâti (auparavant cantonné le long de la RN 59) et le cours d'eau du Giessen se rétrécit d'année en année et se densifie de constructions (secteur de Wenger).

Cependant, la commune de Châtenois semble avoir atteint un équilibre de sa population et des activités proposées : considérant les documents d'urbanisme, aucun nouveau projet d'ampleur n'est à l'étude. L'avancée des fronts urbains devrait donc se limiter dans l'avenir.

3.3.6.Synthèse des enjeux, des contraintes et des sensibilités

Thèmes d'étude	Caractéristiques de la zone d'étude	Enjeux	Objectifs environnementaux à atteindre	Sensibilité potentielle
Topographie	Massifs du Hahnenberg (531 m d'altitude) et du Rittersberg (523 m) Zone d'étude s'inscrivant dans la plaine alluviale du Giessen	+	Sécuriser le tracé Optimiser l'équilibre en matériaux	0
Climatologie	Nombre important de jours de gelées et de jours de brouillard, dus à la situation en fond de vallée	+	Sécuriser le tracé	+
Géologie	Alluvions de l'aquifère rhénan aux bonnes aptitudes géotechniques	0	Inscrire au maximum le tracé sur des sols stables	+
Pédologie	Sols hydromorphes à proximité du Giessen, sans enjeu agricole Sols bruns alluviaux en fond de vallée, avec enjeu agricole faible Sols bruns lessivés, en pied de coteaux et dans la plaine d'Alsace, avec enjeu agricole fort (vignoble AOC) mais sans sensibilité particulière vis-à-vis du projet	++	Limiter les emprises dans le vignoble AOC	+
Hydrogéologie	Alluvions vosgiennes et rhénanes de la plaine d'Alsace siège d'une importante nappe phréatique exploitée pour l'alimentation en eau potable (AEP) Alluvions du Giessen aux ressources en eau d'importance moyenne, non exploitées pour l'AEP Forte perméabilité des terrains conférant à la nappe une forte vulnérabilité Captages d'eau potable à l'aval nappe mais aucun périmètre de protection dans la zone d'étude	++++	Préserver la bonne qualité des eaux souterraines Eviter les périmètres de protection des captages AEP	++++
Hydrologie	Giessen : rivière de piémont, lit mineur peu variable, substrat graveleux, faciès lotique, faible profondeur, champ d'inondation dans la zone d'étude, qualité des eaux bonne, Lièpvrette : lit rectiligne, encaissé, succession de radiers et de plats lents, substrat peu diversifié, qualité des eaux passable Muehlbach : section en travers trapézoïdale, cours rectiligne, sections endiguées ou enrochées, qualité des eaux passable Relation très étroite entre les cours d'eau et la nappe phréatique	+++	Conserver les potentialités des cours d'eau et de la zone alluviale Maintenir les équilibres hydrauliques (écoulements des eaux superficielles) Ne pas accroître l'inondabilité Maintenir la qualité des eaux superficielles	+++
Air	Bonne qualité de l'air pour l'ensemble de la zone d'étude	+++	Préserver la bonne qualité de l'air de la zone d'étude Eviter les établissements sensibles (Maison d'accueil des personnes handicapées)	+++
Flore	9 espèces végétales patrimoniales, 9 habitats (type Corine Biotope) à enjeu, 7 espèces invasives Environ 93 ha de la zone d'étude présentent des enjeux floristiques (16,5% de la surface totale)	++++	Préserver les espèces végétales et les habitats patrimoniaux Eviter la fragmentation des milieux Limiter la prolifération d'espèces invasives Réduire la surface des zones de dépôt et d'emprunt	++++
Faune	Le Giessen constitue un intérêt écologique majeur pour la faune aquatique, ainsi qu'une zone de refuge et un corridor biologique pour la faune terrestre. Prairies de fauche du Zollhausmatten, vergers du Hohlgass et prairies du Bruehli avec enjeux entomologiques majeurs Bras mort forestier en rive droite du Giessen et prairies inondées avec une mare à Mittelmuehl constitue des zones humides à enjeu moyen pour les batraciens. Intérêt herpétologique localement fort (lisière forestière, secteur bocager de Eichwaeldele…) Richesse avifaunistique moyenne (milieux les plus intéressants : prairies de fauche et milieux bocagers). Intérêt régional pour les mammifères	++++	Préserver les espèces animales Maintenir les axes de déplacement de la petite et de la grande faune Eviter la fragmentation des milieux Réduire la surface des zones de dépôt et d'emprunt	++++
Activités économiques	Tissu économique dynamique et attractif (bonne desserte du territoire) Possibilités d'accueil de nouvelles entreprises	+++	Favoriser le développement des activités économiques	+
Urbanisme et habitat	Zone d'étude, principalement agricole, mais concernée par des secteurs voués au développement de l'habitat (INA1) et des activités (UX, INA2) Présence d'un emplacement réservé pour la déviation Habitations le long de la RD 35 et de la RD 424	++	Limiter l'avancée de l'urbanisation sur les secteurs naturels Limiter les nuisances sur les riverains	+
Réseaux	Nombreux réseaux de transport (gaz, électricité…)	+++	Eviter de déplacer les réseaux	++
Infrastructures de transport	Voie ferrée Ste-Marie-aux-Mines – Sélestat Trafic soutenu sur la RN 59 dont 10% de poids lourds	+++	Maintenir la desserte ferroviaire pendant les travaux	++
Agriculture et Viticulture	Agriculture diversifiée (élevage, céréaliculture, viticulture, tourisme, etc.) Zone viticole AOC Composante forte de l'activité économique locale (exploitations jeunes et pérennes) Parcellaire morcelé et nombreux chemins agricoles.	++++	Limiter les emprises sur les terres agricoles et viticoles Limiter la déstructuration du parcellaire Conserver les conditions de desserte des parcelles Conserver les caractéristiques climato-physiques des terrains en place (teneur en eau, ventilation naturelle…) Réduire la surface des zones de dépôt et d'emprunt	++
Patrimoine	Monuments historiques et périmètre de protection à l'extérieur de la zone d'étude Sensibilité archéologique avérée de la zone d'étude	+	Maintenir l'intérêt culturel et archéologique du site	
Tourisme et loisirs	Forte attractivité touristique (Route des vins, patrimoine architectural, randonnée…)	++	Conserver l'attractivité du site	++
Acoustique	Ambiances acoustiques modérées (RD35, vallée du Giessen) à non modérées (RN 59, RD 424) de jour	+++	Limiter les nuisances et respecter la réglementation	++
Paysage	Quatre grandes unités paysagères : versants des Vosges, fond de vallée, plaine et unités urbaines fermées Ensemble assez sensible à tout aménagement	+++	Conserver les caractéristiques paysagères du site Définir un tracé s'inscrivant dans l'axe de la vallée	++

0 **: Nul** **+ : Faible** **++ : Moyen** **+++ : Fort** **++++ : Majeur**



Carte 47 : Synthèse de l'état initial

4. Choix du projet et impact sur l'environnement des différents partis envisagés

4.1. Choix d'un parti d'aménagement

Trois partis d'aménagement étaient envisageables :

1. Ne rien faire
2. Aménager la RN 59 sur place
3. Dévier la RN 59 (tracé neuf)

Actuellement, la RN 59 traverse l'agglomération de Châtenois, en milieu totalement urbanisé, en supportant un trafic de l'ordre de 18 000 véhicules/jour en 2010 dont 1 450 poids lourds (8%). Le trafic prévisionnel est de l'ordre de 20 000 véh./jour en 2030.

Le fort trafic, notamment poids lourds, est à l'origine d'une dégradation du cadre de vie des riverains de la route nationale exposés à des nuisances sonores, à la pollution de l'air et à l'insécurité routière.
Du point de vue de l'accidentologie notamment, de 1996 à 2009 sur la section concernée, 19 accidents ont été dénombrés avec un bilan de 22 blessés et 4 tués.

L'intensification du trafic, les fortes nuisances pour les riverains et les risques pour les usagers, nécessitent de réaménager la RN 59.

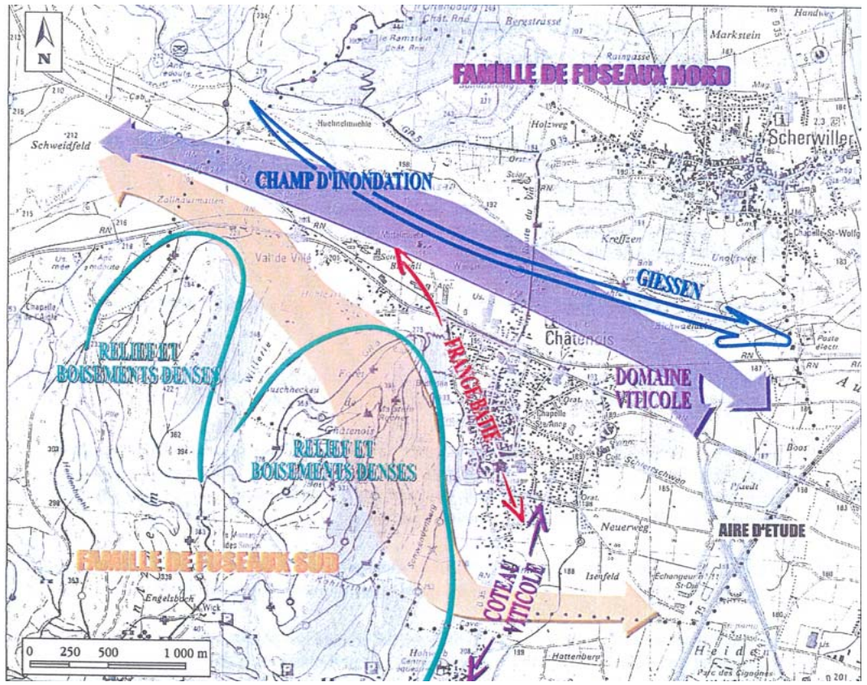
Un des principaux enjeux étant d'améliorer le cadre de vie des riverains de la route nationale actuelle exposés à des nuisances sonores, à la pollution de l'air et à l'insécurité routière, la solution d'un aménagement sur place a été rapidement écartée. En effet, il n'était pas possible de concilier dans la traversée de Châtenois un environnement sain et agréable avec une 2x2 voies au trafic soutenu.

La solution de la déviation de la RN 59 à Châtenois s'est donc rapidement imposée.

La configuration du site de Châtenois et les possibilités techniques de réalisation du tracé routier ont permis d'envisager deux grandes options afin de relier l'A35 à la RN 59 à l'amont de Châtenois en contournant le bourg :

- Une famille de **fuseaux Nord** qui emprunte le fond de vallée du Giessen. Cette famille de fuseaux, centrée sur la rivière, évite le bâti de Châtenois et de Scherwiller. Son principe de cheminement se calque sur l'axe d'écoulement du Giessen en utilisant et en renforçant la coupure naturelle apportée par ce cours d'eau.

- Une famille de **fuseaux Sud** qui traverse les reliefs boisés du Hahnenberg situés immédiatement au sud du bourg. Cette famille de fuseaux suscite toutefois des contraintes techniques fortes de franchissement du relief et traverse des secteurs à enjeux : boisements d'une part et vignoble du coteau viticole d'autre part.



Carte 48 *: Présentation des fuseaux d'étude*

Sur la base d'une évaluation globale des impacts environnementaux potentiels générés par chacune des familles de fuseaux, le choix d'une solution s'est imposé.

La famille de fuseaux Sud, par les entités paysagères qu'elle traverse provoque une très forte rupture d'image. L'altération du massif boisé (déboisement partiel) qui surplombe Châtenois et la traversée des coteaux du vignoble introduit un contraste qui perturbe l'ambiance paysagère du site dans son ensemble.

Cette famille de fuseaux implique des impacts forts et difficilement réductibles parmi lesquels se détachent :

- des terrassements importants qui modifieraient la physionomie et la perception des unités paysagères typiques de l'organisation d'ensemble du piémont vosgien,
- des emprises fortes sur des boisements de pente
- des incidences sur le bâti de proximité,
- des risques indirects d'érosion des sols en relation avec l'importance des travaux de génie civil,
- des surcoûts non négligeables liés à la mise en oeuvre de dispositions spécifiques de réalisation du tracé (ouvrages d'art, tunnel).

A l'inverse, la famille de fuseaux Nord s'inscrit sur une zone basse et relativement plane où l'emprise des travaux sera significativement moindre. Ces faibles contraintes topographiques permettent, lorsque ce sera nécessaire, de s'écarter du bâti.

Les éléments structurants du paysage facilitent l'insertion du projet. Les ruptures d'ambiances n'existent pas et cette famille de fuseaux épousera plus facilement le terrain naturel et profite des écrans végétaux pour se guider.

Même si les sensibilités peuvent être ponctuellement fortes pour les écoulements superficiels, les milieux naturels, le paysage ou la viticulture, des possibilités d'insertion existent accompagnées des solutions pour réduire ou compenser le cas échéant les différents effets négatifs du projet.

Après avoir mené la concertation localement, c'est la famille de fuseaux Nord qui a été retenue car elle offre de meilleures possibilités d'insertion dans le paysage sans compromettre l'activité viticole. Les variantes qui seront proposées à l'intérieur de cette famille de fuseaux devront toutefois tenir compte des enjeux liés aux contraintes hydrauliques du Giessen, à l'intérêt écologique des milieux traversés (zones humides, boisements rivulaires, etc.) et aux activités agricoles (type de production, modalités de déplacement, etc.).

C'est donc à l'intérieur de cette famille de fuseaux qu'ont été recherchées des variantes de tracés.

4.2. Choix d'une variante dans le fuseau nord

4.2.1. Choix de la capacité de l'infrastructure

Les études se sont ensuite concentrées sur la définition du parti d'aménagement de la déviation.
Pour ce qui concerne la capacité de l'infrastructure, deux solutions ont été étudiées : une solution à 2x1 voie et une solution à 2x2 voies. Les nuisances importantes subies par les riverains de Châtenois (pollution de l'air, bruit, sécurité routière) sont causées par le trafic routier important qui emprunte l'actuelle RN 59 dans la zone agglomérée. Un des objectifs de l'opération est de réduire ces nuisances. Les modélisations de trafic ont montré qu'une déviation à 2x1 voie maintient un trafic relativement important sur l'actuelle RN 59 (environ 8 000 véhicules par jour) et ainsi des nuisances encore fortes. A contrario, la solution de déviation à 2x2 voie ramène le trafic sur l'actuelle RN 59 à des valeurs beaucoup plus faibles (environ 4 000 véhicules/jour), et permet une diminution très sensible des nuisances. Par ailleurs, un aménagement à 2x2 voies induit un surcoût très faible par rapport à un aménagement à 2x1 voie. Enfin, bien qu'une 2x2 voies présente une emprise au sol plus importante qu'une 2x1 voie, les impacts directs ou indirects causés par la rupture que créé la déviation (impact hydraulique, impact sur la continuité écologique .etc.) sont sensiblement équivalents.
Ainsi, un aménagement à 2x2 voies, bien que plus pénalisant pour l'environnement, a été retenu comme seul à même de répondre aux objectifs de l'opération.

4.2.2.Présentation générale des variantes

Les variantes étudiées reposent sur des alternatives :

- soit **fonctionnelles** liées au raccordement sur A35 (distinguées par le vocable « Nord - N » pour le nouveau tracé et par le vocable « Sud - S » pour l'emprunt du tracé existant ;
- soit **locales** liées au franchissement du Giessen (type 2) ou sans franchissement du Giessen (type 1).

Ce sont ces deux éléments principaux qui ont guidés la recherche des variantes présentées ci-dessous.

4.2.2.1 Quatre tracés possibles (cf carte)

Plusieurs variantes ont été étudiées entre les deux extrémités du projet. Ils se décomposent en trois tronçons distincts :

- à l'ouest, une partie commune,
- au centre, le contournement de Châtenois s'effectuerait par le nord avec ou sans franchissement du Giessen,
- à l'est, deux variantes de raccordement à l'autoroute A35. Un raccordement sud au niveau du giratoire existant ou un raccordement nord avec la création d'un nouvel échangeur sur A35.

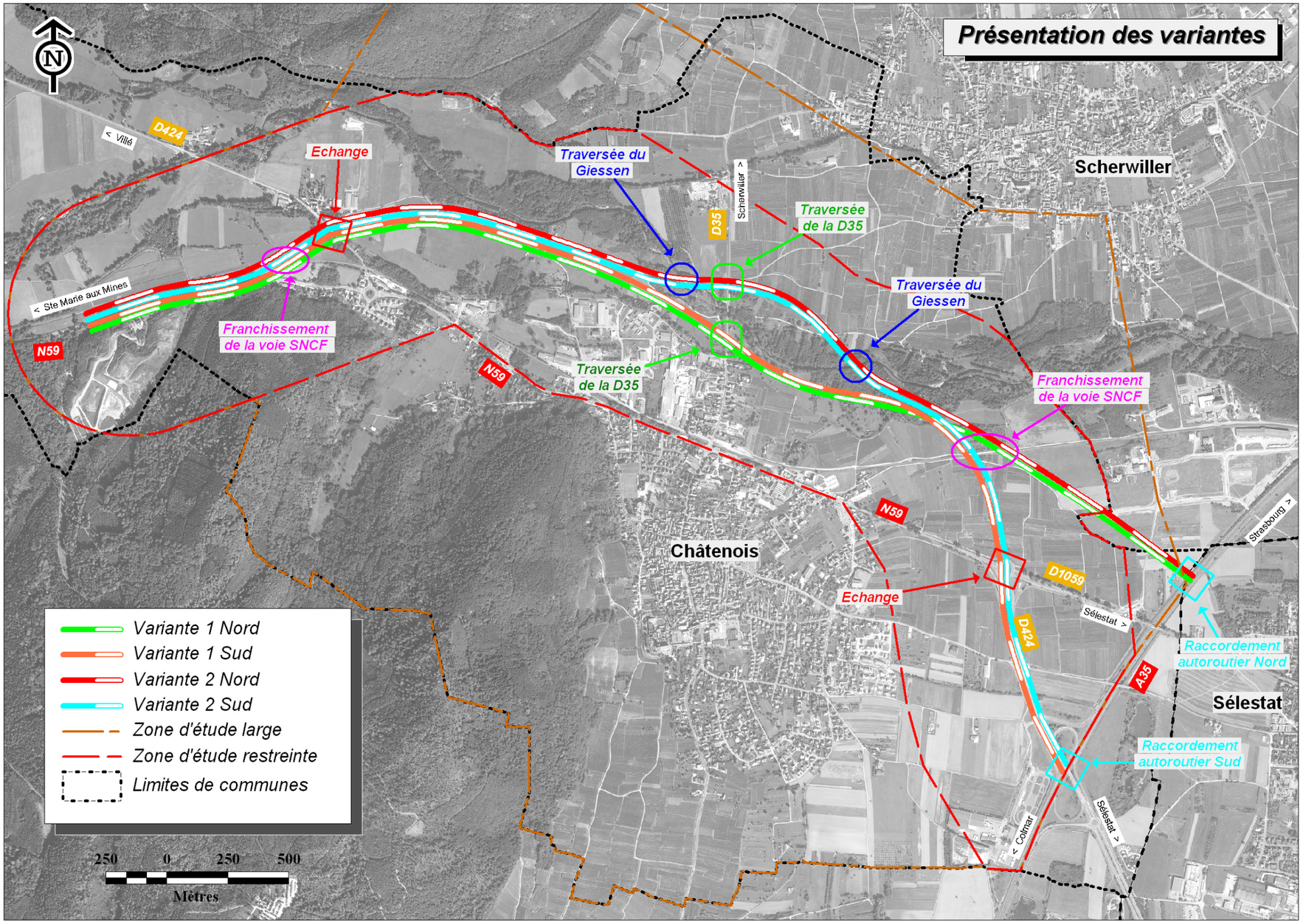
En conséquence, les différentes variantes sont au nombre de quatre et sont les suivantes :

- Variante V2N : Elle part de l'extrémité ouest de la déviation, franchit le Giessen par deux fois, et se raccorde par l'intermédiaire d'un nouvel échangeur nord sur l'autoroute A35,
- Variante V2S : Elle part de l'extrémité ouest de la déviation, franchit le Giessen par deux fois, et se raccorde sur la bretelle de l'échangeur sud existant de l'autoroute A35,
- Variante V1N : Elle part de l'extrémité ouest de la déviation, ne franchit pas le Giessen, et se raccorde par l'intermédiaire d'un nouvel échangeur nord sur l'autoroute A35,
- Variante V1S : Elle part de l'extrémité ouest de la déviation, ne franchit pas le Giessen, et se raccorde sur la bretelle de l'échangeur sud existant de l'autoroute A35,

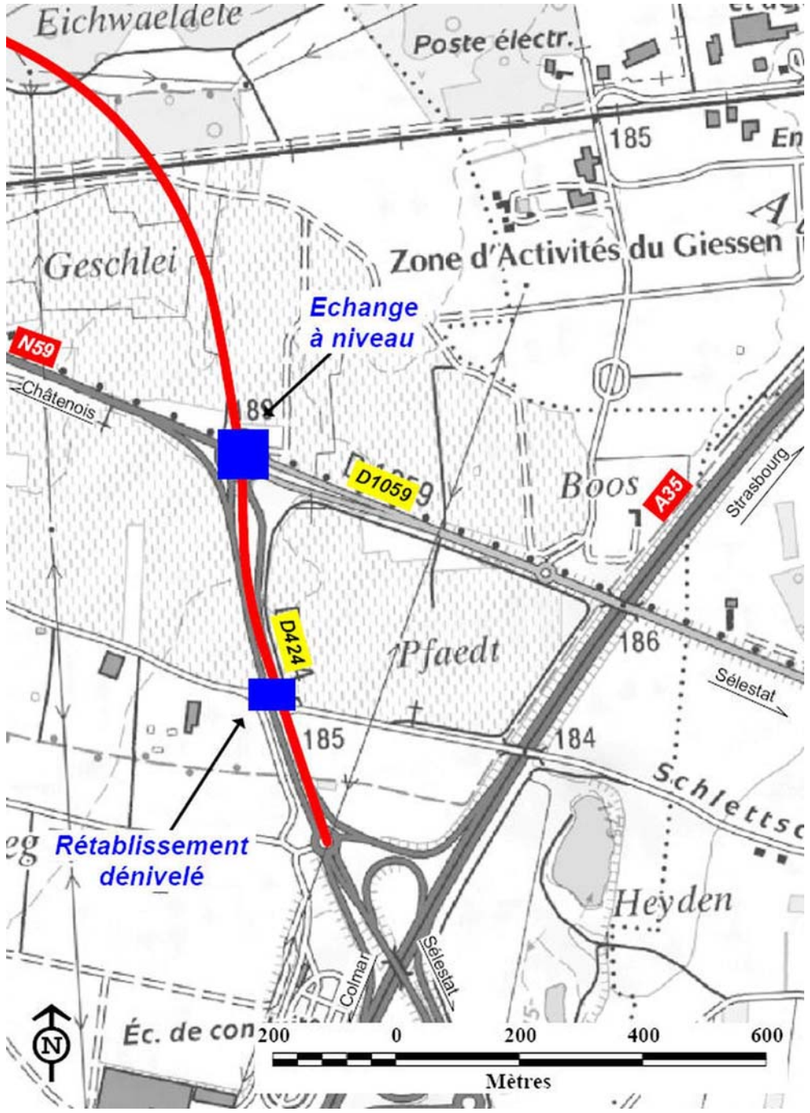
Les contraintes physique et environnementales du site dans sa partie Ouest, ainsi que la nécessité de raccorder la déviation à l'actuelle RN 59 n'ont pas permis d'envisager des variantes fonctionnelles sur la partie Ouest de la future déviation.

Variante	Partie Ouest	Partie centrale	Partie Est
V1N	- Partie commune sur environ 1300m, avec pour origine quelques centaines de mètres en amont des premières maisons d'habitation à l'ouest. - Longe et franchit la voie ferrée avant de croiser la RD 424 et le Muehlbach,. - Rejoint la rive droite du Giessen	- Franchit la RD35. - Impacte la zone inondable sur environ 2000m. - Coupe le Muehlbach dont le tracé est dévié. - Passage optimisé dans le vignoble.	Création d'un nouvel échangeur au nord.
V1S			Raccordement au sud sur le giratoire existant.
V2N		- Franchit deux fois le Giessen et une fois la RD35.	Création d'un nouvel échangeur au nord.
V2S		- Longe la frange Sud du vignoble AOC de Scherwiller, la frange Nord de celui de Châtenois ainsi que la zone inondable sur environ 550m.	Raccordement au sud sur le giratoire existant.

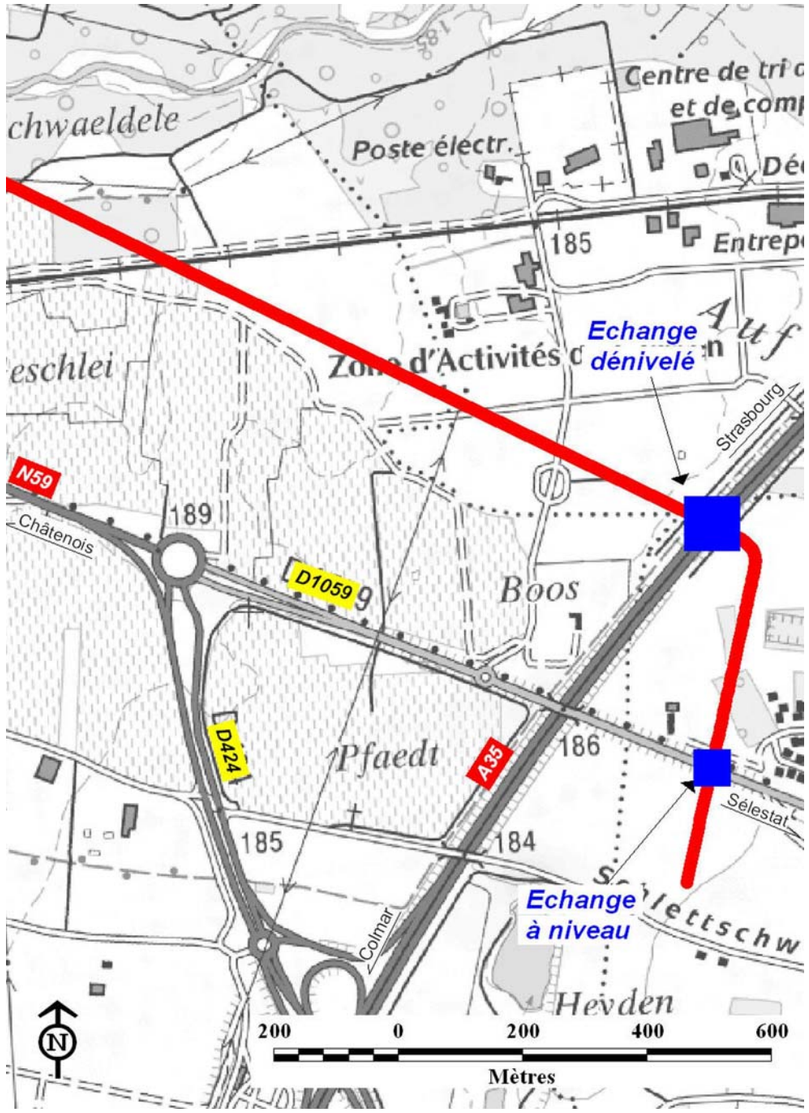
Tableau 71 : Description des variantes



Carte *49* : Présentation des variantes



Carte 50 : Schéma de raccordement Sud à l'A35



Carte 51 : Schéma de raccordement Nord à l'A35

4.2.3. Comparaison technique des variantes

Le tableau ci-dessous synthétise les principaux éléments distinctifs des variantes en termes techniques.

Critères techniques	V1S	V1N	V2S	V2N
Longueur (m)	5100	5030	5150	5060
Nombre d'ouvrages d'art	7 dont 2 biais		9 dont 2 biais et 2 sur le Giessen	
Pente des remblais « RD35 » (%)	> aux variantes V2S et V2N		< aux variantes V1S et V1N	
Pente des remblais « traversée de la voie ferrée » (%)	2%	3%	2%	3%
Longueur de déviation du Muehlbach (m)	400	400	Néant	Néant
Hauteur maximale de remblais (m)	7.09	7.65	10.17	8.29
Longueur de remblais supérieurs à 2,5 m (m)	1350	1575	1475	1685

Tableau 72 : Comparaison technique des variantes

Les longueurs des tracés présentent des linéaires similaires, ce qui n'est pas un critère de choix.

Le cheminement des variantes, parallèlement à la plaine alluviale du Giessen, ne pose pas de contraintes particulières en terme de pente pour le tracé.

Quelques points particuliers nécessitent cependant un commentaire :

- **Le franchissement de la RD35**. La RD35 franchit la déviation par un passage supérieur. Dans le cas des variantes de type 1, le nouveau tracé se trouve plus proche de la frange bâtie Nord de Châtenois que pour les variantes de type 2. Ainsi la hauteur que doit atteindre la RD35 pour le franchissement du projet est identique si la longueur disponible est plus courte dans le cas des variantes 1, donc la pente est plus forte. Pour toutes les variantes, les rampes de montée de la RD35 seront de la même longueur dans Châtenois, afin de pénaliser au minimum le bâti bordant la route de Scherwiller.

- **Le franchissement de la voie ferrée**. Pour les variantes 1 Nord et 2 Nord, la traversée de la voie ferrée à l'est du projet nécessite un remblai plus haut de 0,5 m que pour les variantes 1 Sud et 2 Sud, d'où une pente plus forte de 1%. Par ailleurs, cette traversée se fait plus en biais, d'où un ouvrage d'art plus long.

- **Le franchissement du Giessen et des annexes hydrauliques**. Les variantes de type 2 nécessitent deux ouvrages d'art supplémentaires pour le franchissement du Giessen. Les variantes de type 1 impliquent quant à elles un aménagement du Muehlbach sur environ 400 mètres. Pour le raccordement Nord à l'autoroute A35, un franchissement en passage supérieur est nécessaire pour la variante 1 Nord et la variante 2 Nord.

La variante 1 Sud est la moins contraignante au regard des critères techniques du fait d'un nombre limité d'ouvrages d'art et de passages supérieurs d'où un linéaire de remblais inférieur. La variante 2 Nord est la plus contraignante du fait d'une double traversée du Giessen, et d'un passage en biais prononcé de la voie ferrée.

Ainsi, le classement en fonction d'un degré croissant de difficultés techniques est le suivant :

1. variante 1 Sud,
2. variante 1 Nord,
3. variante 2 Sud,
4. variante 2 Nord.

4.2.4. Comparaison environnementale des variantes

4.2.4.1 Des contraintes géologiques et géomorphologiques non discriminantes

Rappel des contraintes et critères de comparaison

Toutes les variantes s'inscrivent dans la plaine alluviale du Giessen. Globalement, sur l'ensemble des variantes, le profil en travers adopté est celui d'un remblai de faible hauteur.

Les formations superficielles rencontrées sont toutes de nature alluviale (limons sableux, argiles limoneuses, graves vosgiennes).

Face au contexte géomorphologique, les critères de comparaison des variantes concernent essentiellement la résistance mécanique des sols et leur aptitude à supporter les terrassements envisagés pour ce projet.

Les graves vosgiennes constituent des formations peu compressibles compte tenu de leur granulométrie. A l'inverse, les limons superficiels présentent des contraintes vis-à-vis de la mise en oeuvre des remblais routiers.

En outre, compte tenu de la perméabilité des sols, les moyens techniques mis en oeuvre pour s'affranchir des contraintes de stabilité et d'inondabilité peuvent induire des effets non négligeables sur d'autres problématiques; en particulier, les conditions d'écoulement souterrain peuvent être perturbées et modifier la qualité de la ressource en eau ou des peuplements rivulaires.

Evaluation des variantes

Les **variantes de type 1** : Elles ne traversent pas le lit du Giessen et impacte la zone inondable sur environ 2000m. Elles s'affranchissent des secteurs où les sols présentent de fortes contraintes mécaniques.
Les sols traversés ne présentent pas a priori de difficultés particulières concernant les ouvrages de fondation de la déviation.

Les **variantes de type 2** : Elles s'inscrivent en grande partie dans la zone inondable du Giessen qu'elles traversent à deux reprises. Cette configuration est nettement plus défavorable car les sols argileux sont de moins bonne tenue. L'hydromorphie, accentuée par la proximité de la nappe phréatique, réduit considérablement la portance des terrains d'où des conditions d'exécution de travaux plus difficiles au niveau, notamment, du franchissement de la RD35.

Les ouvrages de franchissement du Giessen peuvent poser des problèmes de fondation en raison de la proximité de la nappe ; un rabattement de nappe ou des fondations profondes peuvent s'avérer nécessaires.

Les **hypothèses de raccordement Nord ou Sud de l'A35** : Les conditions d'insertion des variantes sont homogènes sur la partie Est de la déviation. De même, aucune différence significative n'est à signaler quant à la réalisation de ces deux variantes.

Bilan

Les conditions géotechniques varient assez peu d'un point à l'autre, et n'entraîneront qualitativement, pas de grosse différence pour les sujétions de réalisation des terrassements, de la couche de forme et des structures de chaussées. Le volume des remblais (uniquement en matériaux d'apport) sera toutefois plus important dans le cas des variantes de type 2.

Le chantier sera, dans les deux cas, difficile en cas de pluie, même faible, en raison de la grande sensibilité des sols superficiels limoneux aux variations de teneur en eau. Par ailleurs, les variantes 2 se situent, pour une partie plus importante de leur tracé, en zone inondable, ce qui est plus défavorable car les matériaux supports sont de moins bonne tenue.

Pour la majorité des ouvrages, les types et caractéristiques des fondations à envisager seront assez peu différentes pour les deux tracés. Les deux ouvrages de franchissement du Giessen poseraient plus de difficultés en raison de la proximité de la nappe.

En conclusion, les variantes ne présentent pas de grosse difficulté d'un point de vue géotechnique, ni de grosse différence à l'exception des ponts sur le Giessen. Cependant, les variantes de type 2 sont moins favorables car elles utilisent des volumes de matériaux d'apport plus importants pour la réalisation des deux ouvrages supplémentaires de franchissement du Giessen et la traversée plus longue de terrains inondables.

Aucune différence n'est à signaler en ce qui concerne les hypothèses de raccordement Nord ou Sud à l'A35.

4.2.4.2 Des conditions similaires sur la qualité des eaux souterraines

Rappel des contraintes et critères de comparaison

La plaine alluviale du Giessen possède une nappe d'accompagnement conforme à l'axe d'écoulement de la rivière.

La forte perméabilité des terrains et l'absence d'une véritable couche protectrice confère à cette nappe une assez grande vulnérabilité.

Les relations hydrauliques entre le réseau hydrographique et la nappe alluviale permettent les transferts de polluants entre l'hydrosystème de surface et la nappe d'où une grande sensibilité à tout projet routier.

Aucun périmètre de protection des trois captages pour l'alimentation en eau potable en aval de Châtenois ne s'étend jusqu'au tracé des variantes.

A travers la comparaison des variantes, il s'agit d'évaluer les incidences potentielles sur les conditions d'écoulement de la nappe, la qualité de la ressource et la compatibilité du projet avec l'exploitation des captages pour l'alimentation en eau potable.

Ainsi, les critères retenus pour la comparaison sont les suivants :

- la longueur du tracé,
- les échanges nappes - rivières,
- les travaux éventuels de rectification de rivière qui peuvent entraîner des perturbations sur les conditions d'écoulement de la nappe,
- la proximité des captages pour l'alimentation en eau potable et de leurs périmètres de protection,

Evaluation des variantes

Selon leur longueur, les variantes peuvent influencer différemment l'alimentation, la qualité et la circulation de la nappe sur une distance plus ou moins importante (modification du sens d'écoulement de la nappe : effet de drainage, ou au contraire, effet d'obstacle à l'écoulement).

De même, l'incidence du projet routier sur les échanges nappe/rivière dépend :

- de la proximité du tracé par rapport aux différents cours d'eau concernés,
- de la longueur d'interception du projet dans les alluvions récentes du Giessen (zone dans laquelle la nappe est proche de la surface).

Les **variantes de type 1 représentent des risques faibles, sauf ponctuellement au niveau du Muehlbach**. Les variantes s'inscrivent entre le Giessen, sur sa rive droite, et le canal de Muehlbach. La zone inondable du Giessen est impactée sur environ 2000m. La variante Nord emprunte la zone de recouvrement des alluvions récentes du Giessen sur 1700 mètres alors que la variante Sud la suit sur environ 1900 mètres.

Ces variantes ne nécessitent pas d'ouvrages de franchissement du Giessen. Leur impact sur la qualité des eaux souterraines (risque de pollution par transfert direct des agents polluants dans la nappe) paraît donc faible. A contrario, les travaux de déviation du canal du Muehlbach sur environ 400 mètres, pourront affecter indirectement la nappe et accentuer d'autant sa vulnérabilité face à d'éventuels risques de pollution en phase travaux.

Les **variantes de type 2 constituent des risques faibles mais une emprise pénalisante sur les espaces les plus sensibles**. Elles s'inscrivent pour partie en rive gauche du Giessen qu'elles franchissent à deux reprises.

Toutes ces variantes empruntent la zone de recouvrement des alluvions récentes du Giessen sur environ 1800 mètres. Vers l'est, la variante Nord longe le canal de Muehlbach sur plus de 1500 mètres jusqu'à son raccordement avec l'autoroute A35. Ne nécessitant toutefois pas de travaux de rectification du canal, elle présente donc un risque d'incidence réduit sur la qualité des eaux.

Vis-à-vis du périmètre de protection des captages pour l'alimentation en eau potable, la variante Nord est moins favorable que la variante Sud. Cependant, aucune de ces variantes ne traverse les périmètres de protection des captages.

Bilan

Au plan hydrogéologique, les deux types de variantes présentent des conditions assez proches.

Le risque de transfert de polluants et le risque de modification des conditions d'écoulement sont sensiblement identiques quelle que soit la variante considérée.

Les variantes interceptent sur une longueur équivalente les alluvions très perméables du cône de déjection du piémont,

Les variantes de type 1 ont une plus faible emprise sur la zone inondable sensible du Giessen mais sont pénalisées par les travaux de déviation du canal du Muehlbach.

À l'inverse, les variantes de type 2 sont défavorisées par leur plus longue emprise dans la zone inondable du Giessen, où la nappe est la plus vulnérable.

4.2.4.3 Des différences significatives pour la préservation des eaux superficielles

Rappel des contraintes et critères de comparaison

Les différentes variantes s'inscrivent dans la vallée alluviale du Giessen et sont confrontées à des degrés divers aux différents écoulements de la vallée (le Giessen et le Muehlbach), à leurs crues et à la stabilité du lit.

Les critères retenus pour la comparaison concernent :

- la longueur de tracé dans le fond de vallée,
- les modalités d'interception directe des écoulements superficiels,
- les incidences prévisibles sur la dynamique fluviale,
- les incidences potentielles sur le champ d'inondation.

Pour cette évaluation, le débit de crue centennale retenu pour le Giessen est de 180 m^3/s.

Evaluation des variantes

La longueur de tracé dans le fond de vallée, à proximité des eaux de surface est un critère prépondérant pour la comparaison des variantes. En effet, plus cette longueur est importante, plus le risque de pollution (renversement accidentel) est élevé. De plus, en fonction du profil en long du projet, la mise en place d'ouvrage de traitement de la pollution routière en fond de vallée est toujours problématique, surtout si le fond de vallée est inondable. Dans ce contexte, les deux types de variantes ont sensiblement la même longueur de tracé dans le fond de vallée, même si les variantes de type 2 l'impactent sur une plus grande longueur.

Les **variantes de type 1 sont les moins contraignantes sur le champ d'inondation et la stabilité du lit**. Ces variantes ne traversent pas le Giessen. Elles s'accompagnent en revanche de la déviation du canal du Muehlbach sur une longueur d'environ 400 mètres.

La variante Nord recoupe un affluent du Muehlbach et nécessite deux ouvrages hydrauliques de franchissement du canal alors que la variante Sud n'en nécessite qu'un.

Le tracé de ces variantes impacte le lit majeur de la rivière avec un effet sur les crues non négligeable :

- L'impact sur la ligne d'eau pour une crue de période de retour centennale est de 7 cm à l'amont du pont de la RD 35 et de 14 cm à l'aval. En crue décennale, l'impact du projet sur l'augmentation des lignes d'eau est nul.
- Les durées de submersion sont pratiquement inchangées, à l'exception de la zone située, à l'aval immédiat du pont de la RD35 (sur 200 m) où la durée de submersion augmente au maximum de 4h30 pour une crue centennale et de 45 minutes pour une crue de type février 1990. Cette zone est cependant peu sensible.
- L'équilibre morphodynamique du Giessen est respecté ; seul le détournement du Muehlbach constitue un point sensible du projet mais les mesures d'accompagnement pourront permettre de maintenir sa capacité d'écoulement.

Vis-à-vis de la qualité des eaux, les travaux sur le Muehlbach génèrent un risque non négligeable. Cette incidence est toutefois à relativiser par rapport à l'importance de cet écoulement (diffluence de la Lièpvrette).

Les **variantes de type 2 augmentent la surface inondée et les hauteurs d'eau**. Elles traversent à deux reprises le Giessen, nécessitant la mise en oeuvre de deux ouvrages hydrauliques biais. Elles franchissent également deux fois le Muehlbach, sans toutefois entraîner des travaux de modification ou de dérivation.

Le dimensionnement des ouvrages du Giessen permet de respecter au maximum la géométrie du lit mineur naturel de la rivière avec une capacité d'écoulement maximale mais ces franchissements s'effectueront avec un biais assez prononcé.

Les différents franchissements du Muehlbach se feront par des ponts possédant une section totale de 6 m^2 pour une largeur en lit mineur de 6 mètres.

Les variantes Sud et Nord recoupent un fossé affluent du Muehlbach. Son franchissement se fera par un dalot. Cet ouvrage permettra d'augmenter en période de crue la transparence hydraulique du remblai des variantes concernées.

Malgré ces dispositifs, il ressort que :

- la surélévation des lignes d'eau est plus importante et atteint 70 cm en crue centennale malgré la mise en oeuvre d'ouvrages de décharge,
- les durées de submersion s'aggravent et pourraient atteindre 3 heures en crue centennale et 50 minutes pour une crue de type février 1990,
- les biais des ouvrages de franchissement du Giessen accélèrent les vitesses d'écoulement et sont susceptibles d'entraîner des désordres hydrauliques avec un risque de déstabilisation et de mise en mouvement des matériaux du lit. Cet effet génère un accroissement des transports de matières solides et perturbe indirectement la qualité des habitats aquatiques.

Un bilan favorable à un passage en rive droite du Giessen

Les variantes de type 2 sont globalement plus pénalisantes que les variantes de type 1.

L'importance des ouvrages à construire défavorise les variantes de type 2 notamment avec deux franchissements supplémentaires du Giessen.

Ces deux ouvrages sont également plus défavorables sur le plan hydraulique et hydrologique : la modification de la dynamique fluviale et l'augmentation des hauteurs d'eau et des durées de submersions lors des crues du Giessen sont plus fortes.

Vis-à-vis de la qualité des eaux, les variantes de type 2 présentent un risque plus important que les variantes de type 1 car elles interceptent directement le Giessen.

Concernant les hypothèses de raccordement à l'A35, il n'y a pas véritablement d'écart significatif même si la variante Nord longe le canal du Muehlbach.

4.2.4.4 Air

Quelle que soit la variante, le projet aura un effet important sur la localisation des émissions polluantes. Tous les tronçons de la RN 59 en traversée de commune verront leurs émissions réduites de façon importante. Parallèlement, il y aura création d'une source de pollution entre les communes de Châtenois et de Scherwiller : la déviation en elle-même dont la localisation est différente entre les variantes.

Les critères d'analyse sont de deux ordres :

- les émissions et immissions globales
- la pollution de proximité qui concerne plutôt le choix du raccordement nord ou sud à l'A35

Les quatre variantes étudiées supportant le même trafic, dans les mêmes conditions de circulation (sans congestion) et avec des effets identiques sur le réseau existant, il est difficile de les différencier du point de vue de la qualité de l'air.

En ce qui concerne les émissions et immissions, le tracé le plus court est celui des raccordements nord. Pour la question de la pollution de proximité, les variantes de type 2 sont les plus éloignées des zones habitées. Enfin, le raccordement nord est celui qui assure le plus faible impact sur le vignoble. La variante qui présente le meilleur compromis pour la qualité de l'air est donc la variante V2N.

4.2.4.5 Flore et Habitats

Critères de comparaison

Les atteintes d'un projet routier sur la flore et les habitats peuvent être multiples.

Les critères utilisés pour la comparaison des variantes du point de vue floristique et des habitats naturels sont les suivants :

- Destruction d'espèces végétales ou d'habitats patrimoniaux,
- Fragmentation de l'habitat,
- Modification des cortèges floristiques par les espèces invasives,
- Modification du régime hydrique,
- Aménagement foncier ou modifications des pratiques agricoles.

Evaluation des variantes

La présence de plusieurs espèces patrimoniales (9) dont certaines sont protégées légalement (6) dans la zone d'étude implique que les différentes variantes étudiées peuvent avoir un impact direct de destruction de ces espèces. Ainsi, pour la destruction des espèces végétales remarquables, il est possible de hiérarchiser les 4 variantes : **V2N - V1N > V2S > V1S**

La liste détaillée des espèces concernées est donnée en annexe.

Variante	Dans l'emprise	A proximité immédiate (<50 m)	Impact
V2N	4 esp[44]. protégées 1 esp. LR[45] Alsace	5 esp. protégées 1 esp. LR Alsace	Majeur
V1N	3 esp. protégées 1 esp. LR Alsace	5 esp. protégées 1 esp. LR Alsace	Majeur
V2S	1 esp. protégée 2 esp. LR Alsace	3 esp. protégées 1 esp. LR Alsace	Fort
V1S	1 esp. protégée 2 esp. LR Alsace	4 esp. protégées 1 esp. LR Alsace	Fort

Tableau 73 : Destruction d'espèces patrimoniales par variante

De la même manière, l'impact des différentes variantes sur les habitats naturels est hiérarchisé dans le tableau ci-après.

[44] espèce
[45] Liste Rouge

	V2 Nord			V1 Nord			V2 Sud			V1 Sud		
Enjeux	Surface impactée (ha)	Surface totale dans la zone d'étude (ha)	% détruit	Surface impactée (ha)	Surface totale dans la zone d'étude (ha)	% détruit	Surface impactée (ha)	Surface totale dans la zone d'étude (ha)	% détruit	Surface impactée (ha)	Surface totale dans la zone d'étude (ha)	% détruit
Majeur	1,02	13,13	**7,74**	1,05	13,13	**8,02**	0,30	13,13	**2,25**	0,34	13,13	**2,58**
Fort	7,67	80,04	**9,58**	4,36	80,04	**5,45**	13,81	80,04	**17,25**	10,93	80,04	**13,66**
Moyen	13,43	87,53	15,35	15,01	87,53	17,15	12,55	87,53	14,33	14,52	87,53	16,59
Faible	30,73	386,92	7,94	30,29	386,92	7,83	33,85	386,92	8,75	36,81	386,92	9,51
Impact	Majeur			Majeur			Fort			Fort		

Tableau 74 : Destruction des habitats par variante

Les variantes V1N et V2N impactent environ 1 ha d'habitat à enjeu majeur, ce qui correspond à un impact majeur. Les variantes V1S et V2S impactent environ 0,3 ha d'habitat à enjeu majeur correspondant à un impact fort.

La liste détaillée des habitats impactés par chacune variante est donnée en annexe.

Ainsi, pour la destruction des habitats naturels, il est possible de hiérarchiser les 4 variantes : **V2N - V1N > V2S - V1S**

Une conséquence forte associée aux infrastructures linéaires est la fragmentation de l'habitat qui engendre des effets à la fois sur la flore et la végétation, dans des proportions toutefois variables en fonction de l'espèce considérée. Les différentes variantes retenues longe le Giessen. La fragmentation nouvelle est donc faible à l'échelle de la zone d'étude, quelque soit la variante étudiée. Le critère de la fragmentation de l'habitat n'est pas discriminant.

Concernant les espèces invasives, quelle que soit la variante, le risque de propagation de ces espèces pendant les travaux existe, surtout lorsque sont apportés des matériaux provenant de lieux extérieurs où se développent déjà ces espèces. Sur le périmètre d'étude, 7 espèces végétales dites invasives sont déjà présentes, principalement le long du Giessen, qui constitue déjà un axe privilégié pour leur propagation. Du fait de la présence importante de ces espèces au sein de la zone d'étude et leur forte capacité de dissémination et de compétition avec les autres espèces dans un écosystème perturbé, leurs populations peuvent exploser avec les fortes perturbations engendrées par les travaux sur les écosystèmes. L'impact est donc fort quelle que soit la variante considérée.

La dérivation d'un cours d'eau, même partielle, peut entraîner des changements du régime hydrique des terrains alentours et engendrer des changements importants dans les cortèges floristiques des habitats (disparition, substitution, etc.). Cet impact est fort à majeur pour chacune des variantes.

Quelle que soit la variante considérée, un aménagement foncier peut intervenir suite à la construction de la déviation. Les changements éventuels dans les pratiques agricoles, engendrés par ce remembrement, pourraient avoir des impacts forts voire majeurs dans les habitats et les espèces végétales patrimoniales. Toutefois, étant donné les enjeux environnementaux, et les mesures compensatoires à prévoir par l'aménagement foncier lui-même, il est peu probable que celui-ci soit mis en œuvre. L'impact est donc faible pour chacune des variantes.
Enfin, les impacts en phase travaux sont identiques pour l'ensemble des variantes (risques liés aux stockages des matériaux et matériels).

La synthèse de la comparaison des variantes du point de vue floristique et habitat naturel est présentée ci-après.

V1 Nord	Végétation		Flore	
Enjeux floristiques concernés	Majeur =	Pelouse semi-aride médio-européenne à Bromus erectus Prairie des plaines médio-européennes à fourrage	France France Alsace	Gagea pratensis Gagea villosa Polygala calcarea
	Fort =	Pelouse semi-aride médio-européenne à Bromus erectus Prairie des plaines médio-européennes à fourrage Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes Saulaie arborescente à Saule blanc Vignoble	Liste rouge Alsace	Trifolium striatum
Type d'impact	Direct =	Destruction des habitats	Direct =	Destruction des espèces
	Indirects =	Fractionnement des habitats, changement du régime hydrique et modification des pratiques agricoles	Indirects =	Fractionnement des habitats, changement du régime hydrique et modification des pratiques agricoles
Durée et nature des impacts	Permanent =	Destruction des habitats	Permanent =	Destruction des espèces
	Temporaire =	Altération et pollution au cours de la phase travaux	Temporaire =	Altération et pollution au cours de la phase travaux
Intensité des impacts	Majeur =	1 Ha soit 8 % détruit	France France Alsace	Gagea pratensis (1 population) Gagea villosa (1 population) Polygala calcarea (1 populatin)
	Fort =	4,5 Ha soit 5,5 % détruit	Liste rouge Alsace	Trifolium striatum (2 populations)
Impact	**Majeur**		**Majeur**	

V1 Sud	Végétation		Flore	
Enjeux floristiques concernés	Majeur =	Pelouse semi-aride médio-européenne à Bromus erectus Prairie des plaines médio-européennes à fourrage		
	Fort =	Pelouse semi-aride médio-européenne à Bromus erectus Prairie des plaines médio-européennes à fourrage Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes Saulaie arborescente à Saule blanc	Liste rouge Alsace Liste rouge Alsace	Muscari botryoides Trifolium striatum
Type d'impact	Direct =	Destruction des habitats	Direct =	Destruction des espèces
	Indirects =	Fractionnement des habitats, changement du régime hydrique et modification des pratiques agricoles	Indirects =	Fractionnement des habitats, changement du régime hydrique et modification des pratiques agricoles
Durée et nature des impacts	Permanent =	Destruction des habitats	Permanent =	Destruction des espèces
	Temporaire =	Altération et pollution au cours de la phase travaux	Temporaire =	Altération et pollution au cours de la phase travaux
Intensité des impacts	Majeur =	0,5 Ha soit 2,5 % détruit		
	Fort =	11 Ha soit 14 % détruit	Liste rouge Alsace Liste rouge Alsace	Muscari botryoides (2 populations) Trifolium striatum (2 populations)
Impact	**Fort**		**Moyen**	

V2 Nord	Végétation		Flore	
Enjeux floristiques concernés	Majeur =	Pelouse semi-aride médio-européenne à Bromus erectus Prairie des plaines médio-européennes à fourrage Saulaie arborescente à Saule blanc	France France France Alsace	Gagea lutea Gagea pratensis Gagea villosa Polyagala calcarea
	Fort =	Pelouse semi-aride médio-européenne à Bromus erectus Prairie des plaines médio-européennes à fourrage Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes Saulaie arborescente à Saule blanc Vignoble	Liste rouge Alsace	Trifolium striatum
Type d'impact	Direct =	Destruction des habitats	Direct =	Destruction des espèces
	Indirects =	Fractionnement des habitats, changement du régime hydrique et modification des pratiques agricoles	Indirects =	Fractionnement des habitats, changement du régime hydrique et modification des pratiques agricoles
Durée et nature des impacts	Permanent =	Destruction des habitats	Permanent =	Destruction des espèces
	Temporaire =	Altération et pollution au cours de la phase travaux	Temporaire =	Altération et pollution au cours de la phase travaux
Intensité des impacts	Majeur =	1 Ha soit 8 % détruit	France France France Alsace	Gagea lutea (1 population) Gagea pratensis (1 population) Gagea villosa (1 population) Polyagala calcarea (1 population)
	Fort =	8 Ha soit 10 % détruit	Liste rouge Alsace	Trifolium striatum (2 populations)
Impact	**Majeur**		**Majeur**	

V2 Sud	Végétation		Flore	
Enjeux floristiques concernés	Majeur =	Prairie des plaines médio-européennes à fourrage Saulaie arborescente à Saule blanc	France Liste rouge Alsace	Gagea lutea Muscari botryoides
	Fort =	Pelouse semi-aride médio-européenne à Bromus erectus Prairie des plaines médio-européennes à fourrage Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes Saulaie arborescente à Saule blanc Vignoble	Liste rouge Alsace	Trifolium striatum
Type d'impact	Direct =	Destruction des habitats	Direct =	Destruction des espèces
	Indirects =	Fractionnement des habitats, changement du régime hydrique et modification des pratiques agricoles	Indirects =	Fractionnement des habitats, changement du régime hydrique et modification des pratiques agricoles
Durée et nature des impacts	Permanent =	Destruction des habitats	Permanent =	Destruction des espèces
	Temporaire =	Altération et pollution au cours de la phase travaux	Temporaire =	Altération et pollution au cours de la phase travaux
Intensité des impacts	Majeur =	0,5 Ha soit 2,5 % détruit	France Liste rouge Alsace	Gagea lutea (1 population) Muscari botryoides (2 populations)
	Fort =	14 Ha soit 17 % détruit	Liste rouge Alsace	Trifolium striatum (1 population)
Impact	**Fort**		**Fort**	

Tableau 75 : Comparaison des variantes vis-à-vis de la flore et les habitats naturels

Bilan

Variante	Habitat	Flore	Global
V1N	Majeur	Majeur	Majeur
V2N	Majeur	Majeur	Majeur
V2S	Fort	Fort	Fort
V1S	Fort	Moyen	Fort

Tableau 76 : Synthèse de la comparaison des variantes vis-à-vis de la flore et des habitats naturels

En conclusion, l'analyse des impacts des différentes variantes sur les habitats et les espèces végétales a mis en évidence que les principales nuisances étaient principalement liées à la destruction des espèces et des habitats patrimoniaux. L'intensité de ces impacts est plus forte pour les variantes V1N et V2N (impact majeur, notamment dû à la destruction d'espèces protégées et d'habitats patrimoniaux) que pour les variantes V2S (impact fort, destruction moins importantes d'espèces protégées et d'habitats patrimoniaux) et V1S (impact fort, destruction partielle d'une station d'espèce protégée et destruction plus faible des habitats patrimoniaux).

4.2.4.6 Faune

Critères de comparaison

Tous les impacts négatifs sur la flore et les habitats développés précédemment engendrent également des appauvrissements voire la disparition des cortèges faunistiques associés aux habitats :

- Destruction ou fragmentation d'habitats patrimoniaux engendrant des perturbations dans les déplacements et des cloisonnements d'espaces naturels,
- Modification des cortèges floristiques par les espèces invasives,
- Modification du régime hydrique,
- Aménagement foncier ou modifications des pratiques agricoles.

Néanmoins, selon les impacts potentiels attendus, des critères plus spécifiques peuvent être identifiés :

- Risques de collision,
- Dérangements et perturbation des écosystèmes (bruit, pollution…)
- Diminution des ressources alimentaires.

Evaluation des variantes sur la faune vertébrée terrestre

Les 4 variantes sont très pénalisantes sur l'ensemble de la faune.

V2N et V2S impactent fortement le lit majeur du Giessen et les boisements alluviaux et perturbent le vaste corridor biologique (zone de déplacement, refuge, reproduction) que représente le Giessen (rivière et boisements alluviaux). De plus, elles impactent un bras mort à enjeu herpéthologique moyen.

V1N et V1S impactent davantage de prairies de fauches et de prairies bocagères à enjeu fort/très fort pour l'avifaune et elles impactent très fortement le Muelbach.

Le raccordement Nord (V1N et V2N) est plus pénalisant que le Sud (V1S et V2S) : il impacte une zone bocagère à enjeu fort pour l'avifaune et les reptiles, quelques secteurs de prairie de fauche à enjeu pour l'avifaune et induit un rétablissement à l'ouest sur Sélestat qui cloisonne la zone des plans d'eau (A35).

habitat / Nature de l'impact	Prairie de fauche	Prairie pâturée bocagère	Boisements alluviaux du Giessen et du Muelbach	Giessen	Muelbach	Autre zone humide (mare, mouillère, bras mort)	Culture
habitat impacté et espèces remarquables associées	Présence de 6 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées = PGE[1], Tarier pâtre, Torcol fourmiller, Cigogne blanche, Caille des blés, Tarier des prés	Présence de 8 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées = PGE, Tarier pâtre, Torcol fourmiller, Cigogne blanche, (Tarier des prés), Huppe fasciée Lézard des souches, Orvet	Présence de 8 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Pic cendré, (Pigeon colombin), Putois d'Europe, Rat des moissons, Lièvre d'Europe Couleuvre à collier, Coronelle lisse, Orvet	Présence de 6 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Martin pêcheur, Cincle plongeur, (Petit gravelot), Couleuvre à collier En berge : Putois d'Europe, Rat des moissons	Présence de 5 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Martin pêcheur, Cincle plongeur, Couleuvre à collier, En berge : Putois d'Europe, Rat des moissons	Présence de 5 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Couleuvre à collier, Grenouille agile, Cigogne blanche, (Bécassine des marais, Grande Aigrette = occasionnelles en hivernage)	Alouette des champs, probablement la Caille des blés
Sensibilité du milieu	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Forte	Faible
Type d'impacts	**DIRECT :** destruction partielle du milieu de vie de la faune caractéristique sur un linéaire important (variante la plus pénalisante) Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Risque fort d'écrasement et de collision pour l'avifaune, les reptiles et les mammifères, Affaiblissement des populations	**DIRECT :** Destruction partielle de 3 secteurs à enjeu majeur pour l'avifaune, fort pour les reptiles (sur les 4 recensés, variante la plus pénalisante). Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Perte de fonctionnalité (reproduction, refuge)	**DIRECT :** Rupture des échanges biologique dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles)	**INDIRECT :** Risque de pollution accidentelle du fait du tracé parallèle au Giessen, contaminations des populations en présence	**DIRECT :** rectification du Muelbach sur 500m, risque important de destruction d'espèces, risque de pollution lors des travaux Modification du biotope : cette portion de ruisseau actuellement forestière se trouvera en milieu ouvert (prairie, vigne) **INDIRECT :** risque de départ d'une partie de la faune du fait de la baisse des ressources alimentaires (invertébrés et petits vertébrés aquatiques), risque de pollution agricole du fait de la proximité des vignes	**DIRECT** : le raccordement nord induit la création d'une voie supplémentaire qui isole le secteur des bassins routiers (Hibou moyen duc, Grenouilles vertes et rieuses) et augmente les risques de collisions de la faune	Risque de destruction d'habitat d'espèce, même si peu d'espèces sont présentes en culture Présence d'une corbeautière au bord de la RN59 = risque de collision et d'écrasement augmentée
Durée et nature des impacts	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : risque de destruction au cours de la phase travaux, par passage d'engins		**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : au cours de la phase travaux,		Impact réductible sous réserve de renaturation écologique, Durée de l'impact estimée de 5 à 10 ans, temps de repousse des plantations et de reconstitution des populations d'invertébrés et petits vertébrés, base des chaînes alimentaires		
Intensité de l'impact global (habitat et espèce)	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V1N et V1S>V2N et V2S)	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V1N et V1S>V2N et V2S)	**Impacts faibles**	**Impacts moyens**	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles, notamment en phase travaux **Impacts majeurs** (V1N et V1S>V2N et V2S)	**Impacts moyens**	**Impacts faibles**

Tableau 77 : Impacts de la variante V1N sur la faune vertébrée terrestre

habitat / Nature de l'impact	Prairie de fauche	Prairie pâturée bocagère	Boisements alluviaux du Giessen et du Muelbach	Giessen	Muelbach	Autre zone humide (mare, mouillère, bras mort)	Culture
habitat impacté et espèces remarquables associées	Présence de 6 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées = PGE, Tarier pâtre, Torcol fourmiller, Cigogne blanche, Caille des blés, Tarier des prés	Présence de 8 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées = PGE, Tarier pâtre, Torcol fourmiller, Cigogne blanche, (Tarier des prés), Huppe fasciée Lézard des souches, Orvet	Présence de 8 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Pic cendré, (Pigeon colombin), Putois d'Europe, Rat des moissons, Lièvre d'Europe Couleuvre à collier, Coronelle lisse, Orvet	Présence de 6 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Martin pêcheur, Cincle plongeur, (Petit gravelot), Couleuvre à collier En berge : Putois d'Europe, Rat des moissons	Présence de 5 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Martin pêcheur, Cincle plongeur, Couleuvre à collier, En berge : Putois d'Europe, Rat des moissons	Présence de 5 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Couleuvre à collier, Grenouille agile, Cigogne blanche, (Bécassine des marais, Grande Aigrette = occasionnelles en hivernage)	Alouette des champs, probablement la Caille des blés
Sensibilité du milieu	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Forte	Faible
Type d'impacts	**DIRECT :** destruction partielle du milieu de vie de la faune caractéristique sur un linéaire important (variante la plus pénalisante) Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Risque fort d'écrasement et de collision pour l'avifaune, les reptiles et les mammifères, Affaiblissement des populations	**DIRECT :** Destruction partielle de 3 secteurs à enjeu majeur pour l'avifaune, fort pour les reptiles (sur les 4 recensés, variante pénalisante). La variante V1S impacte moins la zone bocagère près de la voie ferrée à l'est, possibilité d'évitement plus réalisable. Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Perte de fonctionnalité (reproduction, refuge)	**DIRECT :** Rupture des échanges biologique dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles)	**INDIRECT :** Risque de pollution accidentelle du fait du tracé parallèle au Giessen, contaminations des populations en présence	**DIRECT :** rectification du Muelbach sur 500m, risque important de destruction d'espèces, risque de pollution lors des travaux Modification du biotope : cette portion de ruisseau actuellement forestière se trouvera en milieu ouvert (prairie, vigne) **INDIRECT :** risque de départ d'une partie de la faune du fait de la baisse des ressources alimentaires (invertébrés et petits vertébrés aquatiques), risque de pollution agricole du fait de la proximité des vignes	Non significatif	Risque de destruction d'habitat d'espèce, même si peu d'espèces sont présentes en culture Présence d'une corbeautière au bord de la RN59 = risque de collision et d'écrasement augmentée
Durée et nature des impacts	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : risque de destruction au cours de la phase travaux, par passage d'engins		**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : au cours de la phase travaux		Impact réductible sous réserve de renaturation écologique, Durée de l'impact estimée de 5 à 10 ans, temps de repousse des plantations et de reconstitution des populations d'invertébrés et petits vertébrés, base des chaînes alimentaires		
Intensité de l'impact	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V1N et V1S>V2N et V2S)	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V1N et V1S>V2N et V2S)	**Impacts faibles**	**Impacts moyens**	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles, notamment en phase travaux **Impacts majeurs** (V1N et V1S>V2N et V2S)	**Impacts faibles**	**Impacts faibles**

Tableau 78 : Impacts de la variante V1S sur la faune vertébrée terrestre

habitat / Nature de l'impact	Prairie de fauche	Prairie pâturée bocagère	Boisements alluviaux du Giessen et du Muelbach	Giessen	Muelbach	Autre zone humide (mare, mouillère, bras mort)	Culture
habitat impacté et espèces remarquables associées	Présence de 6 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées = PGE, Tarier pâtre, Torcol fourmilier, Cigogne blanche, Caille des blés, Tarier des prés	Présence de 8 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées = PGE, Tarier pâtre, Torcol fourmilier, Cigogne blanche, (Tarier des prés), Huppe fasciée Lézard des souches, Orvet	Présence de 8 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Pic cendré, (Pigeon colombin), Putois d'Europe, Rat des moissons, Lièvre d'Europe Couleuvre à collier, Coronelle lisse, Orvet	Présence de 6 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Martin pêcheur, Cincle plongeur, (Petit gravelot), Couleuvre à collier En berge : Putois d'Europe, Rat des moissons	Présence de 5 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Martin pêcheur, Cincle plongeur, Couleuvre à collier, En berge : Putois d'Europe, Rat des moissons	Présence de 5 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Couleuvre à collier, Grenouille agile,Cigogne blanche, (Bécassine des marais, Grande Aigrette = occasionnelles en hivernage)	Alouette des champs, probablement la Caille des blés
Sensibilité du milieu	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Forte	Faible
Type d'impacts	**DIRECT :** destruction partielle du milieu de vie de la faune caractéristique sur un linéaire important (variante toutefois moins pénalisante que V1) Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Risque fort d'écrasement et de collision pour l'avifaune, les reptiles et les mammifères, Affaiblissement des populations	**DIRECT :** Destruction partielle de 2 secteurs à enjeu majeur pour l'avifaune, fort pour les reptiles (sur les 4 recensés) Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Perte de fonctionnalité (reproduction, refuge)	**DIRECT :** Destruction de boisements alluviaux en 2 secteurs proches Perturbation forte d'un corridor biologique d'intérêt régional (piémont vosgien à la plaine de l'Ill) Rupture des échanges biologique dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Risque fort d'écrasement et de collision	**DIRECT :** Destruction de végétation et d'habitat aquatique en 2 secteurs proches Destruction d'un bras mort à intérêt local pour les amphibiens et reptiles Perturbation d'un corridor biologique d'intérêt régional (piémont vosgien à la plaine de l'Ill) Rupture des échanges biologique dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Risque fort d'écrasement et de collision **INDIRECT** : lors des travaux, risque de modification des habitats et des conditions de sédimentation/érosion notamment risque de reprise d'érosion et de disparition totale ou partielle des plages de galets (milieux de vie du Petit gravelot et des limicoles), risque d'érosion de berge	**DIRECT :** le ruisseau n'est recoupé que 2 fois en aval (Muelbach et sa dérivation)	**DIRECT** : Destruction d'un bras mort à intérêt local pour les amphibiens et reptiles le raccordement nord induit la création d'une voie supplémentaire qui isole le secteur de bassins routiers (Hibou moyen duc, Grenouilles vertes et rieuses) et augmente les risque de collisions de la faune	Risque de destruction d'habitat d'espèce, même si peu d'espèces sont présentes en culture Présence d'une corbeautière au bord de la RN59 = risque de collision et d'écrasement augmentés
Durée et nature des impacts	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : risque de destruction au cours de la phase travaux, par passage d'engins		**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : Dérangements dans une zone refuge importante, risque de fuite de la faune Impact réductible sous réserve de passage supérieur adapté (ouvrages correctement dimensionné et positionné)	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : risque important de pollution du Giessen au cours de la phase travaux (apports de sédiments, pollution accidentelle, dégradation des habitats) d'où une diminution des ressources alimentaires pour la faune Dérangements dans une zone refuge importante, risque de fuite de la faune Impact réductible sous réserve de passage supérieur adapté (ouvrages correctement dimensionnés et positionnés)			
Intensité de l'impact	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V2N et V2S<V1S et V1S)	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V2N et V2S<V1S et V1S)	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V2N et V2S>V1N et V1S)	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles Impact réductible sous réserve de passage supérieur adapté (ouvrages correctement dimensionnés et positionnés) **Impacts majeurs** (V2N et V2S>V1N et V1S)	Impacts moyens, réductibles sous réserve de passage supérieur adapté (ouvrages correctement dimensionnés et positionnés)	Impacts moyens	Impacts faibles

Tableau 79 : Impacts de la variante V2N sur la faune vertébrée terrestre

Tableau 80 : Impacts de la variante V2S sur la faune vertébrée terrestre

habitat / Nature de l'impact	Prairie de fauche	Prairie pâturée bocagère	Boisements alluviaux du Giessen et du Muelbach	Giessen	Muelbach	Autre zone humide (mare, mouillère, bras mort)	Culture
habitat impacté et espèces remarquables associées	Présence de 6 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées = PGE, Tarier pâtre, Torcol fourmilier, Cigogne blanche, Caille des blés, Tarier des prés	Présence de 8 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées = PGE, Tarier pâtre, Torcol fourmilier, Cigogne blanche, (Tarier des prés), Huppe fasciée Lézard des souches, Orvet	Présence de 8 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Pic cendré, (Pigeon colombin), Putois d'Europe, Rat des moissons, Lièvre d'Europe Couleuvre à collier, Coronelle lisse, Orvet	Présence de 6 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Martin pêcheur, Cincle plongeur, (Petit gravelot), Couleuvre à collier En berge : Putois d'Europe, Rat des moissons	Présence de 5 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Martin pêcheur, Cincle plongeur, Couleuvre à collier, En berge : Putois d'Europe, Rat des moissons	Présence de 5 espèces remarquables à enjeu fort/ majeur et spécialisées : Couleuvre à collier, Grenouille agile,Cigogne blanche, (Bécassine des marais, Grande Aigrette = occasionnelles en hivernage)	Alouette des champs, probablement la Caille des blés
Sensibilité du milieu	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Forte	Faible
Type d'impacts	**DIRECT :** destruction partielle du milieu de vie de la faune caractéristique sur un linéaire important (variante toutefois moins pénalisante que V1) Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Risque fort d'écrasement et de collision pour l'avifaune, les reptiles et les mammifères, Affaiblissement des populations	**DIRECT :** Destruction partielle de 2 secteurs à enjeu majeur pour l'avifaune, fort pour les reptiles (sur les 4 recensés), la variante V2S impacte moins la zone bocagère près de la voie ferrée à l'est, possibilité d'évitement plus réalisable Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Perte de fonctionnalité (reproduction, refuge)	**DIRECT :** Destruction de boisements alluviaux en 2 secteurs proches Perturbation forte d'un corridor biologique d'intérêt régional (piémont vosgien à la plaine de l'Ill) Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Risque fort d'écrasement et de collision	**DIRECT :** Destruction de végétation et d'habitat aquatique sur 2 secteurs proches Destruction d'un bras mort à intérêt local pour les amphibiens et reptiles Perturbation d'un corridor biologique d'intérêt régional (piémont vosgien à la plaine de l'Ill) Rupture des échanges biologiques dans le sens nord-sud (mammifères, batraciens/reptiles) Risque fort d'écrasement et de collision **INDIRECT** : lors des travaux, risque de modification des habitats et des conditions de sédimentation/érosion notamment risque de reprise d'érosion et de disparition totale ou partielle des plages de galets (milieux de vie du Petit gravelot et des limicoles), risque d'érosion de berge	**DIRECT :** le ruisseau n'est recoupé que 2 fois en aval (Muelbach et sa dérivation)	**DIRECT** : Destruction d'un bras mort à intérêt local pour les amphibiens et reptiles	Risque de destruction d'habitat d'espèce, même si peu d'espèces sont présentes en culture Présence d'une corbeautière au bord de la RN59 = risque de collision et d'écrasement augmentée
Durée et nature des impacts	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : risque de destruction au cours de la phase travaux, par passage d'engins		**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : Dérangements dans une zone refuge importante, risque de fuite de la faune Impact réductible sous réserve de passage supérieur adapté (ouvrages correctement dimensionnés et positionnés)	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations **Temporaires** : risque important de pollution du Giessen au cours de la phase travaux (apports de sédiments, pollution accidentelle, dégradation des habitats) d'où une diminution des ressources alimentaires pour la faune Dérangements dans une zone refuge importante, risque de fuite de la faune Impact réductible sous réserve de passage supérieur adapté (ouvrages correctement dimensionnés et positionnés)			
Intensité de l'impact	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V2<V1)	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V2<V1)	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles **Impacts majeurs** (V2>V1)	Impacts majeurs sur des milieux et espèces très sensibles Impact réductible sous réserve de passage supérieur adapté (ouvrages correctement dimensionnés et positionnés) **Impacts majeurs** (V2>V1)	Impact moyen, réductible sous réserve de passage supérieur adapté (ouvrages correctement dimensionné et positionné)	Impact moyen	Impacts faibles

	Avifaune	Amphibiens	Reptiles	Chiroptères	Autres mammifères
V1N	Majeur	Fort (principalement localisé centre-ouest)	Fort	Fort	Fort (principalement moitié ouest de la zone)
V2N	Majeur	Fort (principalement localisé centre-ouest)	Fort	Fort	Fort (principalement moitié ouest de la zone)
V1S	Fort	Fort (principalement localisé centre-ouest)	Fort	Fort	Fort (principalement moitié ouest de la zone)
V2S	Majeur	Fort (principalement localisé centre-ouest)	Fort	Fort	Fort (principalement moitié ouest de la zone)

Tableau 81 : Comparaison des variantes sur la faune vertébrée terrestre

Bien que les variantes soient toutes très pénalisantes sur l'ensemble de la faune vertébrée terrestre **la variante V1N apparaît la plus pénalisante** avec de la plus défavorable vers la moins défavorable : **V1N>V2N > V2S > V1S**.

Evaluation des variantes sur la faune invertébrée terrestre

Les sensibilités sont très intimement conditionnées à la présence ou non, de populations de *Maculinea nausithous* et *Maculinea teleius*, qui constituent l'enjeu entomologique majeur de la zone d'étude. Les zones à enjeux entomologiques sont présentées § 3.3.3.3.

La **persistance** des populations est conditionnée par la stabilité des milieux de vie et la taille des populations. Une population comprenant des effectifs élevés aura une meilleure persistance que les petites populations. La persistance de ces dernières sera tributaire des échanges génétiques avec les populations périphériques. La fréquence des échanges génétiques dépend essentiellement des distances séparant les populations et de la **perméabilité** du paysage. Ce dernier concept rejoint la notion de corridor écologique. Les flux de papillons seront facilités le long des haies, des lisières forestières et des cours d'eau. En revanche, les zones urbanisées sont dites **imperméables**, car elles s'opposent aux déplacements, avec une augmentation de la mortalité des insectes. Il en est de même des grands axes routiers et des grands massifs forestiers qui représentent de véritables **barrières**, imperméables aux déplacements.

L'emprise au sol de la route **conduit à une destruction irrémédiable des habitats et cortèges entomologiques en place**. Ce type d'impact direct est certainement le plus important et le plus facile à mesurer, dans le cas des habitats et populations très localisés.

Concernant les impacts indirects, la phase travaux de la construction de la route induit des déplacements d'engins de chantiers mais également des déplacements de matériaux. En conséquence, des milieux périphériques au tracé subiront des perturbations importantes et parfois irréversibles pour les habitats et espèces les plus sensibles.

Vis-à-vis des effets induits, le projet sera à l'origine **d'un fractionnement des unités paysagères** et donc des populations d'insectes. Ce point est essentiel pour les espèces fonctionnant en métapopulation et les populations fragmentées (ou subdivisées, par exemple les ***Maculinea***). Si elle est difficile à mesurer, la notion d'isolement et de fragmentation n'en demeure pas moins une cause essentielle d'extinctions locales d'espèces. La fragmentation des habitats est un phénomène lent, dont les effets diffus se mesurent à moyen et long terme. L'isolement trop important d'une sous-population rend les échanges génétiques très aléatoires avec d'autres sous-populations, induisant un risque élevé d'extinction. **Cette catégorie d'effets indirects est probablement aussi préjudiciable que la destruction directe des habitats par le projet routier.**

Enfin, la mise en place de la route risque de provoquer un réaménagement foncier (remembrement) à l'origine de perturbations souvent aussi préjudiciable que l'aménagement lui-même par **simplification du paysage agricole :**

- **géométrisation du parcellaire,**
- **drainage des prairies** (et parfois reconversion en grandes cultures),
- **suppression des marges « improductives »** (haies, arbres isolés, emprises des anciennes clôtures, bandes enherbées en bordure des parcelles et chemins agricoles…) **qui conditionnent une grande part de la biodiversité actuelle des paysages agricoles**.

La comparaison des variantes sur ce thème est présentée dans les pages ci-après. Elle est synthètisée dans le tableau ci-dessous.

	Prairies sèches, haies, ruisseau de Eichwaeldele	Prairies de fauche de l'Oratoire	Prairies de fauche de Wenger	Prairies de fauche du Zollhausmatten
V1N	Impacts assez limités si le périmètre est protégé lors la phase travaux. Impacts MOYENS	Impacts FAIBLES	Impacts FAIBLES	Impacts très forts sur des milieux et espèces très sensibles (prairies de fauche extensives à Grande sanguisorbe). Avec risque de destruction de l'une des plus importantes populations des 2 *Maculinea* à l'échelle de la région Alsace, espèces fortement menacées en France et en Europe. Impacts MAJEURS
V2N	Impacts FAIBLES	Impacts assez limités si le périmètre est protégé lors la phase travaux. Impacts MOYENS	Destruction de cortèges entomologiques sensibles. Impacts FORTS	
V1S	Impacts assez limités si le périmètre est protégé lors la phase travaux. Impacts MOYENS	Impacts FAIBLES	Impacts FAIBLES	
V2S	Impacts FAIBLES	Impacts FAIBLES	Destruction de cortèges entomologiques sensibles. Impacts FORTS	

Tableau 82 : Comparaison des variantes sur la faune invertébrée terrestre

Du point de vue des invertébrés terrestres, la hiérarchisation des variantes est également : **V1N>V1S >V2N > V2S**

Relevé / Nature de l'impact	**Prairies de fauche du Zollhausmatten (Relevé 6)**	**Prairies de fauche de l'Oratoire (Relevé 1)**	**Prairies de fauche de Mittelmuehl (Relevé 2)**	**Prairies de fauche de Wenger (Relevé 3)**	**Prairies sèches + haies + ruisseau de Eichwaeldele (Relevé 9)**
Enjeux biologiques	**MAJEUR** Prairies de fauche avec présence de **deux espèces protégées** (*Maculinea nausithous* et *Maculinea teleius*). Cortèges entomologiques riches et diversifiés.	FAIBLE Prairies humides fauchées.	FAIBLE Prairies de fauche.	MOYEN Prairie de fauche avec présence de deux Orthoptères patrimoniaux (le Criquet ensanglanté et le Criquet des roseaux).	MOYEN Prairies sèches fauchées/pâturées, avec présence de cortèges entomologiques diversifiés. Présence d'une libellule protégée : l'Agrion de Mercure (au niveau du petit ruisseau).
Sensibilité de la zone	**Très sensible**	Peu sensible	Peu sensible	Peu sensible	**Sensible**
Type d'impacts	**DIRECT :** destruction partielle du milieu de vie des *Maculinea*. **INDIRECT** : fractionnement du milieu de vie des *Maculinea*, avec un risque élevé d'affaiblir les populations périphériques (rôle de population-source).	DIRECT Destruction de la prairie, notamment pendant la phase travaux.	DIRECT Destruction partielle de la prairie, notamment pendant la phase travaux.	DIRECT Destruction partielle de la prairie, notamment pendant la phase travaux.	DIRECT **DIRECT :** destruction partielle des habitats.
Durée et nature des impacts	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations de *Maculinea*. **Temporaires** : au cours de la phase travaux, **destruction de l'espèce** au niveau de l'emprise et à proximité (destruction des chenilles dans les fourmilières ou des œufs dans les inflorescences des Sanguisorbes – en fonction de la période des travaux).	Permanents : destruction des milieux.	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux
Appréciation globale Intensité des impacts	Impacts très forts sur des milieux et espèces très sensibles (prairies de fauche extensives à Grande sanguisorbe). Avec risque de destruction de l'une des plus importantes populations connues des 2 *Maculinea* à l'échelle de la région Alsace, espèces fortement menacées en France et en Europe. **Avis très défavorable.** **IMPACTS MAJEURS**	**Impacts FAIBLES**	**Impacts FAIBLES**	Impacts limités si le périmètre est protégé pendant la phase travaux. **Impacts FAIBLES**	Impacts assez limités si le périmètre est protégé lors la phase travaux. **Impacts MOYENS**

Tableau 83 : Impacts de la variante V1N sur la faune invertébrée terrestre

Relevé / Nature de l'impact	**Prairies de fauche du Zollhausmatten (Relevé 6)**	**Prairies de fauche de l'Oratoire (Relevé 1)**	**Prairies de fauche de Mittelmuehl (Relevé 2)**	**Prairies de fauche de Wenger (Relevé 3)**	**Prairies sèches + haies + ruisseau de Eichwaeldele (Relevé 9)**	**Prairies de fauche du Boos (Relevé 7)**
Enjeux biologiques	**MAJEUR** Prairies de fauche avec présence de **deux espèces protégées** (*Maculinea nausithous* et *Maculinea teleius*). Cortèges entomologiques riches et diversifiées.	FAIBLE Prairies humides fauchées.	FAIBLE Prairies de fauche.	MOYEN Prairie de fauche avec présence de deux Orthoptères patrimoniaux (le Criquet ensanglanté et le Criquet des roseaux).	MOYEN Prairies sèches fauchées/pâturées, avec présence de cortèges entomologiques diversifiés et riches. Présence d'une libellule protégée : l'Agrion de Mercure (au niveau du petit ruisseau).	FAIBLE Prairies de fauche.
Sensibilité de la zone	**Très sensible**	Peu sensible	Peu sensible	Peu sensible	**Sensible**	Peu sensible
Type d'impacts	**DIRECT :** destruction partielle du milieu de vie des *Maculinea*. **INDIRECT** : fractionnement du milieu de vie des *Maculinea*, avec un risque élevé d'affaiblir les populations périphériques (rôle de population-source).	DIRECT Destruction de la prairie, notamment pendant la phase travaux.	DIRECT Destruction partielle de la prairie, notamment pendant la phase travaux.	DIRECT Destruction partielle de la prairie, notamment pendant la phase travaux.	DIRECT **DIRECT :** destruction partielle des habitats.	DIRECT Destruction partielle de la prairie, notamment pendant la phase travaux.
Durée et nature des impacts	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations de *Maculinea*. **Temporaires** : au cours de la phase travaux, **destruction de l'espèce** au niveau de l'emprise et à proximité (destruction des chenilles dans les fourmilières ou des œufs dans les inflorescences des Sanguisorbes – en fonction de la période des travaux).	Permanents : destruction des milieux.	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux
Appréciation globale Intensité des impacts	Impacts très forts sur des milieux et espèces très sensibles (prairies de fauche extensives à Grande sanguisorbe). Avec risque de destruction de l'une des plus importantes populations des 2 *Maculinea* à l'échelle de la région Alsace, espèces fortement menacées en France et en Europe. **Avis très défavorable.** **IMPACTS MAJEURS**	**Impacts FAIBLES**	**Impacts FAIBLES**	Impacts limités si le périmètre est protégé pendant la phase travaux. **Impacts FAIBLES**	Impacts assez limités si le périmètre est protégé lors la phase travaux. **Impacts MOYENS**	**Impacts FAIBLES**

Tableau 84 : Impacts de la variante V1S sur la faune invertébrée terrestre

Relevé / Nature de l'impact	Prairies de fauche du Zollhausmatten (Relevé 6)	Prairies de fauche de l'Oratoire (Relevé 1)	Prairies de fauche de Mittelmuehl (Relevé 2)	Prairies de fauche de Wenger (Relevé 3)	Rivière Giessen (Relevé 4)	Prairies de fauche du Boos (Relevé 7)
Enjeux biologiques	MAJEUR Prairies de fauche avec présence de **deux espèces protégées** (*Maculinea nausithous* et *Maculinea teleius*). Cortèges entomologiques riches et diversifiées.	FAIBLE Prairies humides fauchées.	FAIBLE Prairies de fauche.	MOYEN Prairie de fauche avec présence de deux Orthoptères patrimoniaux (le Criquet ensanglanté et le Criquet des roseaux).	MOYEN Cours d'eau (riv. Giessen) avec cortège de libellules assez riche.	FAIBLE Prairies de fauche.
Sensibilité de la zone	**Très sensible**	Peu sensible	Peu sensible	Peu sensible	Peu sensible	Peu sensible
Type d'impacts	**DIRECT** : destruction partielle du milieu de vie des *Maculinea*. **INDIRECT** : fractionnement du milieu de vie des *Maculinea*, avec un risque élevé d'affaiblir les populations périphériques (rôle de population-source).	DIRECT Destruction **totale** de la prairie.	DIRECT Destruction partielle de la prairie, notamment pendant la phase travaux.	DIRECT Destruction de la prairie.	DIRECT Dérangement possible pendant la phase travaux, sans grandes conséquences néfastes.	DIRECT Destruction partielle de la prairie, notamment pendant la phase travaux.
Durée et nature des impacts	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations de *Maculinea*. **Temporaires** : au cours de la phase travaux, **destruction de l'espèce** au niveau de l'emprise et à proximité (destruction des chenilles dans les fourmilières ou des œufs dans les inflorescences des Sanguisorbes – en fonction de la période des travaux).	Permanents : destruction des milieux.	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux	Permanents : destruction des milieux.	Permanents : destruction des ripisylves (mais elles ne présentent pas un intérêt majeur). Temporaires : au cours de la phase travaux.	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux
Appréciation globale Intensité des impacts	Impacts très forts sur des milieux et espèces très sensibles (prairies de fauche extensives à Grande sanguisorbe). Avec risque de destruction de l'une des plus importantes populations des 2 *Maculinea* à l'échelle de la région Alsace, espèces fortement menacées en France et en Europe. **Avis très défavorable.** **IMPACTS MAJEURS**	**Impacts MOYENS**	**Impacts FAIBLES**	**IMPACTS FORTS**, avec destruction de cortèges entomologiques sensibles. **Avis défavorable.**	Le franchissement de la rivière ne présente pas d'impacts notables, à condition que la **rivière ne soit pas modifiée dans sa dynamique**. **Avis : vigilance requise.** **Impacts FAIBLES**	**Impacts FAIBLES**

Tableau 85 : Impacts de la variante V2N sur la faune invertébrée terrestre

Relevé / Nature de l'impact	Prairies de fauche du Zollhausmatten (Relevé 6)	Prairies de fauche de l'Oratoire (Relevé 1)	Prairies de fauche de Mittelmuehl (Relevé 2)	Prairies de fauche de Wenger (Relevé 3)	Rivière Giessen (Relevé 4)
Enjeux biologiques	MAJEUR Prairies de fauche avec présence de **deux espèces protégées** (*Maculinea nausithous* et *Maculinea teleius*). Cortèges entomologiques riches et diversifiées.	FAIBLE Prairies humides fauchées.	FAIBLE Prairies de fauche.	MOYEN Prairie de fauche avec présence de deux Orthoptères patrimoniaux (le Criquet ensanglanté et le Criquet des roseaux).	MOYEN Cours d'eau (riv. Giessen) avec cortège de libellules assez riche.
Sensibilité de la zone	**Très sensible**	Peu sensible	Peu sensible	Peu sensible	Peu sensible
Type d'impacts	**DIRECT** : destruction partielle du milieu de vie des *Maculinea*. **INDIRECT** : fractionnement du milieu de vie des *Maculinea*, avec un risque élevé d'affaiblir les populations périphériques (rôle de population-source).	DIRECT Destruction de la prairie, notamment pendant la phase travaux.	DIRECT Destruction partielle de la prairie, notamment pendant la phase travaux.	DIRECT Destruction de la prairie.	DIRECT Dérangement possible pendant la phase travaux, sans grandes conséquences néfastes.
Durée et nature des impacts	**Permanents** : destruction des milieux, et fractionnement des populations de *Maculinea*. **Temporaires** : au cours de la phase travaux, **destruction de l'espèce** au niveau de l'emprise et à proximité (destruction des chenilles dans les fourmilières ou des œufs dans les inflorescences des Sanguisorbes – en fonction de la période des travaux).	Permanents : destruction des milieux.	Permanents : destruction partielle des milieux. Temporaires : au cours de la phase travaux	Permanents : destruction des milieux.	Permanents : destruction des ripisylves (mais elles ne présentent pas un intérêt majeur). Temporaires : au cours de la phase travaux.
Appréciation globale Intensité des impacts	Impacts très forts sur des milieux et espèces très sensibles (prairies de fauche extensives à Grande sanguisorbe). Avec risque de destruction de l'une des plus importantes populations des 2 *Maculinea* à l'échelle de la région Alsace, espèces fortement menacées en France et en Europe. **Avis très défavorable.** **IMPACTS MAJEURS**	**Impacts FAIBLES**	**Impacts FAIBLES**	**IMPACTS FORTS**, avec destruction de cortèges entomologiques sensibles. **Avis défavorable.**	Le franchissement de la rivière ne présente pas d'impact notable, à condition que la **rivière ne soit pas modifiée dans sa dynamique**. **Avis : vigilance requise.** **Impacts FAIBLES**

Tableau 86 : Impacts de la variante V2S sur la faune invertébrée terrestre

Evaluation des variantes sur la faune aquatique

L'ensemble des milieux aquatiques (Giessen et Muehlbach) est considéré dans l'aire d'étude comme présentant des enjeux majeurs. Les impacts relevés pour la faune et les milieux aquatiques sont relatifs :

- aux zones de remblais et/ou d'enrochements dans le lit mineur,
- à la mise en place de petits ouvrages hydrauliques de type buses, ponceaux, etc.
- aux rejets d'eaux pluviales et risques de pollutions accidentelles,
- à la déviation du Muehlbach,

Pour chacune des variantes, on recense ainsi les impacts suivants :

- Direct :
  - Destruction directe d'habitats,
  - Rejets chroniques dans le milieu naturel.
- Indirect :
  - Modification des habitats par déséquilibre de la dynamique d'écoulement et de transport des matériaux,
  - Risque de pollution accidentelle en phase travaux et lors de la mise en circulation,
  - Affaiblissement des populations par perte de la faune associée.

Bilan

En conclusion, il peut être rappelé que l'ensemble des milieux aquatiques (Giessen et Muehlbach) considérés dans l'aire d'étude ont été identifiés comme présentant des enjeux majeurs. L'étude des différentes variantes proposées montre que les impacts les plus forts sur ces milieux aquatiques correspondent aux scénarios des variantes V1N et V1S. L'impact de ces deux variantes peut être qualifié de fort et se rattache surtout aux multiples franchissements du Muehlbach et à la déviation de ce cours d'eau sur un linéaire conséquent. En conséquence, concernant les impacts sur les milieux aquatiques : **V1N - V1S > V2N - V2S**.

Variante	Vertébrés	Invertébrés terrestres	Invertébrés aquatiques
V1N	Majeur	Majeur	Fort
V2N	Majeur	Majeur	Moyen
V1S	Fort	Majeur	Fort
V2S	Majeur	Majeur	Moyen

Tableau 87 : Synthèse de la comparaison des variantes vis-à-vis de la faune

	V1 Nord	V1 Sud	V2 Nord	V2 Sud
Habitat impacté et espèces remarquables associées	200 mètres linéaires sur le Muehlbach (3 ouvrages hydrauliques + emprise du projet) + 250 mètres linéaires sur le Giessen (emprise du projet) + 700 mètres linéaires sur le Muehlbach (3 ouvrages hydrauliques + emprise du projet) + 500 mètres linéaires de Muehlbach déviés + rejets des eaux de ruissellement dans le milieu naturel. Milieux accueillant potentiellement toutes les espèces aquatiques (poissons et invertébrés) avérées et potentielles sur la zone d'étude.	200 mètres linéaires sur le Muehlbach (3 ouvrages hydrauliques + emprise du projet) + 250 mètres linéaires sur le Giessen (emprise du projet) + 550 mètres linéaires sur le Muehlbach (3 ouvrages hydrauliques + emprise du projet) + 500 mètres linéaires de Muehlbach déviés + rejets des eaux de ruissellement dans le milieu naturel. Milieux accueillant potentiellement toutes les espèces aquatiques (poissons et invertébrés) avérées et potentielles sur la zone d'étude.	200 mètres linéaires sur le Muehlbach (3 ouvrages hydrauliques + emprise du projet) + 150 mètres linéaires sur le Giessen (emprise du projet) + 350 mètres linéaires sur le Muehlbach (1 ouvrage hydraulique + emprise du projet) + rejets des eaux de ruissellement dans le milieu naturel. Milieux accueillant potentiellement toutes les espèces aquatiques (poissons et invertébrés) avérées et potentielles sur la zone d'étude.	200 mètres linéaires sur le Muehlbach (3 ouvrages hydrauliques + emprise du projet) + 150 mètres linéaires sur le Giessen (emprise du projet) + 150 mètres linéaires sur le Muehlbach (1 ouvrage hydraulique + emprise du projet) + rejets des eaux de ruissellement dans le milieu naturel. Milieux accueillant potentiellement toutes les espèces aquatiques (poissons et invertébrés) avérées et potentielles sur la zone d'étude.
Type d'impact	Di : Destruction directe d'habitats. Rejets chroniques dans le milieu naturel. In : Modification des habitats par déséquilibre de la dynamique d'écoulement et de transport des matériaux. Risque de pollution accidentelle en phase travaux et lors de la mise en circulation. Affaiblissement des populations par perte de la faune associée.	Di : Destruction directe d'habitats. Rejets chroniques dans le milieu naturel. In : Modification des habitats par déséquilibre de la dynamique d'écoulement et de transport des matériaux. Risque de pollution accidentelle en phase travaux et lors de la mise en circulation. Affaiblissement des populations par perte de la faune associée.	Di : Destruction directe d'habitats. Rejets chroniques dans le milieu naturel. In : Modification des habitats par déséquilibre de la dynamique d'écoulement et de transport des matériaux. Risque de pollution accidentelle en phase travaux et lors de la mise en circulation. Affaiblissement des populations par perte de la faune associée.	Di : Destruction directe d'habitats. Rejets chroniques dans le milieu naturel. In : Modification des habitats par déséquilibre de la dynamique d'écoulement et de transport des matériaux. Risque de pollution accidentelle en phase travaux et lors de la mise en circulation. Affaiblissement des populations par perte de la faune associée.
Intensité de l'impact sur les milieux aquatiques	Fort	Fort	Moyen	Moyen

Tableau 88 : Comparaison des variantes sur la faune invertébrée aquatique

4.2.4.7 Synthèse sur les milieux naturels

Bien que les variantes soient toutes très pénalisantes sur l'ensemble de la faune et de la flore, **la variante V1S apparaît la moins pénalisante** avec de la plus défavorable vers la moins défavorable : **V1N>V2N>V2S > V1S**.

Le raccordement nord (V1N et V2N) est plus pénalisant que le sud (V1S et V2S) car il impacte une zone bocagère à enjeu avifaune et reptiles, davantage de prairies de fauche à enjeu pour l'avifaune et induit un rétablissement supplémentaire à l'ouest sur Sélestat qui cloisonne la zone des plans d'eau à amphibiens (bassins A35).

	Flore et Habitats	Avifaune	Amphibiens	Reptiles	Chiroptères	Autres mammifères	Invertébrés terrestres	Faune aquatique (Muehlbach)	Faune aquatique (Giessen)
V1N	Majeur	Majeur	Fort	Fort	Fort	Fort	Majeur	Fort	Moyen
V2N	Majeur	Majeur	Fort	Fort	Fort	Fort	Majeur	Moyen	Moyen
V1S	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Majeur	Fort	Moyen
V2S	Fort	Majeur	Fort	Fort	Fort	Fort	Majeur	Moyen	Moyen
Hiérarchisation	V1N et V2N >V2S > V1S	V1N >V1S > V2N > V2S	V2S> V2N>V1S>V1N	V1N>V1S>V2N >V2S	V1N et V1S >V2N et V2S	V2N>V2S>V1N>V1S	V2N>V2S >V1S>V1N	V1N et V1S >V2N et V2S	V1N et V1S >V2N et V2S
Conclusion sur le thème	V1N et V2N sont les plus pénalisantes	V1N est la plus pénalisante	V2S est la plus pénalisante	V1N est la plus pénalisante	V1N et V1S sont les plus pénalisantes	V2N est la plus pénalisante	V2N est la plus pénalisante	V1N et V1S sont les plus pénalisantes	V1N et V1S sont les plus pénalisantes

Tableau 89 : Synthèse de la comparaison des variantes vis-à-vis des milieux naturels

	Nombre de groupes impactés de manière majeure	Nombre de groupes impactés de manière forte
V1N	3 majeurs	5 forts
V2N	3 majeurs	4 forts
V2S	2 majeurs	5 forts
V1S	1 majeur	7 forts

Tableau 90 : Hiérarchisation des variantes

4.2.4.8 Environnement agricole et viticole

Rappel des contraintes et critères de comparaison

L'incidence des variantes sur l'agriculture et la viticulture est appréhendée à travers cinq aspects :

- le type d'exploitation (vignes, cultures…),
- la consommation d'emprise,
- la perturbation des unités de production,
- les risques de délaissés,
- les circulations.

Evaluation des variantes

Les variantes de type 1 sont susceptibles de créer des délaissés agricoles notamment de part et d'autre de la RD35, entre le projet et le Giessen. Pour ces parcelles, une absence de gestion agricole concourrait à une banalisation générale de la rive droite du Giessen (colonisation par la robineraie, notamment d'une prairie de fauche à fort intérêt écologique).

De la même façon, les variantes de type 2 créent des coupures susceptibles de favoriser l'apparition de délaissés agricoles.

Les hypothèses de raccordement Nord et Sud à l'A35 se différencient par leur emprise sur le vignoble.

- Le **raccordement Sud** traverse le domaine viticole AOC de la plaine qu'il scinde en quatre îlots de production. Il perturbe ainsi l'activité viticole et les conditions de desserte des parcelles. Son emprise est d'environ 3 hectares.
  Des mesures d'insertion et de conception sont toutefois envisageables pour réduire les impacts de la traversée du vignoble (rétablissement des dessertes agricoles, indemnités, plantations de compensation...).

- Le **raccordement Nord** impact très fortement la zone d'activités du Giessen à Scherwiller.

Bilan

Considérant les activités agricoles et viticoles, la variante 1 Nord est la moins pénalisante car elle génère moins d'emprise sur le vignoble de Châtenois. Elle est suivie par la variante 2 Nord.

4.2.4.9 Environnement socio-économique

Rappel des contraintes et critères de comparaison

Vis-à-vis des activités économiques, les passages en rive droite ou en rive gauche ne se différencient pas en ce qui concerne le détournement de la clientèle de transit, ou la desserte des activités qui sera identique.

La desserte et la traversée améliorées de Châtenois permettront de gagner en attractivité.

L'incidence des variantes est appréhendée au travers des effets sur le fonctionnement urbain et l'organisation générale du territoire, en terme d'opportunités par rapport aux documents d'urbanisme et à l'évolution de l'occupation des sols sur Châtenois,

Evaluation des variantes

- **Le raccordement Sud est conforme au principe de raccordement prévu au POS de 2002.**

- **Le raccordement Nord n'est pas compatible avec le principe de raccordement prévu au POS de 2002.**

- **Les variantes de type V1 ne sont pas compatibles avec le tracé de principe inscrit au POS.** En effet, bien que ces variantes ne traversent pas le Giessen, elles sortent de l'emplacement réservé pour rejoindre le raccordement Nord (V1N) ou Sud (V1S). Le choix de ce type de variante nécessitera la mise en compatibilité du POS sur une petite section.

  La limite actuelle Nord de l'urbanisation est constituée par la présence du Muehlbach. Les variantes de type 1 s'approchent de cette limite actuelle. Le passage entre le Muehlbach et le Giessen risque de déplacer cette limite jusqu'en bordure de la nouvelle voie, réduisant d'autant l'espace agricole naturel.
  Ce risque peut être évité en fixant arbitrairement la limite séparative entre zone bâtie et la zone agricole au niveau du Muehlbach. Ce dispositif peut être garanti par un zonage NC (agricole) au POS entre le tracé et le Muehlbach et, plus à l'est, la voie ferrée.

- **Les variantes de type 2 ne sont pas compatibles au POS**. Ces tracés ne sont pas compatibles aux dispositions du POS de Châtenois car ils se situent beaucoup plus au nord et traversent deux fois le Giessen. Le choix de ce type de variante nécessitera la mise en compatibilité du POS sur une grande section.

  Ces variantes s'éloignent du front urbain actuel de Châtenois et pourraient, sous une forte pression foncière, faciliter à long terme une urbanisation de la frange naturelle restant entre le tracé et le Muehlbach (effet induit) : réalisation de zones d'activités bénéficiant de l'effet vitrine à partir de la route par exemple. De la même façon que précédemment, le tracé du Muehlbach pourrait être retenu pour fixer la limite Nord de l'urbanisation de Châtenois.

- Le **raccordement Nord** s'inscrit dans la zone d'activités du Giessen à Scherwiller.

Bilan

Aucune variante n'est compatible avec le POS de Châtenois. Une mise en comptabilité du document d'urbanisme sera donc nécessaire.

Toutefois, du point de vue de l'urbanisme, la mise en compatibilité du POS sera moindre pour les variantes de type 1 que pour celles de type 2. Les variantes de type 1 sont plus proches du bâti existant et limitent le risque d'une périurbanisation. Les variantes de type 1 sont donc préférables.

4.2.4.10 Cadre et qualité de vie

Rappel des contraintes et critères de comparaison

L'actuelle RN 59 traverse l'agglomération de Châtenois. Cette traversée du centre ville expose de nombreux riverains aux nuisances du trafic routier, notamment PL (bruit, pollution).

Les maisons sont très proches de la chaussée

L'incidence des variantes est appréhendée au travers :

- des effets sur le bâti, notamment en terme d'emprise,
- des effets sur l'ambiance acoustique,
- des effets sur la qualité de l'air.

Evaluation des variantes

Le report du trafic de transit sur la déviation permettra de diminuer le trafic en centre-bourg et les différentes nuisances associées. Ainsi la qualité de vie des habitants de Châtenois sera améliorée quelle que soit la variante envisagée.

Vis-à-vis du bâti, les variantes de type 1 s'approchent des limites Nord de l'urbanisation de Châtenois. Les trois bâtiments situés sur le tracé seront acquis.
L'insertion des variantes de type 2 rencontre moins de difficultés. Quatre habitations ont été recensées à proximité. La plus proche (60 m) se situe sur le tronçon commun avec la variante de type 1 au niveau du franchissement de la RD 424.

Le **raccordement Nord**, associé à la variante de type 1, passe à proximité d'une habitation (60 mètres environ) située près de l'A35. Associé à la variante de type 2, la variante Nord passe à proximité de trois habitations (60, 85 et 115 mètres).

Secteur	Distance du bâti par rapport au tracé			
	V1S	V1N	V2S	V2N
Franchissement de la RD 424	1 maison à 60 m (coupure visuelle OA)			
	1 maison à 130 m (pas de coupure visuelle)			
Mittelmuehl	1 habitation principale à 135 m			
Wenger	1 bâtiment collectif (centre de personnes handicapées) à 40 m		1 bâtiment collectif à 150 m	
Entre Wenger et la RD35	1 habitation à 85 m			1 habitation à 85 m
	1 habitation à 115 m			1 habitation à 115 m
Le long de la RD35	1 habitation principale à 100 m			
	1 habitation à 80 m			
	1 habitation principale (ancienne scierie) à moins de 50 m :			
Echangeur A35		1 habitation à 60 m		1 habitation à 60 m
ZA Scherwiller		ZA à 125 m		ZA à 125 m
Bilan des incidences				
Forte	3 habitations	3 habitations	1 habitation	1 habitation
Moyenne à forte	2 habitations	2 habitations	-	1 habitation
Moyenne	2 habitations	3 habitations	-	2 habitations
Moyenne à faible	2 habitations	3 habitations	2 habitations	3 habitations
Faible	-	-	1 habitation	1 habitation

Tableau 91 : Comparaison des variantes du point de vue du cadre de vie

Bilan

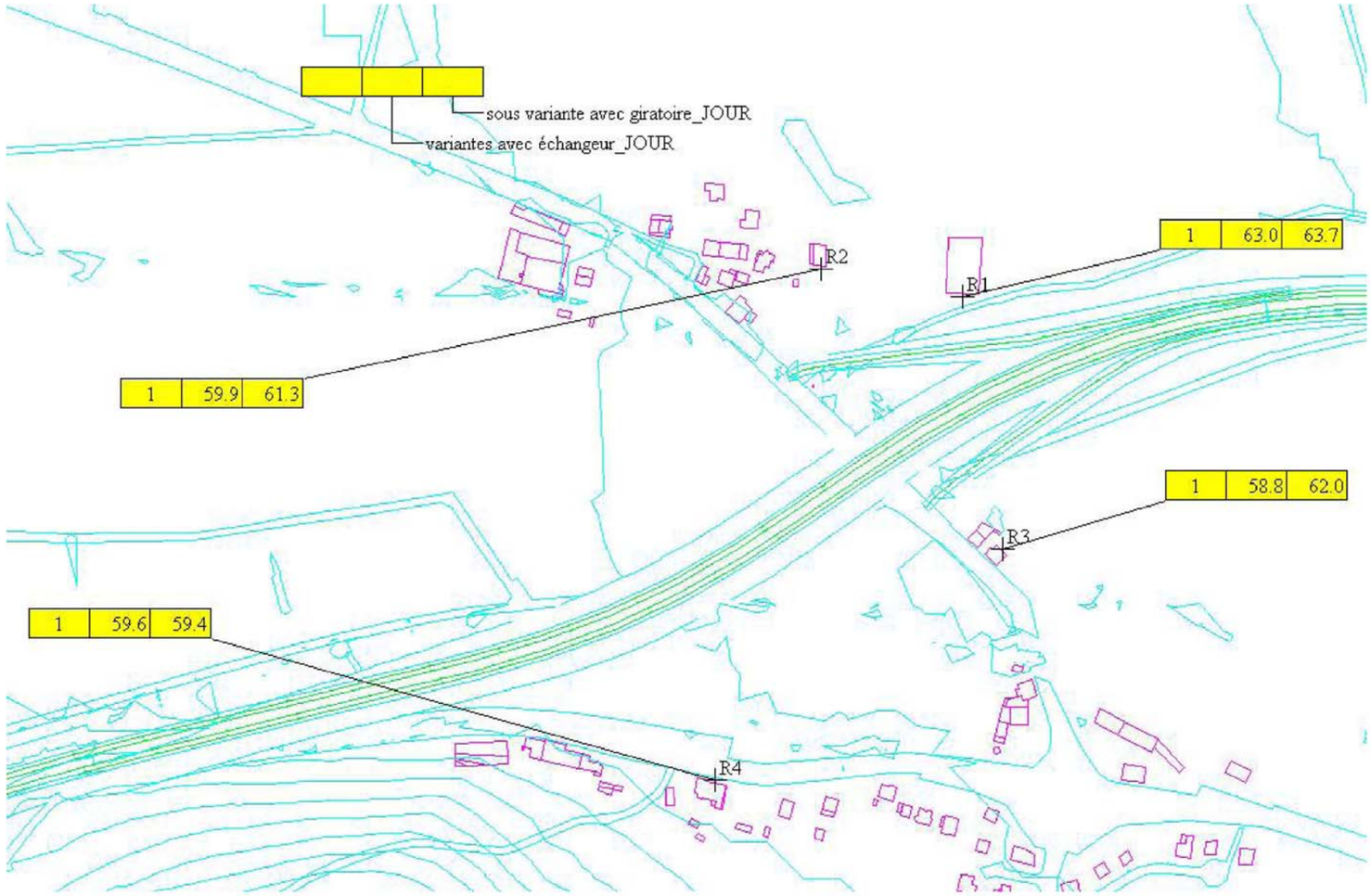
Les variantes de type 2 qui s'éloignent du bâti sont plus favorables pour le cadre de vie mais elles doivent être accompagnées de mesures d'urbanisme réglementaire adaptées pour limiter toute extension du bâti dans les zones naturelles interstitielles.

4.2.4.11 Acoustique

Pour comparer les 2 variantes de tracé, des cartes de bruit ont été calculées pour un horizon 2030. Ces cartes ont été calculées à une hauteur de 5 mètres.
Les cartes de bruit suivantes sont présentées :

- Cartes générales pour chacune des variantes étudiées
- Cartes détaillées pour 3 secteurs :
  - **Secteur Val de Villé** où sont comparées une sous-variante avec échangeur dénivelé et une sous-variante avec giratoire,
  - **Secteur centre (RD 35)** où la différenciation porte sur la position du tracé par rapport au Giessen (au nord ou au sud),
  - **Secteur Est** où la comparaison porte sur chaque variante et raccordement.

Dans le **secteur de Val de Villé** les sous-variantes se différencient au niveau du franchissement de la RD 424 : soit avec un échangeur (4 variantes) soit avec un giratoire (1 sous-variante).
La comparaison de ces deux types de solutions montre que les différences sont peu importantes.
La sous-variante avec giratoire devrait être légèrement plus favorable du point de vue acoustique du fait de la vitesse réduite au voisinage et à l'intérieur du giratoire mais en fait cette baisse d'émission sonore est compensée pour la sous-variante échangeur par le fait que le changement de section : Est à Ouest 424 se situe plus à l'Est et au droit des maisons, le trafic (hors bretelles) est donc plus faible.

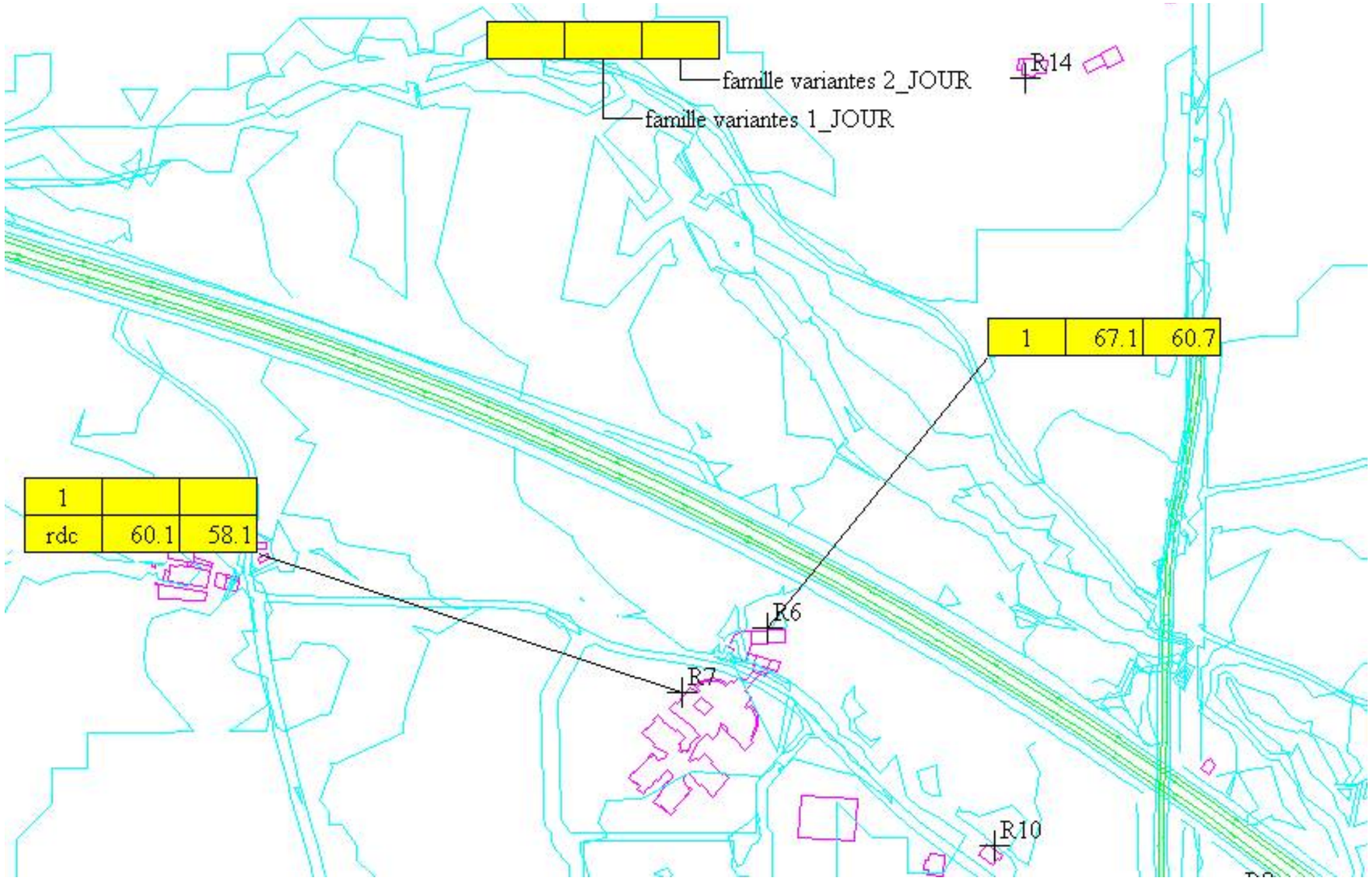


Carte *52* : Comparaison acoustique des variantes – Secteur Val de Villé

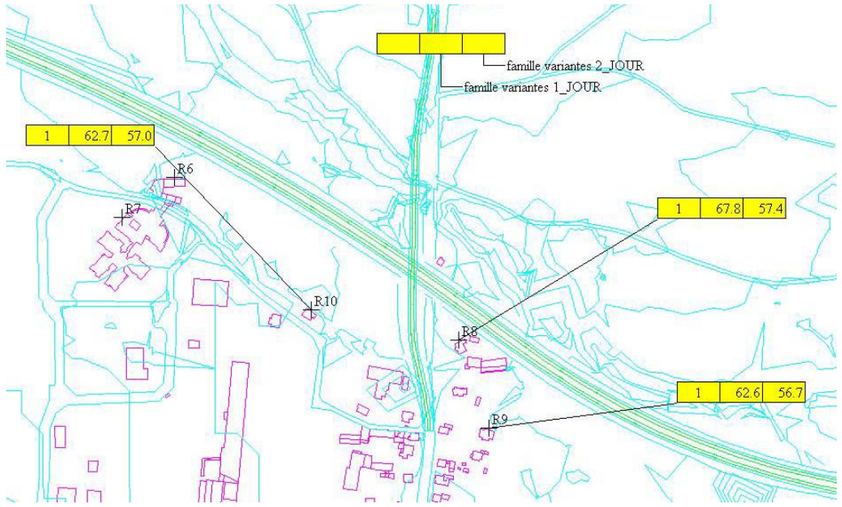
Dans le **secteur où les variantes longent le cours du Giessen** (Variantes V1 au sud et V2 au nord), la comparaison des tracés révèle que :

· Pour le moulin Mittelmuhl, le tracé commence tout juste à se différencier entre les 2 séries de variantes et il n'y donc pas de différence significative ;

· Pour le centre d'accueil pour handicapés, les variantes 2 se situent à une distance plus importante et elles sont donc plus favorables sur le plan acoustique. La carte ci-aaprès (période JOUR) révèle que pour le bâtiment le plus proche, l'écart atteint 6 dB(A) ;

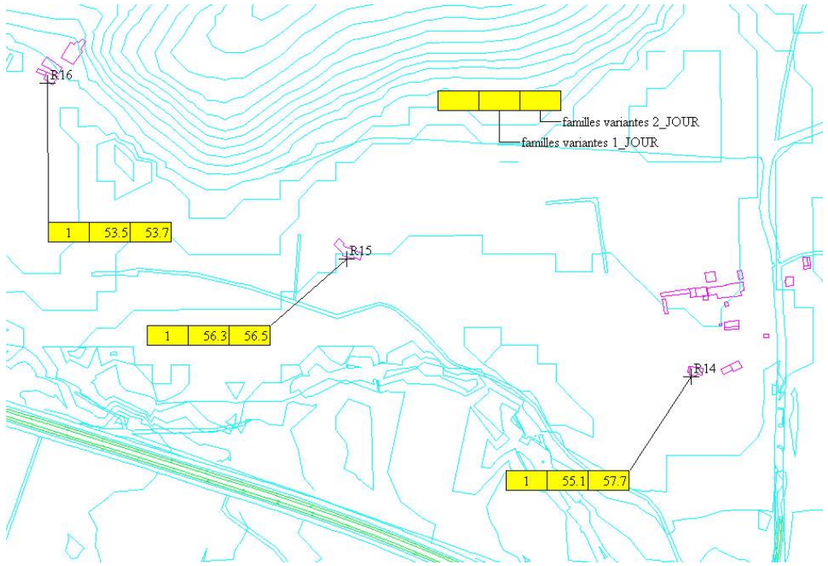


Carte 53 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur Giessen



Carte 54 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur RD 35 Sud

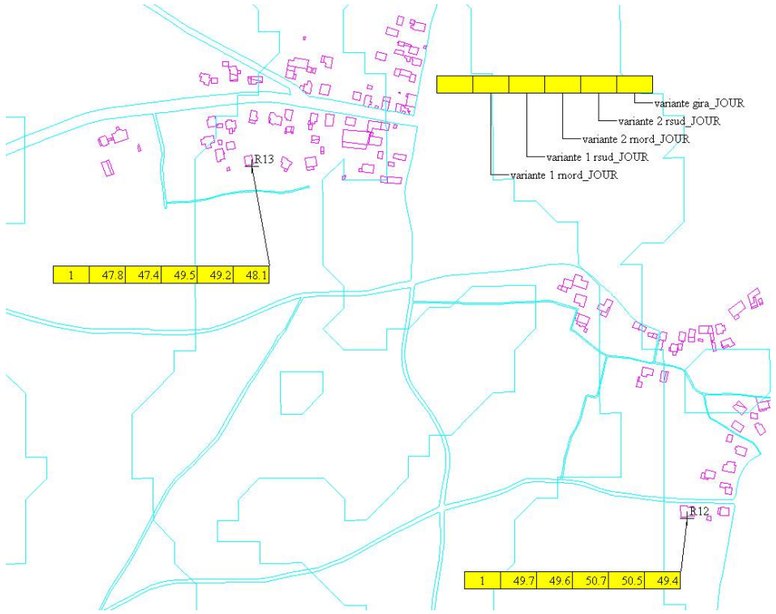
Pour les maisons de Châtenois situées le long de la RD 35 au sud du projet, les variantes 2 les plus éloignées sont également les plus favorables du point de vue acoustique. Cette différence entre les deux séries de variantes diminue lorsque l'on s'éloigne du projet. La carte ci-contre (période JOUR) montre les différences pour les maisons les plus proches. On constate que pour la maison la plus proche, l'écart atteint 10 dB(A) ;



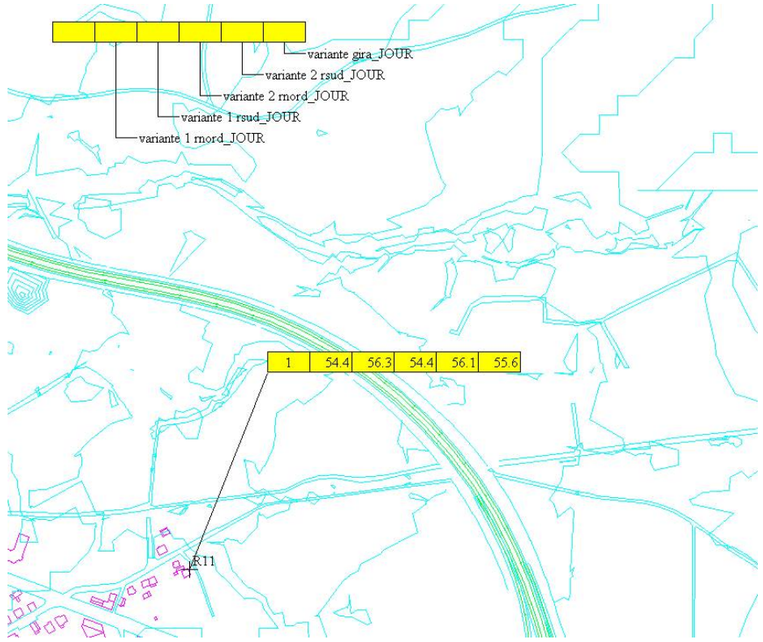
Carte 55 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur RD 35 Nord

Pour les maisons situées au nord du projet, la distance au projet est plus élevée et cela minimise les différences. Les variantes 1, plus éloignées sont plus favorables. Toutefois, la carte ci-contre (période JOUR) montre que les écarts sont faibles : 2.6 dB(A) pour la maison la plus proche de la RD 35.

Enfin **à l'est de la zone d'étude**, les écarts entre les différentes variantes sont peu significatifs pour les habitations de Scherwiller et celles situées à l'est de Châtenois.



Carte 56 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur Scherwiller



Carte 57 : Comparaison acoustique des variantes – Secteur Est

Ainsi la comparaison des variantes du point de vue acoustique permet de dégager les conclusions suivantes :

- Les **variantes 1 dont le tracé est le plus proche de Châtenois sont les moins favorables** du point de vue acoustique. Ces différences entre les variantes 1 et 2 sont **surtout importantes pour la zone centrale de la déviation** : de la RD 35 au Centre pour handicapés,
- Pour les autres secteurs, les différences entre les variantes sont nettement moins significatives :
  - **Pour Val de Villé, c'est la sous variante avec giratoire qui génère légèrement moins de nuisances** sonres du fait d'une vitesse plus faible à l'approche du giratoire.
  - **Pour les secteurs au nord de Châtenois, ce sont les variantes 1 qui deviennent légèrement plus favorables** du fait de l'augmentation de distance.
  - **Pour la zone à l'est de Châtenois, ce sont les variantes avec raccordement qui sont les plus favorables** (distances plus élevées) ainsi que la variante giratoire (effet de la baisse de vitesse).

4.2.4.12 Paysage

Rappel des contraintes et critères de comparaison

La zone alluviale du Giessen subit de fortes dégradations paysagères dues aux pressions d'aménagement (ligne électrique, zones d'activités, etc.). Cependant, des espaces de qualité subsistent localement entre le Muehlbach et le Giessen.

L'élément paysager majeur de la vallée est la coupure verte des boisements du Giessen qui au-delà de l'image de naturalité qu'elle véhicule, départage le finage de Scherwiller de celui de Châtenois. En terme de perturbation du paysage, les variantes de type 1 et 2 offrent le même tracé au niveau de Val-de-Villé.

Dans la partie Est de l'aire d'étude, le raccordement à l'actuelle RN 59 ou à l'autoroute importe peu en terme de perturbations d'unités paysagères : les variantes de type 1 et variantes de type 2 traversent la même unité paysagère ouverte et peu structurée. Les effets sont sensiblement identiques à l'approche de l'autoroute A35.

L'analyse comparative est significative dans la partie centrale du projet, là où les variantes de type 1 et les variantes de type 2 se distinguent nettement. Elle est déterminante, surtout au niveau du rétablissement de la RD35 et du franchissement ou non du Giessen.

Evaluation des variantes

- **Les variantes de type 1 respectent les lignes d'organisation du paysage**

Elles s'intègrent entre le Muehlbach et le Giessen, dans une unité paysagère semi ouverte où aucun élément structurant ne domine et n'établit de fil conducteur dans la lecture du paysage. Le tracé s'intègre dans une alternance de fronts de boisements alluviaux, de parcelles prairiales, de boisements épars et de dépendances urbaines.

Considérant l'ensemble de cette confusion, les effets directs et les effets induits par le passage sont faibles. Il y a similitude d'image entre l'ouvrage et son site d'accueil et cohérence de lignes entre la voie et la vallée. Les éléments structurants du paysage ne sont pas altérés avec ce type de solution.

- **Les variantes de type 2 recoupent la vallée et fractionnent des unités structurantes**

Elles recoupent la coulée verte du Giessen qui structure le fond de la vallée.

Au niveau du Giessen, le passage de la voie nécessite une coupure des boisements alluviaux.

Le tracé peut s'intégrer au passage de lignes électriques aériennes (en partie amont du projet) ou se positionner en parallèle à ces lignes (en partie aval du projet) accentuant de ce fait l'effet coupure.

L'ouvrage en lui-même sera peu visible puisque intégré dans un espace forestier fermé.

En vue éloignée, les effets sont par contre préjudiciables : rupture de la continuité de la coulée verte, trouées dues aux déboisements, surtout à partir de points de vue globaux de la vallée des coteaux du Hahnenberg et du Ramstein.

Ces incidences sont peu réductibles. L'emprise de la plate-forme routière reste difficile à intégrer au sein d'un espace forestier, même à long terme.

- **Les hypothèses de raccordement Nord ou Sud à l'A35**

Le raccordement s'inscrit sur des prairies ou des grandes cultures. Il respecte les grandes orientations du paysage du piémont car il ne perturbe pas les unités paysagères de grande échelle interne.

Le raccordement Sud perturbe le vignoble du Piémont en le traversant. Malgré un profil en travers proche du terrain naturel, l'incidence de son insertion sera assez forte au plan paysager.

Bilan

Par la rupture de la continuité de la coulée verte autour du Giessen, les variantes du type 2 sont plus défavorables pour le paysage.

Le raccordement Sud est plus pénalisant car il s'inscrit dans une unité paysagère homogène ayant une certaine typicité (vignoble).

4.2.5. Synthèse de la comparaison entre variantes de type 1 et variantes de type 2

Les deux types de solutions présentent des caractéristiques géométriques similaires et une longueur équivalente qui ne permet pas de les départager.

La situation est analogue pour la géotechnique : les sols traversés présentent des caractéristiques proches qui ne permettent pas de trancher en faveur de l'une ou l'autre variante.

Les variantes de type 2 sont moins favorables en ce qui concerne :

- les ouvrages d'art plus nombreux et le tout plus élevé,
- les risques de pollution de la nappe, du fait d'une emprise plus importante dans la zone la plus vulnérable,
- les incidences sur les champs d'inondation et la hauteur d'eau en crue qui sont fortement augmentées du fait des ouvrages de franchissement du Giessen,
- les incidences sur les écosystèmes terrestres
- les conséquences sur le paysage principalement du fait de l'altération de la coulée verte paysagère qui accompagne le Giessen.

Les variantes de type 1 sont plus pénalisantes que les variantes de type 2 essentiellement du fait de leur impact sur le bâti et les nuisances sonores. Ce jugement est à relativiser dans la mesure où des protections acoustiques peuvent permettre de respecter les normes en la matière.

4.2.6. Synthèse de la comparaison entre les raccordements Nord et Sud

Sur le plan technique, la comparaison entre les deux principes de raccordement Nord et Sud à l'A35 fait apparaître les éléments principaux suivants :

- le raccordement Nord crée un nouvel échange sur l'A35 qui permet une bonne liaison entre l'A35 et la déviation. Mais le nouvel échangeur est situé à 950 mètres seulement au nord de l'échangeur existant de Sélestat sud. Il impose donc le maintien de collectrices latérales sur l'A35. La longueur de ces collectrices (moins de 400 mètres) n'est pas conforme aux normes en vigueur qui recommandent 500 mètres pour des vitesses supérieures à 80 km/h. La réalisation des bretelles du giratoire impose aussi l'élargissement et donc la reconstruction du passage supérieur existant de la RN 59 sur l'A35. Cette solution est plus chère ;
- le raccordement Sud réutilise l'échangeur existant sur l'A35. Il ne nécessite pas de nouvel ouvrage sur l'autoroute. Il réutilise les giratoires existants sur la RN159 et la RD 424, dont la mise en service date de 1997 ;
- la comparaison est favorable au raccordement Sud qui conserve une bonne liaison avec la RD 424 au sud de Sélestat et ne perturbe pas l'A35.

Au plan environnemental et économique, la comparaison donne un avantage au raccordement Nord car son emprise sur le vignoble est moindre que pour le raccordement Sud (300 mètres de nouveau linéaire d'emprise contre 450 mètres), le solde étant traversé par la RN 59 existante.

4.2.7. Bilan général

Les variantes V1S et V1N sont dans l'ensemble plus favorables à la préservation des milieux naturels. Pour les milieux terrestres, elles apparaissent moins dommageables si elles sont accompagnées de mesures. En effet, elles n'introduisent qu'une seule perturbation au niveau du Giessen par le remblai de la RD35. A long terme elles permettent aussi de maintenir la cohésion du système alluvial.

Les variantes V2N et V2S comportent deux franchissements supplémentaires du Giessen défavorables sur le plan hydraulique et hydrologique. Elles occasionnent également un déboisement créant des trouées et une rupture de la continuité de la coulée verte. Cependant, elles s'éloignent du bâti et sont plus favorables au milieu humain si elles sont accompagnées de mesures d'urbanisme réglementaire adaptées.

En conclusion, **le tracé V1 parait globalement plus favorable**. Concernant le milieu humain, il nécessitera néanmoins des mesures adaptées notamment pour les nuisances acoustiques.

Du point de vue technique et financier au niveau de la partie Est, le **raccordement de la déviation au sud est préférable** et perturbe moins le fonctionnement de l'Autoroute A35. Globalement plus pénalisant pour l'environnement humain il devra être assorti de mesures d'accompagnement nécessaires dans la traversée du vignoble.

La solution retenue dans le dossier d'APS est donc la variante V1S, choix approuvé par la décision ministérielle du 20 août 1999.

Ce tracé nécessite toutefois la mise en oeuvre de mesures d'accompagnement, notamment vis-à-vis du milieu humain pour réduire les incidences acoustiques. Le tracé nécessite également la mise en œuvre de mesures de réduction puis de compensation de l'impact résiduel sur la biodiversité.

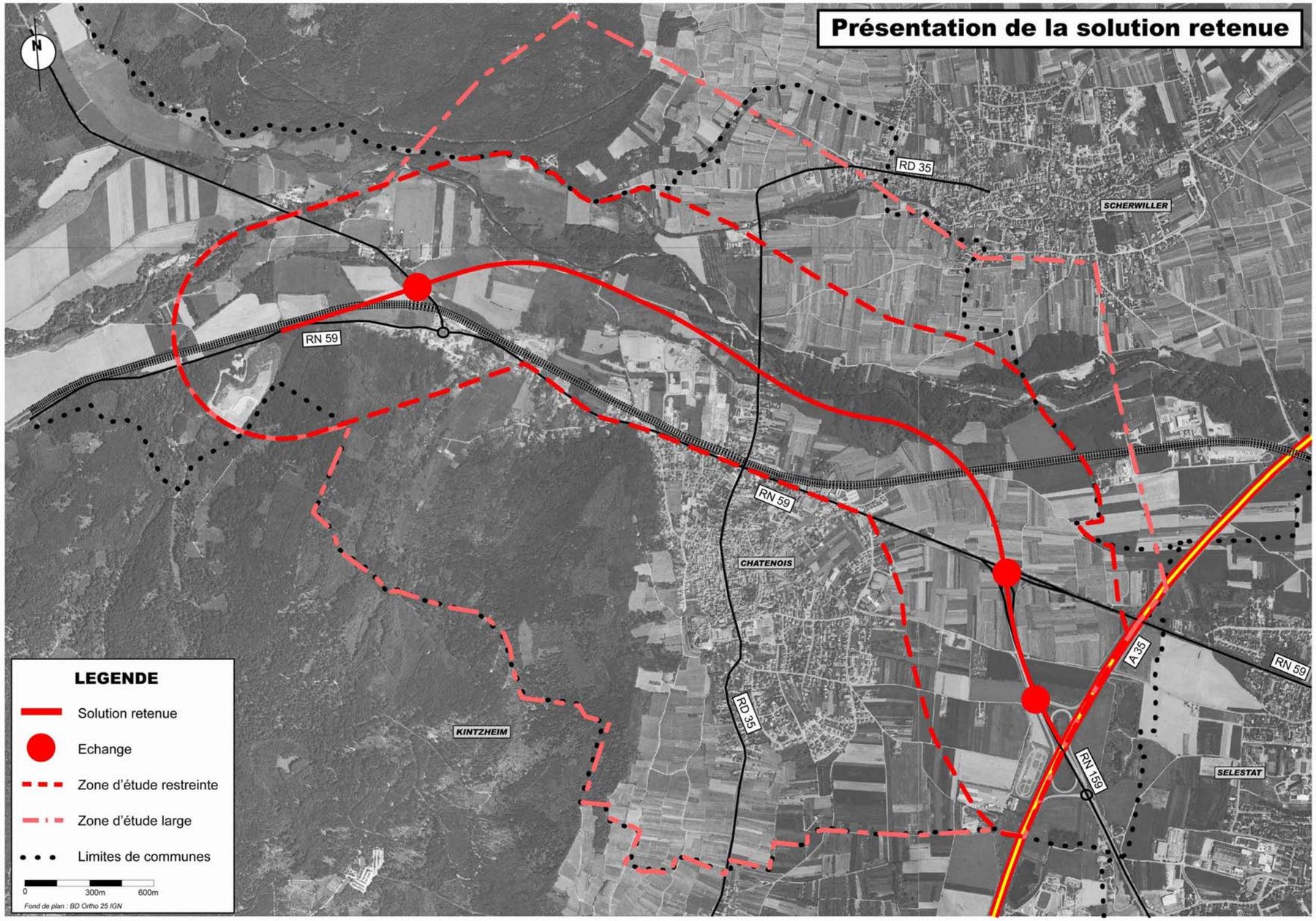
La solution retenue est donc la variante 1 avec raccordement Sud à l'A35.

4.2.8.Tableau comparatif

Thèmes	Critères	Degré d'impact		*Comparaison*				
		Variante de type 1	**Variante de type 2**	V1N	V1S	Neutre	V2N	*V2S*
Géologie	Grave Vosgienne : bonne portance	■■2/9	■■2/9			+		
Air	Eloignement des zones habitées, longueur du tracé, impact viticole	■■■■■5/9	■■■3/9				+	
Eaux superficielles	Franchissement du Giessen (RD35) : augmentation des hauteurs d'eau et durée de submersion	■■■■4/9	■■■■■5/9	+	+			
	Modification de la dynamique fluviale	■■■3/9	■■■■■5/9	+	+			
	Déviation du Muehlbach	■■■■■■■7/9	■■■■■5/9				+	+
Eaux souterraines	Modification de l'alimentation – imperméabilisation	■■■3/9	■■■3/9			+		
	Pollution chronique de la nappe	■■■3/9	■■■3/9			+		
	Pollution accidentelle de la nappe	■■■3/9	■■■■■5/9		+			
	Pollution des captages	■■■3/9	■■■3/9		+			
Milieux naturels	Impacts sur la flore et les habitats	■■■■■■■■■9/9	■■■■■■■7/9				+	+
	Impacts sur l'avifaune	■■■■■■■■■9/9	■■■■■■■■8/9				+	+
	Impacts sur les amphibiens	■■■■■■■7/9	■■■■■■■7/9			+		
	Impacts sur les reptiles	■■■■■■■7/9	■■■■■■■7/9			+		
	Impacts sur les Chiroptères	■■■■■■■7/9	■■■■■■■7/9			+		
	Mammifères	■■■■■■■7/9	■■■■■■■7/9			+		
	Invertébrés terrestres	■■■■■■■■■9/9	■■■■■■■■■9/9			+		
	Muehlbach	■■■■■■6/9	■■■■■■6/9			+		
	Giessen	■■■■■5/9	■■■■■5/9			+		
Milieu humain	Agriculture : consommation d'emprises, morcellement des exploitations, délaissé…	■■■■■5/9	■■■■■5/9			+		
	Viticulture : consommation d'emprises, morcellement des exploitations, délaissé…	■■■■■■6/9	■■■■■■■7/9	+			+	
	Bâti : Habitations sensibles au tracé	■■■■■■■7/9	■■■■4/9				+	
	Fonctionnement urbain, organisation future de l'espace vital	■■■■4/9	■■■■■■■7/9		+			
Paysage	Insertion globale du projet	■■■■4/9	■■■■■5/9		+			

Tableau 92 : Synthèse de la comparaison des variantes

Degré d'impact	Très faible	Très faible à Faible	Faible	Faible à Moyen	Moyen	Moyen à Fort	Fort	Fort à Majeur	Majeur
Note	■	■■	■■■	■■■■	■■■■■	■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■■	■■■■■■■■■
	1/9	2/9	3/9	4/9	5/9	6/9	7/9	8/9	9/9



Carte 58 : Présentation de la solution retenue (tracé indicatif)

4.3. Présentation du projet mis à l'enquête

4.3.1. Caractéristique technique de la solution proposée

La déviation de la RN 59 à Châtenois est une route à 2x2 voies, d'une longueur de 4,6 km.

Elle démarre à l'ouest du carrefour du Val de Villé avec la RD 424 et se raccorde au giratoire d'accès à l'A 35

Le projet comprend :

- La déviation de Châtenois avec :
  - deux échangeurs plans (giratoires avec la RD 424 et la RN 59 existante),
  - trois rétablissements de circulation (chemin rural de Mittelmaehlweg, RD 35 et voie communale du Schlettschweg),
  - deux rétablissements ferroviaires,
- L'aménagement sur place des extrémités.

*Le **Profil en long** (PL) du projet représente une coupe longitudinale de la route, c'est-à-dire les montées et les descentes.*

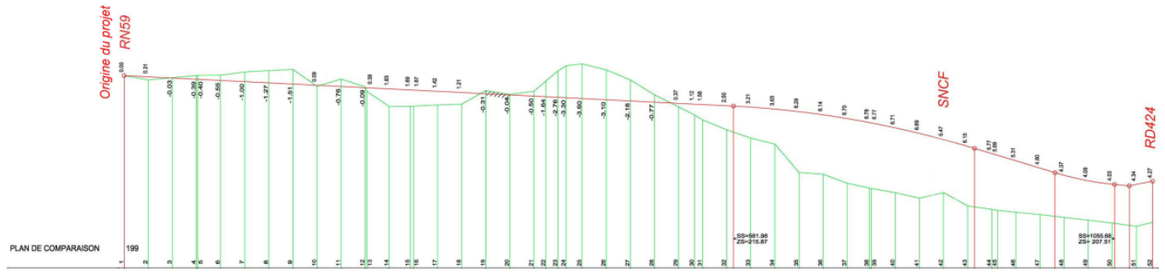
*Le **Profil en travers** (PT) représente une coupe transversale, c'est-à-dire la largeur de la route en un point donné.*

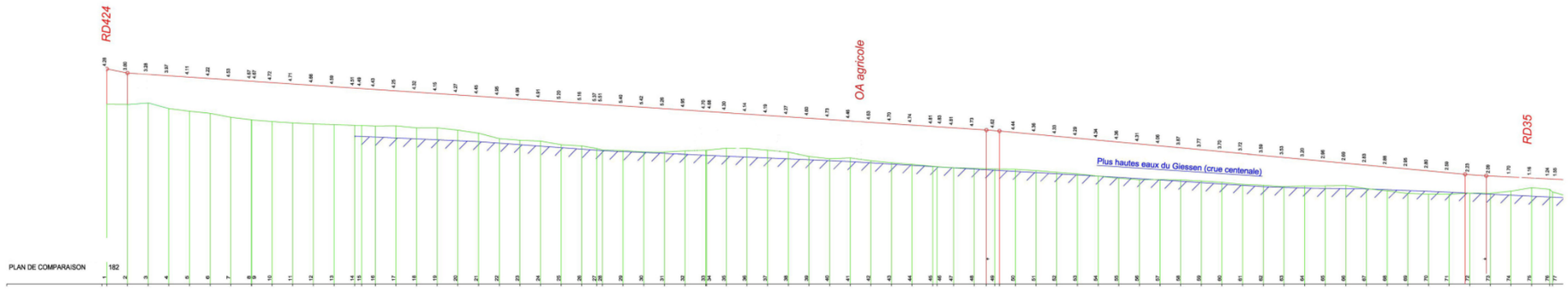
Le tracé de principe proposé dans le cadre de l'enquête publique s'appuie sur les normes routières de l'ARP (Recommandations techniques pour la conception générale et la géométrie de la route – Aménagement des Routes Principales).

Les caractéristiques de la déviation correspondent à une route de type R80 : voie principale à deux chaussées en rase campagne où la vitesse est limitée à 90 km/h sauf au niveau des raccordements avec le réseau existant.

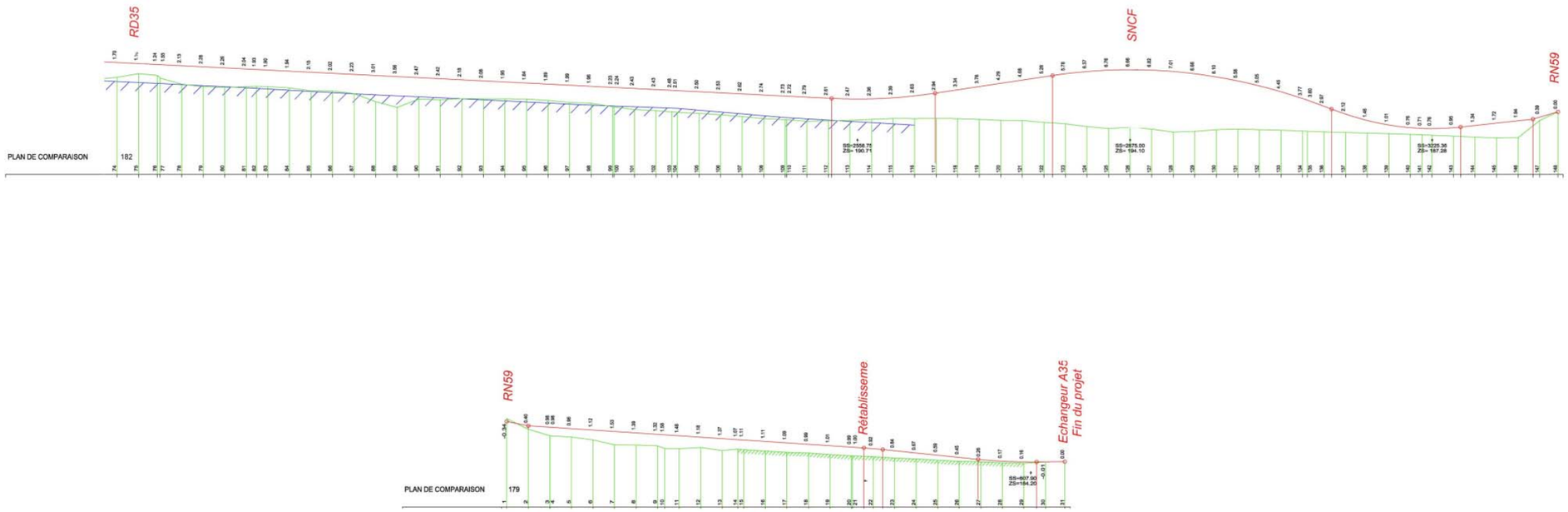
Le plan général des travaux qui fait l'objet de la pièce D du présent dossier représente le tracé de principe.

4.3.2. Profil en long indicatif





Carte 59 : Profil en long indicatif (Partie Ouest)



Carte 60 : Profil en long indicatif (Partie Est)

4.3.3. Points d'échange avec le réseau existant et rétablissements des voies principales

Le statut de déviation d'agglomération implique l'absence d'accès direct sur la 2x2 voies pour les riverains. Les échanges entre la voirie existante et la déviation de Châtenois seront assurés de la manière suivante :

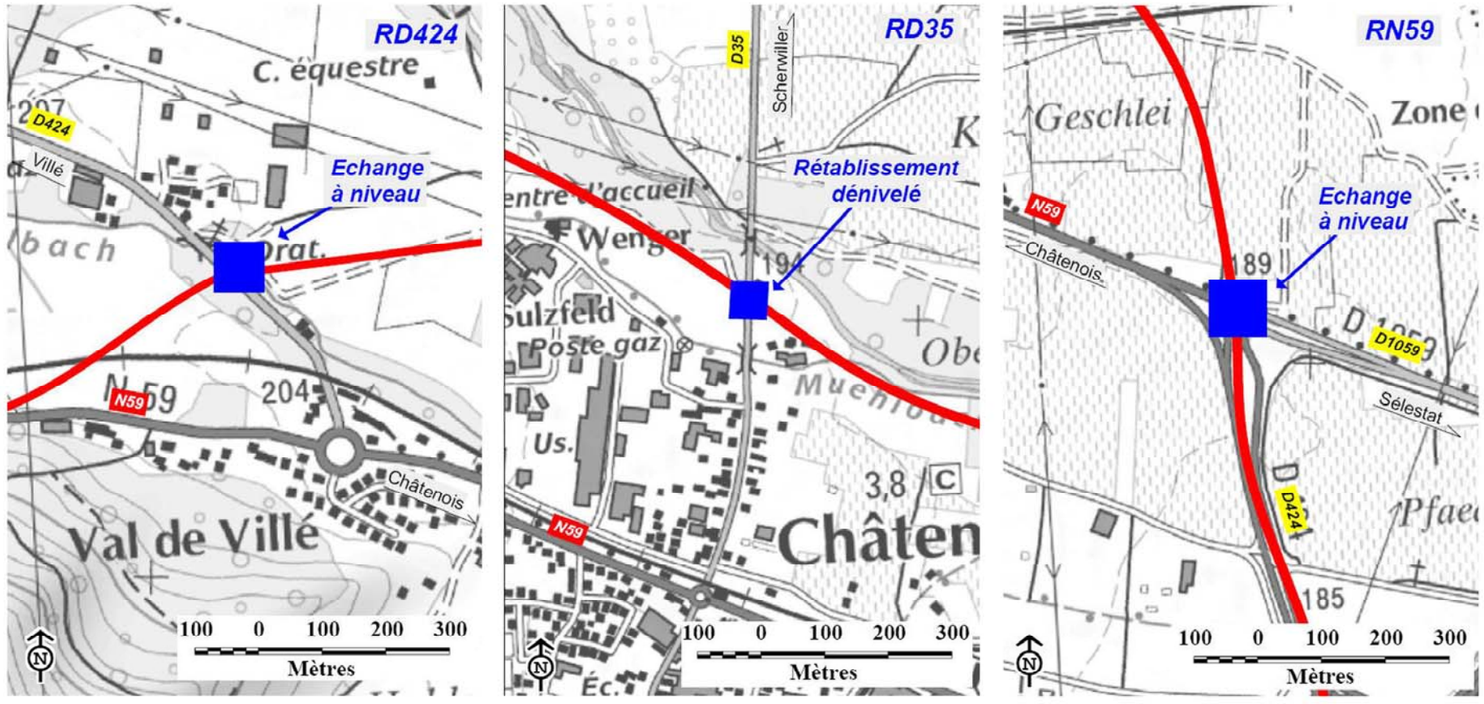
Dénomination	Voies raccordées avec la nouvelle infrastructure	Caractéristiques
Giratoire Ouest	RD 424 vers Val de Villé et Châtenois centre	Carrefour giratoire plan à 4 branches
Giratoire Est	Ancienne RN 59 vers Châtenois et Sélestat	Carrefour giratoire plan à 4 branches à l'emplacement du giratoire existant
Échangeur A35	- A35 vers Strasbourg et Sélestat - RD 424 vers Sélestat sud	Échangeur existant non modifié

Tableau 93 : Points d'échange et rétablissements des voies principales

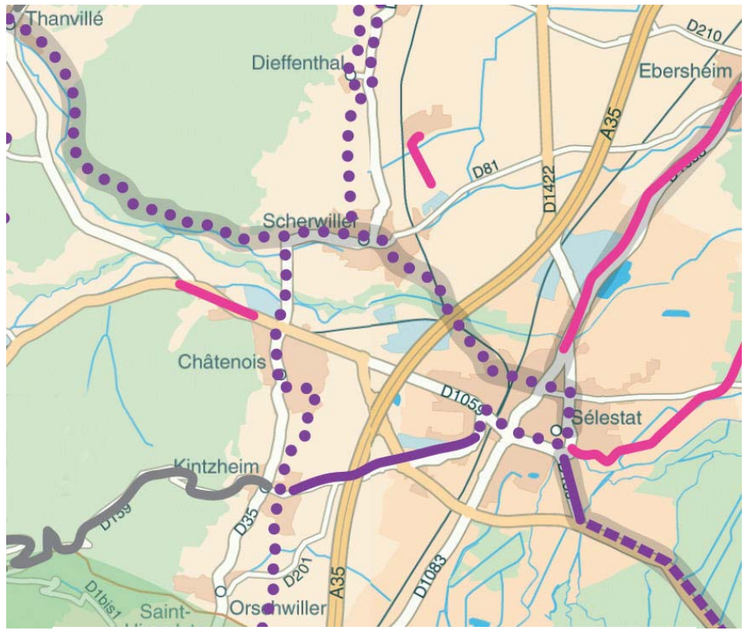
La route départementale n°35 reliant Châtenois à Scherwiller est rétablie par un passage supérieur au dessus-de la déviation.

Par ailleurs, l'ensemble des chemins interrompus par la déviation sera rétabli. Ainsi deux passages seront réalisés pour le Mittelmaehlweg (côté ouest) et le Schlettschweg (côté est).

De plus, des voies parallèles à la déviation sont également prévues de manière à assurer le désenclavement des parcelles agricoles du secteur.
Enfin, l'ensemble des itinéraires cyclables existants ou projetés sera pris en compte.



Carte *61* : Vues en plan des échanges avec les voies principales



Carte 62 : Carte des Iitinéraires cyclables (source Conseil Général du Bas-Rhin)

4.3.4.Ouvrages d'art

D'est en ouest, 6 ouvrages d'art (OA) courants sont prévus :

Nom	Type d'ouvrage	Obstacle	Observations
OA1	Passage inférieur	Voie SNCF	Pont route
OA2	Passage inférieur	Voie communale	Rétablissement du Mittelmaehlweg
OA3	Ouvrage hydraulique	Giessen	Rétablissement de la RD35
OA4	Passage supérieur	RD35	Franchissement de la 2x2 voies
OA5	Passage inférieur	Voie SNCF	Pont route 2 rétablissements latéraux
OA6	Passage inférieur	Voie communale	Rétablissement du Schlettsweg

Tableau 94 : Ouvrages d'art courants

Afin d'aménager le tracé du Muehlbach et assurer une transparence hydraulique de la déviation dans les secteurs où cette dernière impactera la zone inondable, des ouvrages hydrauliques d'équilibre (OE) et des ouvrages hydrauliques de franchissement (OH) sont prévus.

Les ouvrages d'équilibre sont constitués par deux dalots en léger déblai par rapport au terrain naturel.

Les ouvrages de franchissement permettant à la RN 59 et à la RD 35 de franchir le Muehlbach et ses affluents sont présentés dans le tableau ci-dessous.

OH	Cours d'eau	Dimensions indic. (m)	Particularités	Aménagements amont et aval
OH2	Muehlbach sous la RD 35	L.4 x H.2	Ouvrage sans pile dans le lit mineur	Abords en enrochements
OH3	Muehlbach sur déviation RN 59	L.5 x H.2	Ouvrage sans pile dans le lit mineur	Abords en enrochements
OH4	Bras secondaire du Muehlbach	L.4 x H.2	Rectification puis reconstitution du lit	Abords en enrochements

Tableau 95 : Ouvrages hydrauliques

Tous les ouvrages et aménagements hydrauliques seront précisés dans le dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau qui fera l'objet d'une enquête publique ultérieurement.

La majorité des ouvrages cités ci-avant sont des ouvrages mixtes permettant le passage de la pettie et de la grande faune. En complément, des ouvrages spécifiques dédiés au passage de la petite faune seront construits sous le remblai de la déviation.

4.3.5.Principe d'assainissement

Le système d'assainissement mis en place permet d'éviter tout rejet direct par infiltration dans le sol ou dans les cours d'eau :

- sur la section amont jusqu'au franchissement Est de la voie SNCF :
  - vers un fossé de rétention étanche pour la partie située hors zone inondable,
  - vers un bassin de rétention étanche pour la zone aval située en zone inondable,
- sur la section aval de la voie SNCF, vers les bassins de rétention de l'autoroute.

En raison de la proximité du projet avec le Giessen, au droit du cours d'eau, des barrières de sécurité continues en béton seront installées sur la déviation, des deux côtés de manière à prévenir le déversement accidentel de substances toxiques contenues dans les camions, en dehors de l'emprise de la route.

Le bassin et le fossé de rétention seront dimensionnés pour une occurrence de pluie décennale.

Les caractéristiques des bassins sont calculées pour assurer une décantation optimale.

Un fossé enherbé sera aménagé à l'exutoire du bassin afin d'assurer un traitement supplémentaire. Ce fossé sera étanché par une couche d'argile suffisante afin de prévenir la pollution de la nappe à ce niveau.

Un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau sera établi en phase projet et une enquête publique spécifique sera réalisée. Celle-ci permettra de déterminer plus exhaustivement les mesures à prendre pour protéger la ressource en eau.

5. Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées

5.1. Impacts et mesures de la phase chantier

5.1.1.Impacts de la phase chantier

Les terrassements et les chantiers d'ouvrage d'art sont générateurs de pollutions et de nuisances pour le voisinage (bruit, émissions de poussières, déplacements d'engins, etc.).

Les installations de chantier constituent souvent des points sensibles sur le plan environnemental.

En outre, la nécessité de recourir à des matériaux d'apport pour les couches de la chaussée et de mettre en dépôt certains matériaux impropres au compactage contribue à « exporter » les nuisances de chantier dans les carrières, fosses d'emprunt et sites de dépôt de matériaux.

5.1.1.1 Air

En phase chantier, la pollution émise par tous les matériels roulants ainsi que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc., peut être considérée comme non négligeable momentanément.

Certaines installations de chantier peuvent être soumises à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Il sera donc nécessaire de tenir compte des prescriptions figurant dans l'arrêté préfectoral correspondant.

Une autre forme de pollution est la pollution sensible (odeurs, transparence de l'air, nuages de poussières) qu'il convient également de mentionner.

Enfin, les modifications de circulation induites par le chantier pourront générer des nuisances ponctuelles vis-à-vis de la qualité de l'air (phénomènes de congestion, reports de trafic sur d'autres voies…).

5.1.1.2 Eau

Pendant la réalisation des travaux, les risques de pollution des eaux superficielles et/ou souterraines sont liés à :

- des fuites d'hydrocarbures principalement au niveau des engins et des installations de chantier (risque accidentel de faible intensité),
- des productions de matières en suspension (MES), désignées sous le terme de pollution mécanique, pouvant être provoquée par le décapage des sols, les terrassements, la construction d'ouvrage d'art et la circulation des engins de chantier et plus généralement par l'érosion des sols mis à nu.

L'entraînement des matériaux fins par les eaux de ruissellement sous forme de matières en suspension et leur dépôt dans les cours d'eau conduisent à une dégradation de la qualité biologique et piscicole des eaux. En effet, les MES en augmentant la turbidité diminuent la pénétration de la lumière dans l'eau et freinent la photosynthèse. Ceci engendre un déficit en oxygène dissous et l'augmentation de la température de l'eau.

Le risque lié au projet concerne les travaux d'aménagement sur et à proximité du Giessen et du Muehlbach, susceptibles d'entraîner des perturbations temporaires sur ces cours d'eau.

5.1.1.3 Faune et Flore

Pendant la conduite des travaux, les contraintes techniques imposent un stockage de matériaux ainsi que de matériels. Elles entraînent aussi une pollution ponctuelle par les engins de chantier. Ces actions peuvent avoir des conséquences non négligeables sur la flore même si la capacité de régénération du milieu permet dans certains cas de rétablir l'équilibre écologique.

Pour en limiter l'impact, les périmètres d'enjeux majeurs et forts pour la flore et les habitats naturels, identifiés lors de l'analyse de l'état Initial, seront évités. Les sites de stockage ont été positionnés au lieu-dit « Danielsrain » sur des zones à enjeux écologiques plus faibles (enjeux moyen et faible).

Le risque de propagation d'espèces végétales dites invasives pendant les travaux existe, surtout lorsque sont apportés des matériaux provenant de sites extérieurs où se développent déjà ces espèces. Sur le périmètre d'étude, 7 espèces végétales dites invasives sont déjà présentes, principalement le long du Giessen, qui constitue déjà un axe privilégié pour leur propagation. Du fait de la présence importante de ces espèces au sein de la zone d'étude et de leur forte capacité de dissémination et de compétition avec les autres espèces dans un écosystème perturbé, leurs populations peuvent exploser avec les perturbations engendrées par les travaux. L'impact est donc placé en fort.

Les travaux d'aménagements impacteront soit le lit mineur directement, soit les berges et le lit majeur des cours d'eau de la zone d'étude. Ces travaux pourront engendrer des incidences sur la faune piscicole et son habitat à court et moyen terme. Les travaux les plus lourds en terme d'incidences seront les travaux ayant trait à la mise en place des ouvrages et au déplacement du lit du Muehlbach. Ces travaux nécessiteront l'intervention d'engins dans le lit mineur de ce cours d'eau, ce qui peut engendrer un certain nombre de perturbations pour les organismes aquatiques (poissons et invertébrés) et leurs habitats.

Les impacts potentiels seront :

- une mortalité piscicole par écrasement,
- une mise en suspension de matériaux fins qui se fixent sur les branchies des poissons et peuvent entraîner l'asphyxie,
- un colmatage des zones de frayères,
- un risque de pollution accidentelle des eaux.

5.1.1.4 Infrastructures de transport

La réalisation des travaux aura des incidences sur la desserte, l'accessibilité et les trafics des RD 35 et RD 424. En effet, la construction des ouvrages de franchissement ou d'échange pourra nécessiter la coupure temporaire de ces axes.

5.1.1.5 Agriculture et viticulture

Les travaux sont générateurs de perturbations qui peuvent être assez pénalisantes pour le fonctionnement des exploitations agricoles et viticoles. On peut les classer en trois grandes catégories :

- Les **allongements de parcours** : La rupture temporaire des itinéraires de circulation agricole et viticole peut conduire à des allongements de parcours générateurs de surcoût d'exploitation ou à l'inaccessibilité temporaire des parcelles ;
- **Les zones délaissées**, inaccessibles durant la période des travaux ;
- Les **effets du chantier sur l'environnement viticole et agricole** : Parmi les effets connexes du chantier, le plus perturbant est certainement celui lié au dépôt de poussières sur les parcelles voisines du chantier. Les zones d'occupations temporaires (dépôts de matériau, bases travaux, pistes de chantiers) peuvent générer une consommation foncière supplémentaire.

5.1.1.6 Acoustique

Pendant les travaux, les principales sources de bruit seront liées à la circulation des engins de chantier et des camions acheminant les matériaux. Il n'est pas possible de déterminer l'ampleur d'éventuels travaux de nuit à ce stade des études. Toutefois, il n'est en général fait appel à ceux-ci que pour les chantiers sous circulation ou pour des ouvrages spécifiques non requis ici. La mise en place de palplanches par battue peut également être à l'origine d'importantes nuisances acoustiques, mais de manière temporaire.

5.1.1.7 Patrimoine

De nouveaux vestiges archéologiques pourront être mis à jour lors des travaux.
Par ailleurs, la découverte fortuite de vestiges archéologiques (vestiges, structures, objet, monnaies) lors de la réalisation des travaux sera signalée immédiatement auprès des services compétents.

5.1.2.Mesures pour la phase chantier

Durant la phase de chantier qui durera environ deux années, des mesures concrètes seront appliquées :

- La protection du chantier par des clôtures et portails, avec une signalisation réglementaire d'interdiction d'accès ;
- Le jalonnement des itinéraires obligatoires d'accès ou de sortie de chantier pour la desserte et l'approvisionnement du chantier ou l'évacuation des déblais ;
- Le jalonnement et le balisage des itinéraires provisoires pour les piétons, les cycles, les véhicules.

Le bon fonctionnement des engins de chantier comprendra :

- L'utilisation de matériels insonorisés conformément aux normes en vigueur, afin de limiter les nuisances sonores ;
- L'utilisation d'engins ayant un contrôle technique en règle ;
- La vérification des circuits hydrauliques et des joints pour éviter toute fuite.

La propreté du chantier sera respectée par :

- Le nettoyage systématique des roues des camions ou engins avant chaque sortie ou entrée de chantier, afin d'éviter les salissures sur la voie publique. Les boues de lavage seront décantées dans des bassins avant rejet dans le réseau public d'eaux pluviales (ce nettoyage permettra d'éviter la dispersion d'espèces végétales invasives) ;
- La vérification du chargement de chaque véhicule pour éviter les chutes de matériaux sur la voie publique et l'envol de poussières ;
- Le maintien permanent des voies publiques en état de propreté par lavage et balayage ;
- L'arrosage des plates-formes de terrassement et de chaussée par temps sec pour éviter les poussières ;
- La gestion des déchets en privilégiant le tri et le recyclage.

Les règles de propreté du chantier seront définies par le maître d'ouvrage dans le cahier des clauses administratives particulières (C.C.A.P.) du marché.

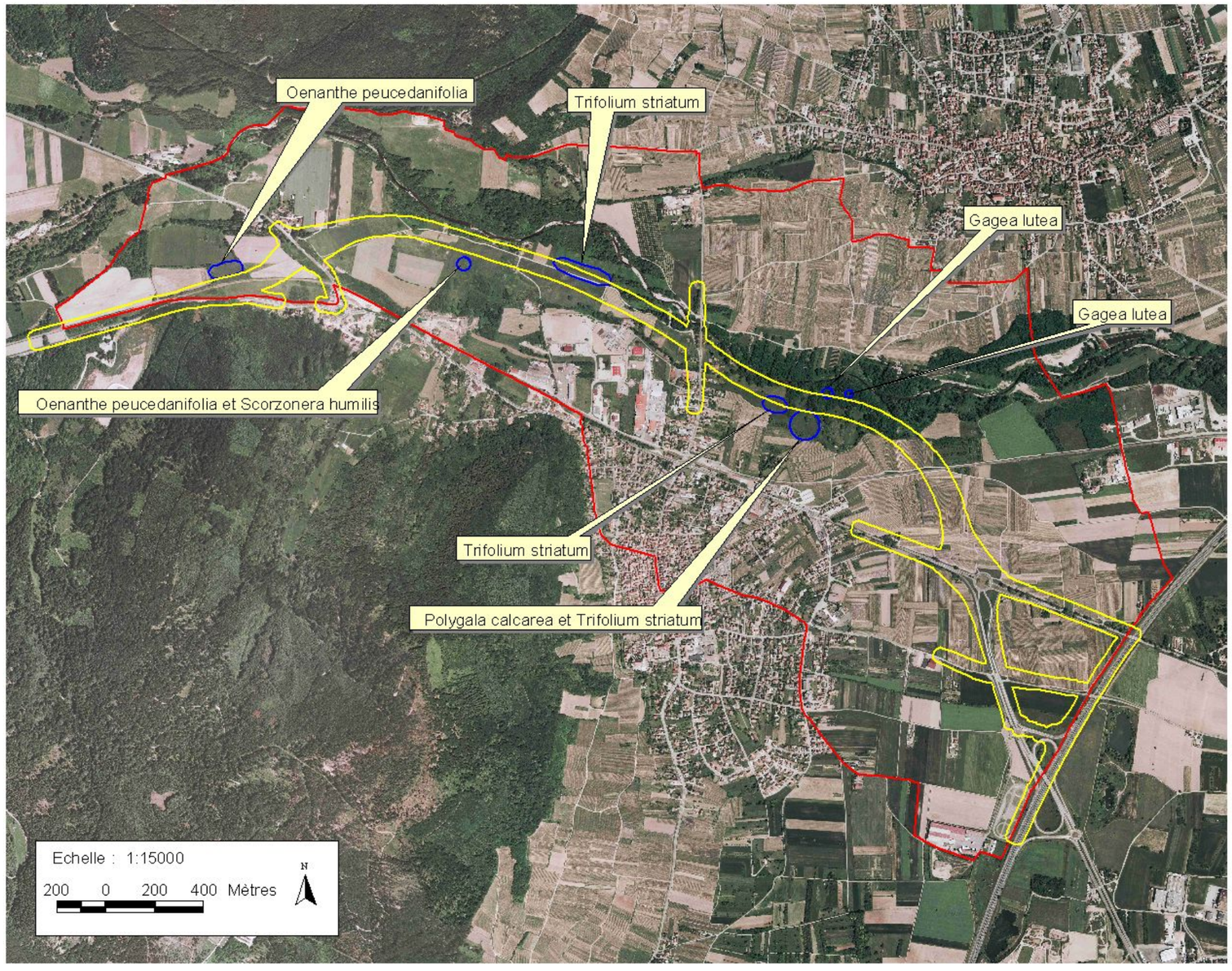
Un plan d'assurance environnement sera mis en place dans les marchés travaux. Un ingénieur écologue sera mandaté par le maître d'ouvrage pour s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures, notamment eu égard aux contraintes environnementales du site.

5.1.2.1 Eau

Un assainissement de chantier sera mis en place. Les eaux chargées en MES recueillies (eaux de ruissellement, de nappe…) seront collectées, décantées et filtrées avant retour dans le milieu naturel.

Les aires de chantier seront imperméables et situées à l'extérieur des zones inondables ou à enjeu écologique. Le stockage des produits polluants sera effectué sur des aires de rétention étanches. Le lavage des camions et du matériel sera effectué dans des fosses prévues à cet effet, vidangées périodiquement.

Les sols mis à nu seront végétalisés le plus tôt possible (ou protégés par des géotextiles) afin de limiter l'érosion des matériaux fins.



Flore et végétation

Mesure de suppression :

Stations d'espèces remarquables à baliser

Tracé théorique

Zone d'étude

Conception et réalisation :

ESOPE

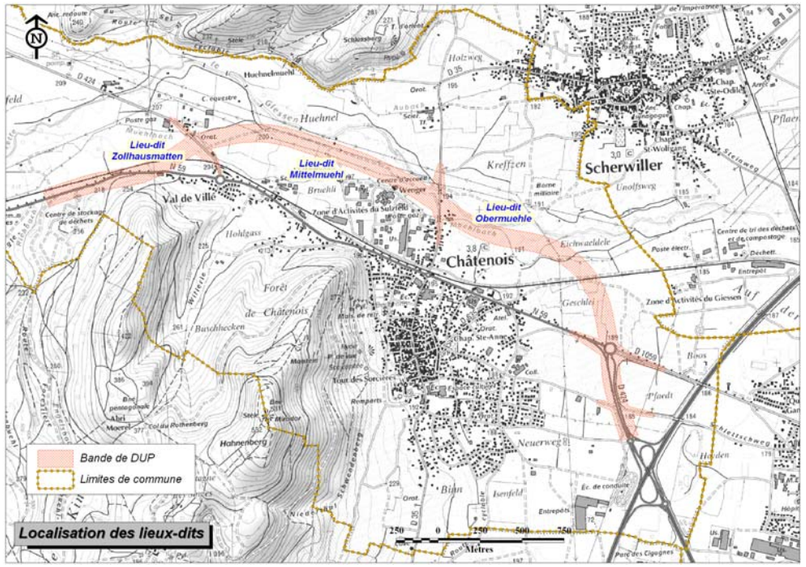
Septembre - 2006

Carte 63 : Localisation des espèces remarquables à baliser en phase travaux

5.1.2.2 Faune et Flore

Un balisage des secteurs les plus sensibles (notamment ceux abritant des espèces protégées de flore ou des habitats à forte valeur patrimoniale) sera effectué en phase travaux afin d'éviter leur destruction ou leur dégradation. Les pistes d'accès au chantier, les zones de dépôt et les aires de chantier seront situées à l'extérieur de ces secteurs (de l'ouest vers l'est) :

- lieu-dit Zollhausmatten,
- lieu-dit Mittelmuehl,
- lieu-dit Obermuehle.



Carte 64 : Localisation des lieux-dits

Les secteurs dégradés par les activités de chantier seront réaménagés et revégétalisés. L'objectif est de favoriser la flore autochtone et d'éviter l'introduction de plantes invasives à pousse rapide. Les plantes hôtes des papillons remarquables de la zone d'étude (notamment la Grande sanguisorbe) seront favorisées.

Les secteurs de l'actuel lit du Muelbach qui ne seront pas consommés par le projet seront reconstitués en prairie de fauche, en réutilisant des couches de terre décapées dans l'emprise, indemnes de plantes envahissantes. Les secteurs colonisés par des plantes invasives seront balisés afin d'éviter toute activité à l'intérieur de ces derniers. Au niveau du rétablissement routier, les travaux de création du pont-route RD 35 devront préserver les îlots de graviers du Giessen (risque de reprise d'érosion et de destruction de biotopes favorables à l'avifaune).

Vis-à-vis de la faune aquatique, une pêche électrique de sauvetage sera réalisée préalablement au démarrage des travaux. Le déboisement sera réduit au strict minimum. Les travaux seront exécutés, de préférence, pendant la saison sèche. Les ouvrages d'art seront effectués « à sec » depuis le lit mineur, en mettant en place des batardeaux.

Les mesures prises en faveurs de l'assainissement de chantier permettront de limiter les nuisances.

5.1.2.3 Infrastructures de transport

La voie SNCF ne sera pas interrompue pendant la durée des travaux.

Des déviations provisoires seront mises en place pour compenser les interruptions temporaires des RD 35 et RD 424.

5.1.2.4 Agriculture et viticulture

Préalablement au démarrage des travaux, les conditions d'accès aux parcelles agricoles ou viticoles exploitées de part et d'autre du chantier seront définies avec les exploitants afin de maintenir l'accès aux parcelles pendant toute la durée des travaux.

Si des zones agricoles ou viticoles s'avèrent non accessibles durant la période des travaux, elles devront faire l'objet d'une indemnisation pour perte de récolte, ou perte annuelle de revenu.

L'arrosage des pistes de chantier permettra de limiter l'impact des poussières sur les végétaux.

Les zones d'occupations temporaires devront faire l'objet d'une indemnité de privation de jouissance. Par ailleurs, un cahier des charges fixant les conditions d'exploitation des zones d'occupations temporaires et les modalités de remise en état agricole devra être établi contradictoirement entre le maître d'ouvrage du projet et les représentants des Professions agricoles et viticoles.

La limitation de l'impact du chantier sur les secteurs agricoles et viticoles avoisinant les zones de travaux dépendra également de la qualité et de la fréquence des relations existantes entre le maître d'ouvrage, les entreprises et la profession. La mise en place de dispositifs opérationnels et réactifs est donc nécessaire afin de prévenir au mieux toutes les conséquences négatives du chantier sur son environnement.

5.1.2.5 Acoustique

On limitera les nuisances sonores liées au chantier en utilisant des engins aux normes européennes en matière de bruit. Les installations fixes seront en outre installées de manière à limiter au maximum le bruit.

5.1.2.6 Patrimoine

En vertu du Code du Patrimoine, les opérations d'aménagement susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ne peuvent être entreprises qu'après accomplissements de mesures de détections et, le cas échéant, de conservation ou de sauvegarde (fouilles).

Ainsi, après examen du projet, le service régional de l'archéologie pourra préconiser l'exécution d'inventaires archéologiques préventifs dans les emprises du projet (diagnostic détaillé, fouilles, mesures de conservation, modification technique du projet).

A cette fin, le maître d'ouvrage lui fera parvenir un dossier comportant un plan parcellaire, les références cadastrales, les propriétaires des terrains, le descriptif du projet, son emplacement ainsi qu'un calendrier prévisionnel des travaux.

5.2. Impacts de la solution retenue et mesures d'insertion et de conception proposées pour remédier aux conséquences dommageables du projet

5.2.1. Milieu physique

5.2.1.1 Relief et topographie

Le projet routier n'aura pas d'incidence notable sur le relief ou la topographie locale. En effet, le fuseau retenu a été notamment choisi pour éviter les reliefs boisés du Hahnenberg et les contraintes topographiques.

La déviation s'inscrit toutefois principalement en remblai au-dessus de la plaine alluviale du Giessen. Ces derniers pourront atteindre localement la hauteur de 6,90 m.

5.2.1.2 Climat

Le projet n'aura pas d'incidence notoire sur le climat, au sens global du terme. Néanmoins les véhicules empruntant la déviation seront à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre (GES) contribuant partiellement au réchauffement climatique (Cf. § 5.2.1.6).

Les incidences du projet sur le risque gélif dans le vignoble de Châtenois ont été étudiées et sont présentées dans le chapitre spécifique aux impacts sur le vignoble (Cf. § 5.2.3.9)

Il a été démontré que le futur remblai stopperait l'écoulement d'air froid provenant du massif vosgien, formant un lac d'air en amont de l'ouvrage sur plusieurs hectares de vignes et entraînant un risque supplémentaire de gel pour les bourgeons lors du débourrement de la plante (avril-mai).

Mesures

Pour tenir compte du risque supplémentaire de gel, un nouveau profil en long rabaissé à 0,75 m au-dessus du terrain naturel, a été proposé entre le giratoire Est et le franchissement de la voie ferrée, afin de faciliter les écoulements d'air froid.

5.2.1.3 Géologie et géotechnique

Impacts

Le projet routier s'inscrit pour l'essentiel en remblai au-dessus de la plaine alluviale du Giessen.

Les contraintes hydrauliques imposent au projet de se caler légèrement au-dessus du champ d'inondation pour une crue de type centennale, d'où l'utilisation d'un volume de remblai non négligeable.

Les études géotechniques réalisées au droit du tracé de la déviation de Châtenois ont mis en évidence la grande compacité des terrains de surface. L'impact potentiel des remblais pourrait ainsi conduire à une compaction des terrains sous-jacents sur une profondeur comprise entre 1,5 et 2 fois la hauteur du remblai et donc à une diminution de la perméabilité des terrains.

Toutefois, l'étude réalisée par la SADEF pour évaluer l'impact du remblai sur les eaux souterraines (cf. § Viticulture) a démontré que **l'impact d'un remblai serait nul sur la nappe du Giessen en raison de son orientation subparallèle au sens d'écoulement de la nappe**.

La réalisation des remblais nécessitera l'apport d'environ 185 000 m^3 de matériaux de remblais et 170 000 m^3 de couche de forme.

Mesures

La réalisation des remblais sera en partie effectuée à l'aide des matériaux excédentaires du tunnel Maurice Lemaire (environ 330 000 m^3). Ces derniers sont stockés sur une aire spécifique située au lieu-dit « Danielsrain ».

Les autres matériaux d'apport ne proviendront pas de la zone inondable du Giessen et seront extraits de carrières conformes à la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

5.2.1.4 Eaux souterraines

Le projet est entièrement situé dans la vallée alluviale du Giessen. Les alluvions sont, en aval de Châtenois, le siège d'une nappe importante, utilisée pour l'alimentation en eau potable des agglomérations locales et, à ce titre, sensible à une éventuelle pollution.

Les terrains alluviaux grossiers recouverts de limons et de sables, présentent une perméabilité qui rend la nappe vulnérable (propagation verticale des polluants depuis le sol jusqu'à l'aquifère et circulation horizontale dans la nappe en écoulement).

Le projet présenté a été retenu notamment pour son risque de pollution de la nappe le plus faible sur le secteur en comparaison des autres variantes.

Impacts liés à l'imperméabilisation des sols

La déviation imperméabilisera partiellement la couverture de la nappe phréatique dans les terrains alluviaux du Giessen. À l'échelle du site, ce type de phénomène ne représentera pas un impact significatif vis-à-vis de l'alimentation de la ressource hydrogéologique.

Impacts des pollutions chroniques ou saisonnières

Les terrains traversés par le projet présentent une grande perméabilité d'interstice (graviers, sables...). Les fonds alluviaux des cours d'eau, Giessen et canal du Muehlbach, sont composés de blocs et galets très perméables facilitant ainsi les échanges entre la nappe et les cours d'eau. Ces échanges sont particulièrement importants sur le cours du Giessen.

Le projet impacte le lit majeur du Giessen sur une longueur d'environ 2000 mètres et le canal du Muehlbach en rive droite sur près de 400 m. Il emprunte la zone de recouvrement des alluvions récentes du Giessen sur environ 1700 mètres.

En raison de cette proximité du projet avec les alluvions du Giessen, les mesures permettant de réduire les pollutions chroniques et saisonnières dues au trafic sur la section routière ainsi qu'au lessivage des produits utilisés pour la viabilité hivernale devront être respectées strictement.

L'impact du projet sur les captages d'alimentation en eau potable, dépend de sa proximité par rapport aux différents périmètres de protection, ainsi que du sens d'écoulement de la nappe.

Les trois zones de captage sont situées en aval hydraulique du projet de contournement. Le captage de Chatenois-Scherwiller se trouve directement dans l'axe du sens d'écoulement des eaux (direction du nord nord-est à partir de Scherwiller) à environ 5 kilomètres du projet. Le risque d'une pollution existe mais est faible.

Ce risque est quasiment nul pour les autres captages, préservés par le sens d'écoulement de la nappe.

Néanmoins, des prescriptions relatives à ces derniers puits de captage d'eau potable seront incluses dans les dossiers de consultation des entreprises relatifs aux travaux de la déviation routière et une information de l'Agence Régionale de Santé d'Alsace et des Directions Départementales des Territoires sera effectuée avant les travaux.

Mesures

Les mesures adoptées en phase chantier et en phase exploitation pour les eaux superficielles sont nécessaires pour préserver la ressource hydrogéologique. Ces mesures sont celles prévues pour lutter contre les risques de pollution chronique, accidentelle, ou saisonnière et présentées en détail au chapitre suivant. Il s'agit en particulier de construire une structure étanche et un dispositif d'assainissement routier.

5.2.1.5 Eaux superficielles

Un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau sera établi en phase projet et une enquête publique spécifique sera réalisée. Celle-ci permettra de déterminer plus exhaustivement les mesures à prendre pour protéger la ressource en eau.

Impacts sur l'écoulement des eaux

Sans compensation, le projet impacte en remblai la zone inondable du cours d'eau sur une longueur d'environ 1700 m de part et d'autre de la RD 35 (PK 2,875 à 1,12), réduisant le lit majeur en rive droite du Giessen (la limite du lit majeur a été fixée par la limite de submersion de la crue centennale – ISL, 2007).

Sans mesure de compensation, la ligne d'eau est nettement réhaussée de part et d'autre du pont de la RD 35. Les surélévations les plus fortes dépassent 20 cm à l'amont du pont et 30 cm à l'aval.

Pour limiter ces conséquences sur une aggravation des incidences des crues, le franchissement du Giessen par la RD 35 a été traité par un seul viaduc à la place d'un pont « classique ». Cet ouvrage ne comporte pas de pile dans le lit mineur. Sa longueur permet de faire passer largement le débit du Giessen même lors de ses plus grosses crues.

Le pont de la RD 35 sur le Muehlbach (OH2) possède une largeur de 4 m et une hauteur de 2 m (section de 8 m^2). Cet aménagement représente une amélioration de la capacité d'évacuation de l'ouvrage puisque sa section actuelle n'est que de 5 m^2.

Le Muehlbach sera aménagé mais son dimensionnement conservera intacte sa capacité d'évacuation en crue. Le débit de plein bord du canal reste inchangé. Cette déviation se fera tout en respectant l'éloignement des cultures imposé par l'arrêté du 12 septembre 2006.

Les impacts présentés ci-après résultent à la fois des modifications hydrauliques apportées par le projet de la déviation et des mesures d'accompagnement qui sont d'ores et déjà prévues.

Impacts sur les hauteurs d'eau en période de crue

Par rapport au projet initial, l'impact de l'arasement du remblai en rive gauche est important. Il permet de diviser de près de la moitié la surélévation de la ligne d'eau à l'amont du pont de la RD 35 et de retrouver la ligne d'eau initiale à l'aval.

L'ensemble des mesures compensatoires (cf. ci-après) permet pour une crue centennale de conserver la ligne d'eau à une côte inférieure ou égale à celle de l'état initial (ISL, 2008).

L'impact de la déviation est complètement compensé.

Impact sur la zone inondée

Une modélisation de la crue centenale avec le projet retenu (y compris mesures compensatoires cf. ci-après) a été réalisée par ISL.

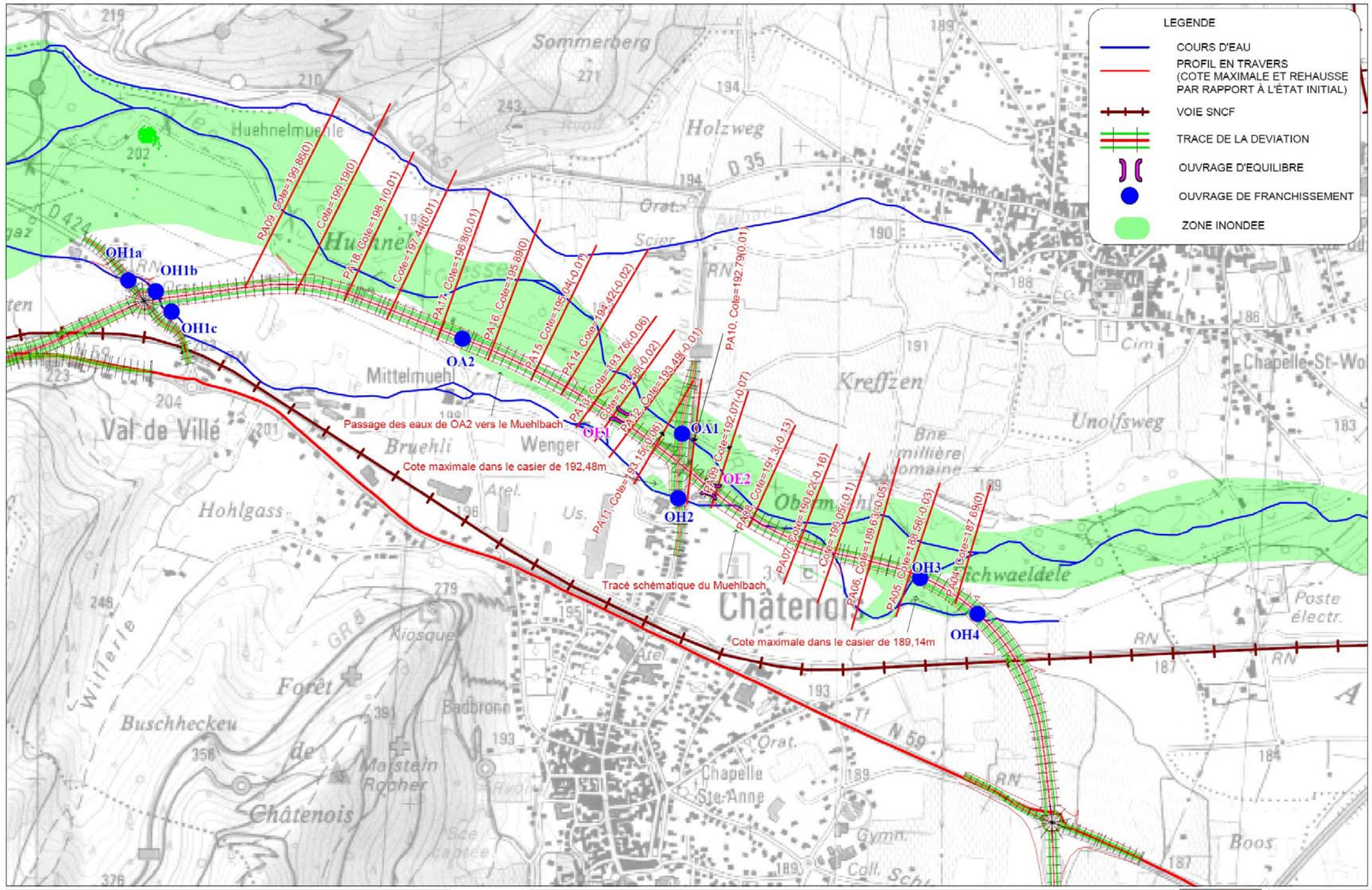
La réhausse de la ligne d'eau étant négative ou nulle, il y a peu d'évolution de l'étendue de la zone inondable qui est quasiment identique à celle de l'état initial.

On remarque néanmoins une évolution caractérisée par le transit des eaux de crues du Giessen vers le Muehlbach via l'ouvrage d'art OA2. Cette divagation reste très localisée et sans incidence (cf. carte ci-après).

Synthèse des impacts sur l'écoulement des eaux

Sans compensation, le projet provoque une augmentation des hauteurs d'eau de la crue centennale de part et d'autre du pont sur la RD 35.

Les mesures compensatoires présentées ci-après permettent d'atteindre un impact nul ou positif de la déviation.



Carte 65 : Impact de la déviation du la ligne d'eau (crue centenale)

Mesures

L'essentiel des mesures envisagées concerne le Giessen et le Muehlbach au niveau de leur franchissement par la RD 35 :

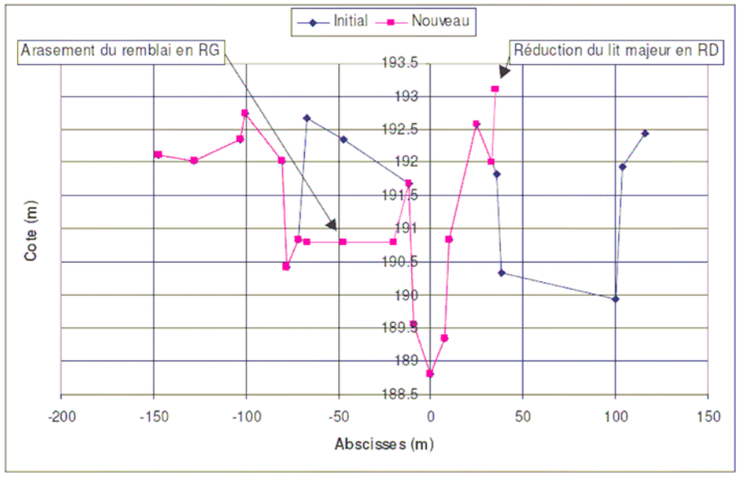
- **2 Ouvrages d'équilibres** type dalot entre le nord du projet où s'écoule le Giessen et le sud où s'écoule le Muehlbach :
  - OE1 au profil kilométrique routier 65, dont le radier est situé à la cote 192,6 m, de largeur 12 m et hauteur 0,9 m ;
  - OE2 au profil kilométrique routier 80, dont le radier est situé à la cote 191 m, de largeur 5 m et hauteur 1,1 m ;
- **3 Ouvrages de franchissement** du Muehlbach et de son affluent vers le Giessen sous la future déviation et élargissement du pont de la RD35 au dessus du Giessen :
  - OH2 sous la RD 35 en rive droite du Giessen, dont le radier amont est placé à la cote 191,5 m et le radier aval à la cote 191 m et dont les dimensions sont une largeur de 4 m et une hauteur de 2 m ;
  - OH3, placé au profil kilométrique 111, dont le radier amont est placé à la cote 188 m et le radier aval à la cote 187,4 m et dont les dimensions sont une largeur de 5 m et une hauteur de 2 m ;
  - OH4, placé au profil kilométrique 119, dont le radier amont est placé à la cote 187,7 m et son radier aval à la cote 187 m et dont les dimensions sont une largeur de 4 m et une hauteur de 2 m.
- **Arasement d'un remblai** (à la cote 190,8 m NGF) en rive gauche du Giessen à l'aval de la RD35, qui permet de réduire la section d'écoulement du Giessen.

Les ouvrages de franchissement ne sont pas à la base des mesures compensatoires, puisqu'ils permettent en tout premier lieu l'écoulement du Muehlbach vers le Giessen. Mais, permettant un retour des eaux du Giessen ayant déversées dans le casier au sud de la déviation vers le cours d'eau, ils jouent un rôle pour la compensation de l'impact de la ligne d'eau et leurs dimensions sont établies en ce sens.

- **Zone située à l'amont de la RD 35** : L'ouvrage hydraulique d'équilibre OE1 permettra une libre extension des eaux de crue dans ce secteur. Une fois cette zone inondée le Muehlbach pourra jouer un rôle de fossé de drainage vers la zone située à l'aval de la RD 35 ;

- **Franchissement du Giessen** : Le nouvel ouvrage de la RD 35 sur le Giessen a été dimensionné par rapport aux besoins hydrauliques. Son ouverture de 35 m permet de faire passer les plus grosses crues. L'ouverture du nouvel ouvrage est identique à celle de l'ouvrage actuel qui possède une largeur sous poutre de 35 m. Par ailleurs, le tablier de l'ouvrage ne sera plus en charge pour une crue centennale : il existera une revanche de 2,60m par rapport à la cote de crue.

- **Zone située à l'aval de la RD 35** : Il existe actuellement un remblai en rive gauche qui, dans l'état actuel, réduit la section d'écoulement du Giessen et délimite une dépression inondée lors des crues. Ce remblai sera arasé à la cote 190.8 m NGF sur une longueur de 120 mètres environ, ce qui permettra de se rapprocher de la capacité naturelle d'écoulement en crue de la rivière. L'augmentation des vitesses de crue dans ce secteur sera ainsi limitée à 0,5 m/s.



Le profil en travers ci-dessus (localisation cf. carte précédente) permet de visualiser l'impact du projet sur l'étendue du lit majeur du Giessen en rive droite et l'impact de la mesure compensatoire d'arasement du remblai en rive gauche.

Par ailleurs, il existe, autour de la confluence du Muehlbach, une légère dépression naturellement inondable et relativement étendue. il est donc important de lui conserver un caractère inondable pour améliorer la capacité d'écoulement des crues. C'est ce qui sera obtenu par la réalisation de dalots en deux points sur le tracé routier (OE2 et OE3) et qui permettront d'équilibrer le niveau de crue entre le lit majeur actif du Giessen en crue centennale et de rompre l'isolement de cette partie du lit majeur.

Impacts théoriques sur le fuseau de mobilité du Giessen

En créant une barrière physique latérale au lit du Giessen, la déviation peut contraindre le fuseau de mobilité et modifier le régime hydromorphologique du cours d'eau.

Les principales mesures prises pour limiter cet impact consistent à maintenir l'ouverture hydraulique sur les ouvrages existants (ouvrage de franchissement de la RD35) et d'étendre localement le fuseau de mobilité en arasant une butte en rive gauche du Giessen. L'impact réel de la déviation est très faible puisque celle-ci s'inscrit derrière une canalisation qui contraint déjà le fuseau de mobilité. Toutefois, une infrastructure routière présente une moindre réversibilité.

Impacts théoriques sur la qualité des eaux

Afin de préserver la qualité des eaux superficielles, le code de l'environnement fixe les conditions de flux total de pollution rejeté par la chaussée à partir desquels le projet est soumis à déclaration ou à autorisation.

Ces flux sont utilisés pour calculer l'impact du rejet dans un cours d'eau (concentrations résultantes dans le milieu après rejet) dans des conditions d'étiage sévère, pour un débit d'étiage mensuel de fréquence quinquennale (QMNA5=137 l/s pour le Giessen).

Les métaux lourds (zinc, Cd en particulier) sont des éléments importants de la pollution routière dans la mesure où ces substances ont des effets toxiques à faibles concentrations.

L'apport de matières en suspension (MES) et de matières organiques (mesurées par la DCO) aura un impact sur le colmatage du fond de la rivière. Cet impact sera d'autant plus dommageable qu'il y aura concordance entre un faible débit du cours d'eau et un flux important de polluants survenant après une période sèche (orages d'été).

Un enrichissement en matières organiques oxydables peut entraîner une consommation accrue en oxygène et conduire ainsi à une asphyxie plus ou moins poussée de l'interface sédiment - eau libre.

Quant à l'apport de nitrates (NO_3), il n'accentuera pas le phénomène d'eutrophisation[46], déjà marqué sur ces deux cours d'eau, les apports routiers potentiels étant marginaux par rapport aux autres sources de pollutions actuelles.

Afin de limiter les impacts dus à la pollution chronique, les eaux de ruissellement devront être maîtrisées et les rejets dans les milieux naturels devront présenter des caractéristiques physicochimiques compatibles avec l'objectif de qualité des milieux récepteurs.

Pollution accidentelle
Des pollutions accidentelles peuvent survenir après un accident de la route entraînant le déversement d'hydrocarbures ou d'autres produits dangereux sur la chaussée. Le transfert brutal et en quantité importante de substances polluantes peut fortement dégrader les écosystèmes aquatiques.

De même, les risques de pollution pendant les travaux, par fuites d'hydrocarbures ou d'huiles minérales ou par apports de matériaux de granulométrie fine, ne doivent pas être négligés.

Pollution saisonnière
Elle résulte principalement de l'épandage de sel visant à rendre viable le réseau routier en période hivernale. Le lessivage du sel vers les milieux aquatiques lors de la fonte des neiges ou lors d'une pluie pourra entraîner une augmentation temporaire du pH et de la conductivité des eaux. Néanmoins la déviation étant bordée de glissières béton, les rejets directs dans le milieu naturel seront quasiment inexistants.

Les modifications de la qualité des eaux sont de nature à provoquer un stress physiologique chez le poisson (équilibre ionique et pression interne perturbés). Ces perturbations affectent surtout les espèces dont la reproduction et le développement des alevins se déroulent durant l'époque du salage (hiver et printemps), les stades oeuf et alevins ainsi que les géniteurs étant particulièrement sensibles aux variations de salinité.

À ces modifications de minéralisation s'ajoute un risque de colmatage des fonds graveleux par un apport non négligeable de matières minérales en suspension contenues dans le sel de déverglaçage. Les espèces se reproduisant sur le fond et qui constituent la majorité du peuplement piscicole du Giessen seront particulièrement sensibles à cette perturbation.

Pollution chronique liée à la déviation
Les charges de polluants issus de la circulation routière sur la déviation sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Charge polluante annuelle en fonction du trafic et de la surface imperméabilisée	MES (kg)	DCO (kg)	Zn (kg)	Cu (kg)	Cd (g)	HC totaux (g)	HAP (g)
TMJA = 19 000 Veh/j	4949,0	4403,6	41,5	3,0	0,2	97,0	**0,01**
TMJA = 21 000 Veh/j	**5151,0**	**4484,4**	**41,8**	**3,2**	**0,2**	**105,0**	**0,01**

Tableau 96 : Charge polluante des eaux de ruissellement

[46] Prolifération de matière organique dans un cours d'eau du à un enrichissement de l'eau par des nutriments (azote et phosphore)

Mesures

Les rejets dans les milieux naturels devront présenter des caractéristiques physico-chimiques compatibles avec l'objectif de qualité des milieux récepteurs.

La prise en compte des concentrations-seuils et des flux maximaux admissibles implique que le devenir des eaux de ruissellement de chaussée soit connu et maîtrisé afin d'améliorer leurs caractéristiques avant rejet dans le milieu naturel.

Pour cela, toutes les eaux de la plateforme routière seront recueillies par l'intermédiaire de canalisations et de regards d'absorption. Les collecteurs seront imperméabilisés.

Concernant la prévention des pollutions accidentelles, les mesures suivantes seront mises en place :

- pour empêcher les véhicules de sortir de la route : renforcement des dispositifs de sécurité notamment au niveau des franchissements de cours d'eau,
- aménagement de bassins de rétention,
- mise en place de procédures d'alerte,
- définition des interventions nécessaires pour limiter puis traiter une éventuelle pollution.

À l'aval du fossé et du bassin de rétention, sera installé un dispositif de fermeture du réseau.
Par ailleurs, la mise en place du fossé de rétention sur la section amont du tracé permet d'allonger le temps de parcours de la pollution et augmente donc ainsi le temps disponible pour les interventions.

Durant la période de travaux, l'installation d'aires étanches de stationnement des véhicules du chantier permettra d'éviter la contamination des milieux aquatiques par des produits dangereux tels que les hydrocarbures.

Concernant la pollution saisonnière, les bassins de stockage et de décantation mis en place pour traiter la pollution chronique joueront un rôle dans la limitation des flux salins vers le milieu naturel (écrêtement des pics de pollution).

Compatibilité de l'opération avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhin-Meuse

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhin-Meuse a été adopté par le Comité de bassin Rhin-Meuse le 27 novembre 2009. Il a été approuvé par le Préfet Coordonnateur de bassin Rhin-Meuse, Préfet de la Région Lorraine.

Le SDAGE est un instrument juridique. Il fixe pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales de la gestion équilibrée de la ressource en eau telle que prévue à l'article 2 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, afin d'assurer le fonctionnement à long terme de l'hydrosystème dans toutes ses composantes.

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.

Le SDAGE Rhin-Meuse énonce notamment les **orientations** fondamentales suivantes :

- intégrer la gestion de l'eau dès le départ dans les projets d'aménagement ;
- protéger les eaux souterraines en préservant qualité et quantité ;
- distribuer une eau potable à tout moment en protégeant mieux les captages et en améliorant la sécurité des réseaux de distribution ;
- préserver les zones humides ;
- restaurer les cours d'eau en poursuivant la politique d'objectifs de qualité, en mettant en œuvre celle des objectifs de débits et en privilégiant une morphologie naturelle des cours d'eau.
- ne pas augmenter l'aléa innondation par des projets nouveaux
- préserver voire agrandir les fuseaux de mobilité de certains cours d'eau

De plus, la zone d'étude s'inscrit dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Giessen – Liepvrette, dont le périmètre approuvé par arrêté préfectoral et pour lequel une commission de l'eau a été créée en 2006, regroupe 33 communes (dont Châtenois) dans un bassin versant de 273 km². Parmi les orientations du SAGE figure notamment la préservation voire l'amélioration du fuseau de mobilité de la rivière Giessen.

Le SDAGE indique qu'il est indispensable de mieux prendre en compte les questions relatives à la gestion globale de l'eau lors de la conception des projets d'implantation d'infrastructures :

- des dispositifs doivent être mis en place pour réduire ou prévenir les perturbations du milieu, et doivent être contrôlés,
- les études préalables d'aménagement ne doivent plus seulement considérer les effets localisés et limités, mais intégrer une approche globale des questions relatives à l'eau,
- un suivi des dispositifs de compensation existants devra être assuré pour garantir la protection des milieux, en particulier des zones humides.

L'opération de déviation de Châtenois est conforme aux orientations du SDAGE du bassin Rhin-Meuse.En effet, les mesures qui seront prises afin de répondre aux orientations précitées sont les suivantes :

- prise en compte des enjeux sur les eaux superficielles et souterraines dans la conception du projet,
- rétablissement des écoulements superficiels et dimensionnement des ouvrages hydrauliques selon la crue centennale,
- réalisation d'un système d'assainissement étanche avec bassin de décantation et débourbeur/déshuileur,
- arasement d'une butte en rive gauche du Giessen et élargissement d'un ouvrage sur le Giessen permettant d'étendre le fuseau de mobilité du Giessen.

5.2.1.6 Air

Impact du projet sur les émissions de polluants

Le tableau suivant synthétise l'évolution estimée des émissions globales entre les deux situations projetées en 2030 possibles (référence ou aménagé).

	CO	NOX	COV	PM	CO2	SO2	COVNM	C6H6	Cd	Ni
	en kg/jour								en g/jour	
Scénario 2030 fil de l'eau										
2030ref	8	20	1	7,6	16598	0,11	0,95	0,02	0,07	0,47
Scénario 2030 aménagé										
2030a	11	26	1,2	9,4	20767	0,13	1,1	0,02	0,09	0,59
2030a/2030ref (%)	**44,5**	**30,2**	**15,9**	**23**	**25,1**	**25,1**	**15,8**	**23,5**	**25,8**	**25,8**

La réalisation du projet augmente les quantités de polluants émises. En effet les émissions en 2030 croissent en situation aménagée par rapport à l'état fil de l'eau.

Cette augmentation est comprise entre 16 et 45%. Les émissions de CO_2 croissent également de 25% en 2030 dans la situation aménagée.

Ces conclusions peuvent s'expliquer par les modifications des vitesses moyennes et par l'augmentation du nombre de véhicules.kilomètre (34% en 2030).

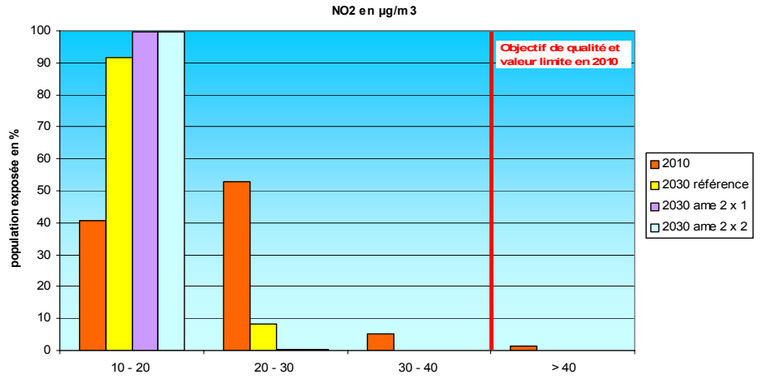
A contrario, les effets directs de l'exposition de la population à la pollution seront en baisse. En conséquence, les concentrations de polluants n'atteindront pas les seuils réglementaires.

Effets directs de l'exposition de la population

Pour le dioxyde d'azote :

Le tableau ci-dessous reprend le nombre d'habitants exposés par classe de concentrations pour le dioxyde d'azote (en %) :

NO_2 en µg/m³	2010		2030 référence		2030 aménagé	
	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%
< 20	291,2	40,6%	657,8	91,7%	715,0	99,6%
20 - 30	379,6	52,9%	59,8	8,3%	2,6	0,4%
30 - 40	36,4	5,1%	0	0%	0	0%
> 40	10,4	1,4%	0	0%	0	0%



En 2030, les évolutions technologiques engendreront une diminution significative des émissions et par conséquent des niveaux de concentrations.
Ainsi, et ceci même avec une augmentation des trafics dans l'aire d'étude, la population sera exposée à des niveaux plus faibles en NO_2 en 2030 sans le projet par rapport à 2010.
La réalisation du projet permet d'une part une augmentation importante des vitesses et donc en conséquence une diminution des concentrations et d'autre part une répartition nouvelle des trafics dans des zones moins urbanisées.
Le projet engendre ainsi une amélioration de la qualité de l'air et a donc une conséquence sur l'exposition globale de la population ; toute la population est soumise à des **concentrations inférieures aux valeurs réglementaires** (40 µg/m^3).

Pour le Benzène :

Le tableau ci-dessous reprend le nombre d'habitants exposés par classe de concentrations pour le benzène (en %) :

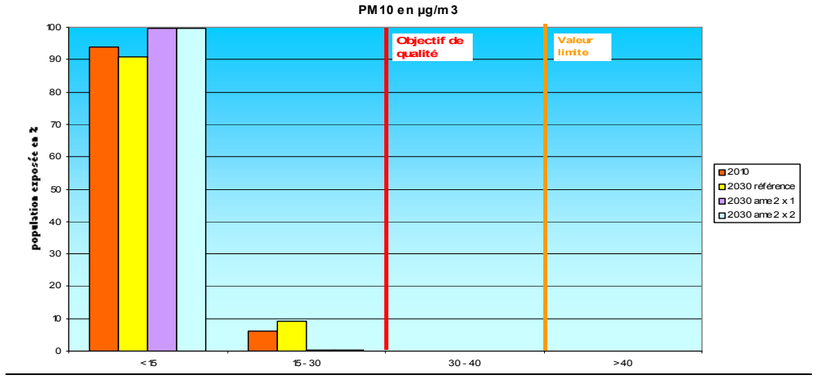
Benzène en µg/m³	2010		2030 référence		2030 aménagé	
	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%
< 1,1	717,6	100%	717,6	100%	717,6	100%
1,1 – 2,0	0	0%	0	0%	0	0%
> 2	0	0%	0	0%	0	0%

Pour le Benzène, la tendance générale est identique à celle du NO2. En 2030 avec ou sans le projet, la totalité de la population de l'aire d'étude est exposée à des concentrations en benzène inférieures à 1,1 µg/m3, qui sont inférieures à l'objectif qualité fixé par la réglementation (2 µg/m3).

Pour les PM 10 (particules) :

Le tableau ci-dessous reprend le nombre d'habitants exposés par classe de concentrations pour les PM10 (en %) :

PM10 en µg/m³	2010		2030 référence		2030 aménagé	
	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%
< 15	673,4	93,8%	652,6	90,9%	715,0	99,6%
15 - 20	44,2	6,2%	65,0	9,1%	2,6	0,4%
30 - 40	0	0%	0	0%	0	0%
> 40	0	0%	0	0%	0	0%



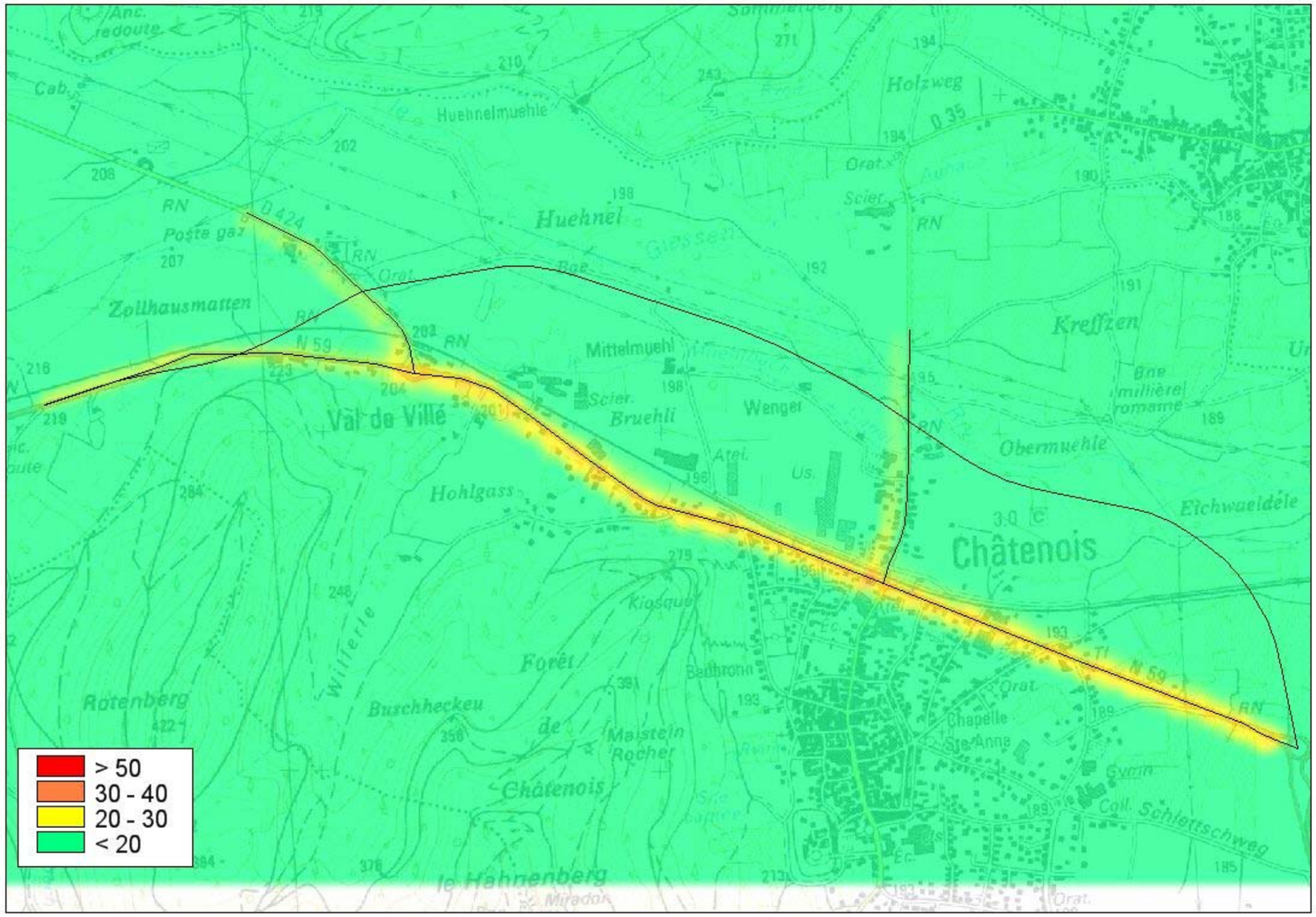
En ce qui concerne les PM10, la tendance générale est identique à celle du NO_2 et du benzène. En 2030 et sans le projet, la totalité de la population de l'aire d'étude est exposée à des concentrations en PM10 inférieures à 20 µg/m³, qui sont inférieures à l'objectif de qualité fixé par la réglementation (30 µg/m³).

Avec la réalisation du projet, la qualité de l'air est améliorée par rapport à l'état de référence. La totalité de la population est alors exposée à des concentrations inférieures à l'objectif de qualité et à la valeur limite pour le NO_2, le benzène et les PM10.

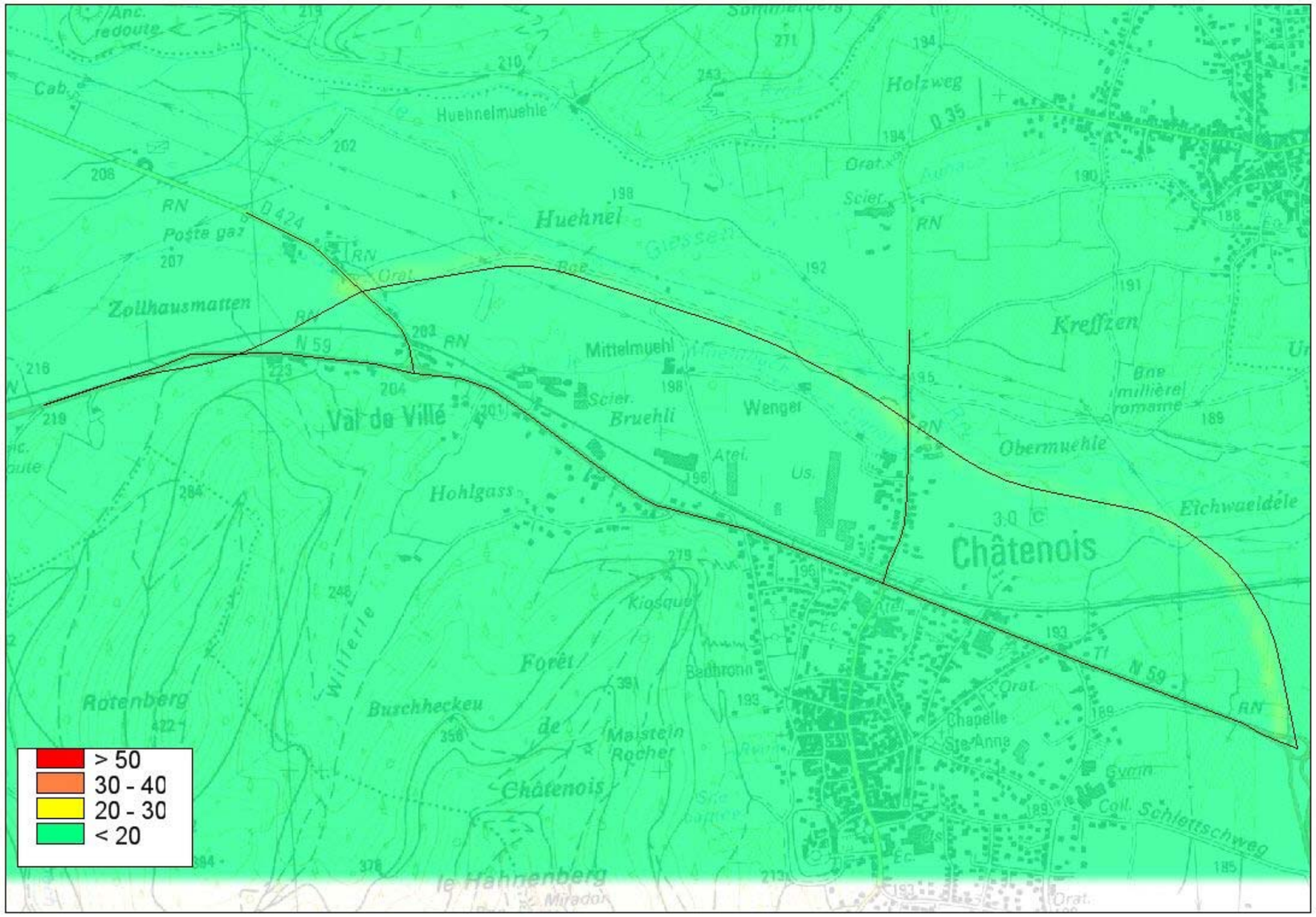
Dans l'ensemble, en 2030 et pour les trois polluants étudiés, les niveaux de concentrations auxquels seront exposés les populations n'indiquent pas de problème sanitaire majeur.

La réalisation de la déviation de Châtenois permet une amélioration de l'état sanitaire général de la population de la zone étudiée.

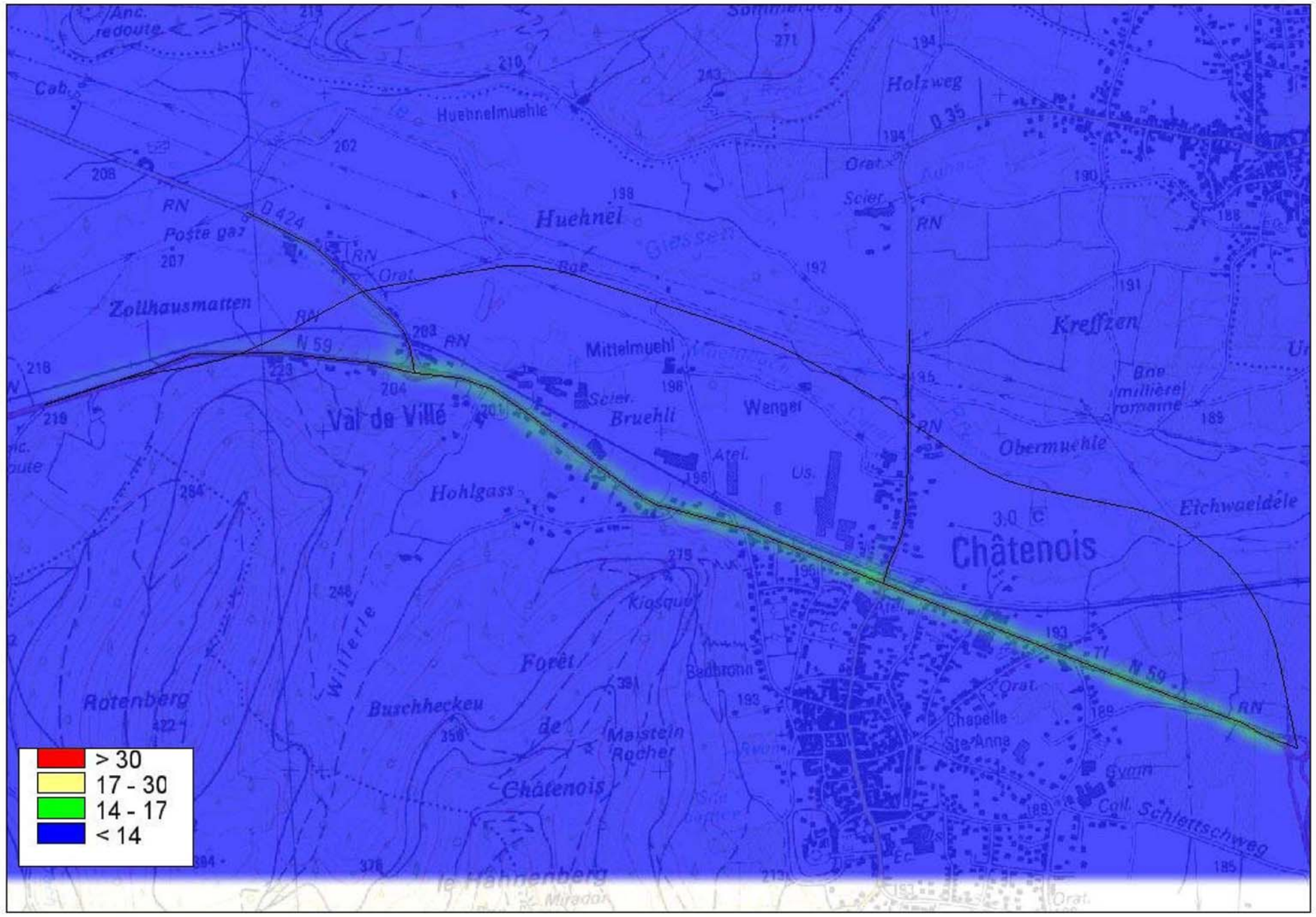
En effet, elle permettra de dévier le trafic existant sur la RN 59 traversant le centre de Châtenois vers une nouvelle infrastructure située dans une zone rurale et peu urbanisée, en périphérie de la commune.



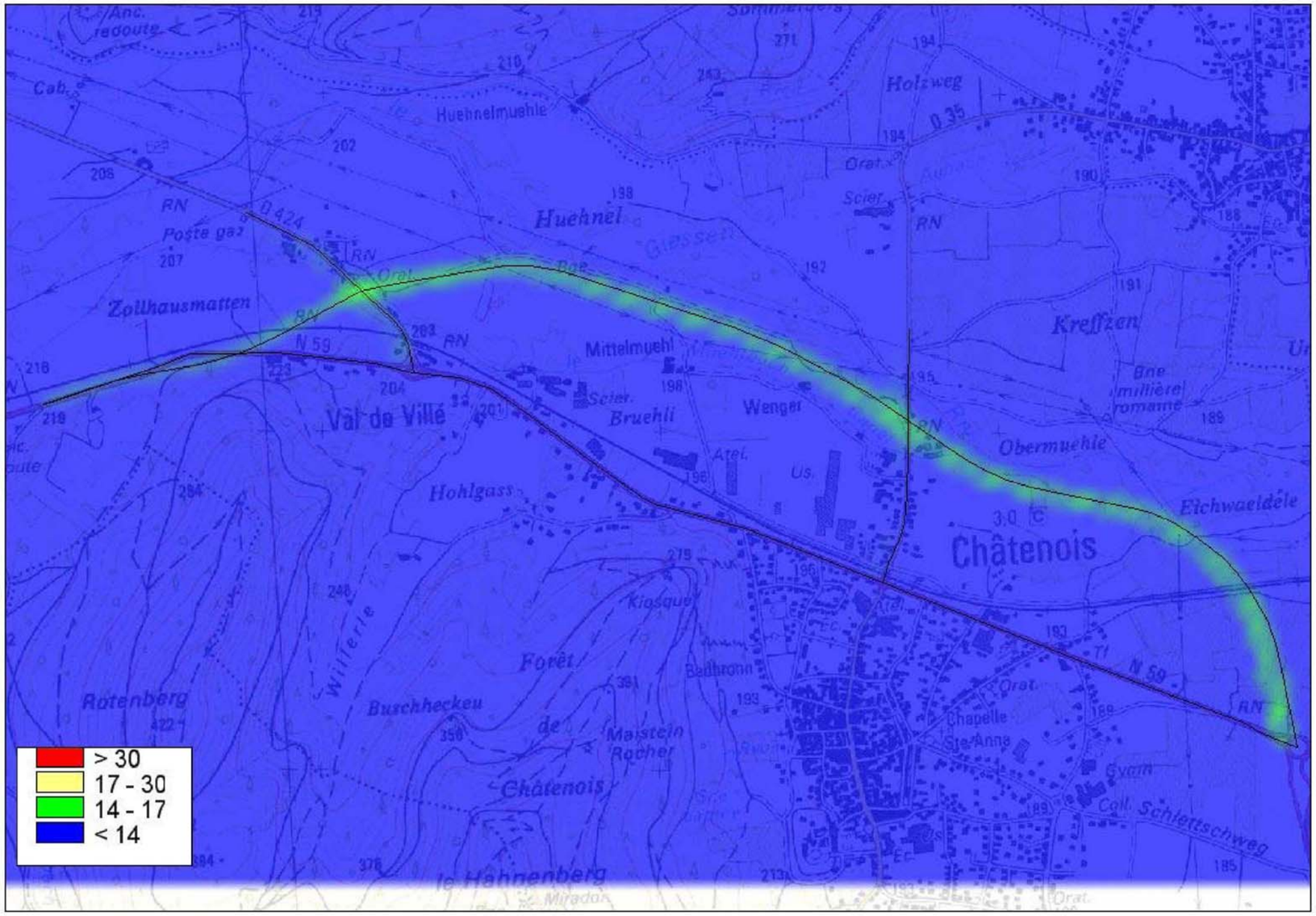
Carte 66 *: Dispersion du dioxyde d'azote à l'état de référence (2010)*



Carte 67 : Dispersion du dioxyde d'azote à l'état aménagé (2030)



Carte 68 *: Dispersion du benzène à l'état de référence (2010)*



Carte 69 : Dispersion du benzène à l'état aménagé (2030)

Mesures

Compte-tenu du non dépassement des seuils, il n'y a pas de mesure à mettre en place.

On peut rappeler que le tracé s'inscrit à l'extérieur des zones de forte densité de population et constitue en cela une amélioration par rapport à l'existant en terme d'exposition.

5.2.2.Milieux naturels

5.2.2.1 Flore et Habitats naturels

Les effets et impacts potentiels d'un projet routier et de ses aménagements connexes sur la flore et les habitats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Effets permanents (projet, annexes et travaux)		Effets temporaires (pendant la phase travaux)
	Effets directs	Effets indirects	
	Effets structurels	Effets en chaîne et/ou induits	
Flore/ Végétation	Suppression des habitats naturels par l'infrastructure	Fragmentation des habitats	Suppression ou dégradation des habitats naturels au droit des stockages de matériaux
	Déboisement	Propagation d'espèces invasives	Pollution des eaux et/ou des sols par les engins de chantiers
	Assèchement de marais et/ou de zones humides	Changement du régime hydrique (déviation de rivière)	
	Destruction d'habitats naturels et d'espèces	Remembrements/ modification des pratiques agricoles	

Tableau 97: Effets potentiels liés à une infrastructure routière telle que la déviation de la RN 59 sur la végétation

Destruction d'espèces et/ou d'habitats patrimoniaux (impact indirect)

Le tracé de la déviation évite l'ensemble des stations de plantes protégées recensées. Elle évite également les prairies à grande sanguisorbe (plant hôte de papillons protégés : azurés des paluds et azurés de la sanguisorbe). Le seul impact direct sur la flore protégée concerne la zone de rétablissement du Muehlbach qui abrite une station de polygale du calcaire. Cette station de 3 ha sera en partie détruite.
Deux espèces présentes en Liste rouge d'Alsace se situent dans la zone impactée (*Muscari botryoides* et *Trifolium striatum*). L'impact est donc qualifié de moyen.

En outre, plusieurs espèces patrimoniales (5), dont certaines sont protégées (4), se situent à moins de 50 m de la zone impactée.

Pour ce qui est des habitats naturels, la solution retenue détruit environ 3 ha d'habitat à enjeu fort (soit environ 3.8 % de la totalité des enjeux de la zone d'étude). L'impact est donc qualifié de fort.

Fragmentation des habitats et des populations (impact indirect)

Une conséquence forte associée aux infrastructures linéaires est la fragmentation de l'habitat (Geneletti, 2003b ; Saunders et al., 2001 ; Van Bohemen, 1998). En effet, une infrastructure linéaire crée un isolement génétique des populations vivant de chaque côté de celle-ci (Billon & Carsignol, 2000). L'impact de fragmentation peut être d'autant plus fort que la ou les espèces sont sensibles aux perturbations provoquées par le nouvel aménagement. Les perturbations causées peuvent conduire à la disparition de certaines espèces. A plus grande échelle, la fragmentation d'une population conduit à la création d'isolats voués, à terme, à l'extinction par disparition des échanges génétiques. Cette lente érosion n'est donc parfois perceptible qu'au terme de plusieurs décennies.

Dans le cadre du projet, **l'impact de la fragmentation est faible**, dans la mesure où le projet longe le Giessen et n'apporte pas de fragmentation nouvelle.

Prolifération d'espèces invasives (impact indirect)

Le risque de propagation d'espèces invasives pendant les travaux est considéré comme fort (Cf. § 5.1.1.3).

Modification du régime hydrique (impact indirect)

La déviation d'un cours d'eau, même partiellement, entraîne des changements du régime hydrique d'un périmètre pouvant couvrir de grandes surfaces. Ces modifications du régime hydrique peuvent alors s'accompagner de changements importants dans les cortèges floristiques des habitats (substitution de l'habitat originel par un autre).

Le projet prévoit d'aménager le Muehlbach dans le secteur Est de la zone d'étude, rétablissement engendrant des impacts indirects qui peuvent être importants (destruction d'espèces remarquables dont une protégée en Alsace et des habitats de ces espèces).

Ce type d'impact est difficilement quantifiable. La mise en place de mesures de réduction dans le cadre du projet (cf. ci-après) permet de considérer l'impact comme faible, sous réserve que les mesures de l'éventuel aménagement foncier soient coordonnées avec les mesures de réduction du projet de déviation.

Aménagement foncier agricole et forestier / modifications des pratiques agricoles (impact indirect)

A la suite de remembrements, les parcelles étant souvent regroupées, la mécanisation croissante peut entraîner une intensification de l'agriculture et avec elle un appauvrissement de la flore prairiale (Muller *et al.*, 2000). Le changement des pratiques agricoles peut également entraîner ce genre d'impacts lorsque les parcelles ne sont plus ou difficilement accessibles.

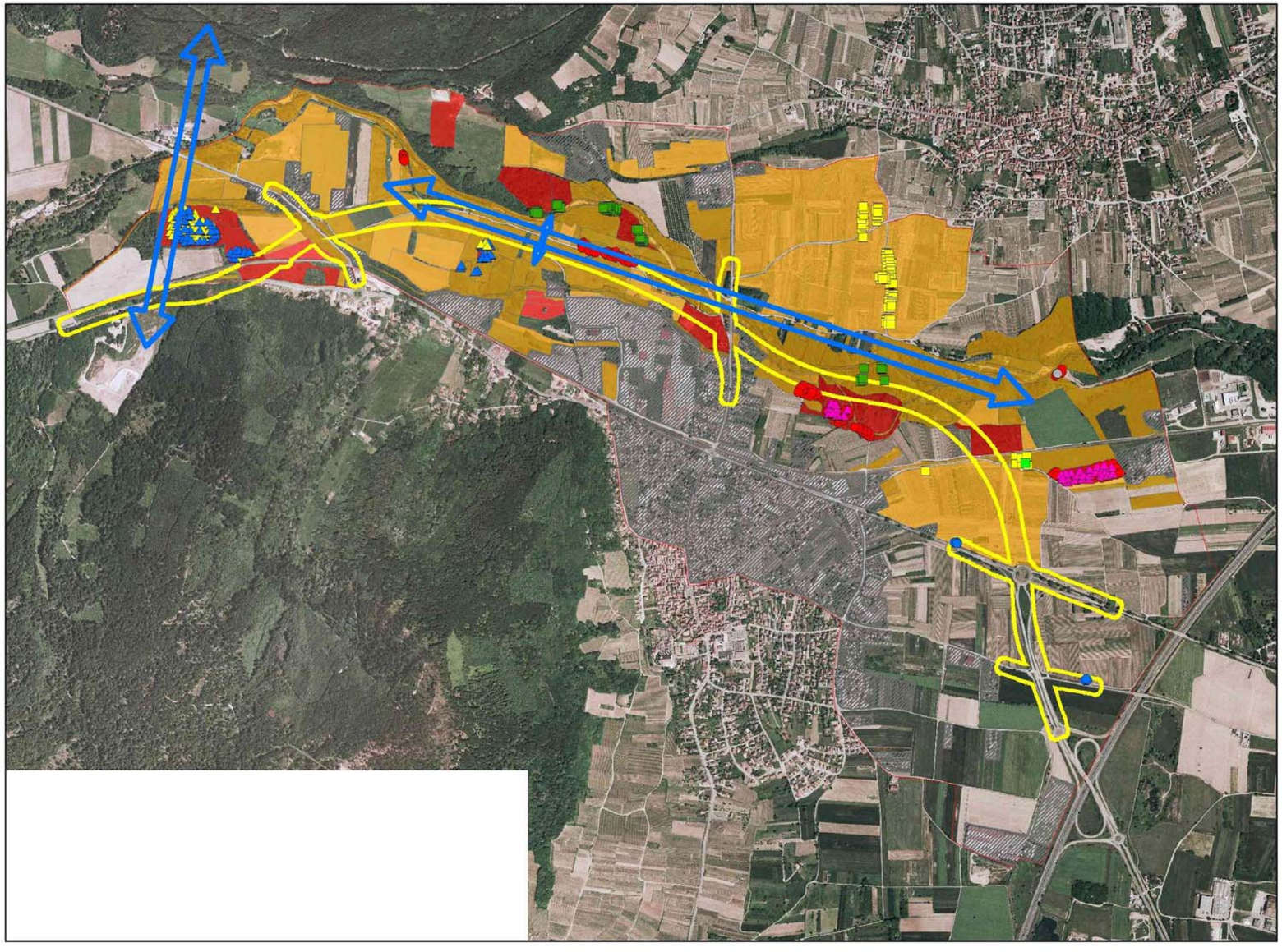
Dans le cas de la déviation de la RN 59, la partie Ouest de la zone est dominée par les prairies de fauche alors que la partie Est l'est par le vignoble. Des changements éventuels dans les pratiques agricoles, liés à un remembrement, pourraient avoir des impacts forts voire majeurs dans les habitats et les espèces végétales patrimoniales. Toutefois, il convient de rappeler qu'en raison des forts impacts environnementaux, et des mesures compensatoires très importantes qui seraient nécessaire à un aménagement foncier, il a été refusé après l'obtention de la déclaration d'utilité publique du projet en 2001. Un aménagement foncier agricole sur le secteur est donc très improbable. L'impact indirect lié peut donc être qualifié de faible.

Maître d'Ouvrage :

Direction Régionale
de l'Equipement
Alsace

RN 59 - Déviation de Châtenois

Cartographie des enjeux faune et flore



Carte 70 : Cartographie des enjeux faune et flore

5.2.2.2 Faune terrestre

Les principaux impacts prévisibles sur la faune concernent :

- des perturbations dans les déplacements de la faune et des cloisonnements d'espaces naturels (effet indirect et permanent),
- des perturbations dues à la modification du paysage (perte de repère, problème d'orientation),
- la fragmentation des habitats contribue à affaiblir les populations locales (effet indirect et permanent)
- les risques de collision de la petite et grande faune (effet indirect et permanent),
- les apports de polluants chroniques ou accidentels liés à la circulation automobile (effet indirect et permanent),
- les dérangements de la faune dus au bruit causé par la circulation automobile (effet indirect et permanent),
- la diminution des ressources alimentaires (effet indirect et temporaire) du fait de la destruction ou de l'appauvrissement des habitats et de la fragmentation de l'habitat…

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

- Le rapport des surfaces impactées par rapport à la surface restante du biotope (perte ou conservation de fonctionnalité de l'écosystème),
- Le comportement de l'espèce,
- Le profil en long du tracé,
- La structure du paysage,
- La période des travaux (éviter les périodes sensibles de reproduction).

La période de reproduction de la faune et de dépendance des jeunes s'étale de mars à fin août. C'est une période sensible pour le maintien des populations. Bien souvent, les travaux ont lieu au printemps et en été, en période d'étiage des cours d'eau.

La disparition temporaire ou permanente de milieux naturels, la rupture des corridors biologiques, la simplification des paysages auront pour conséquences principales :

- L'appauvrissement en ressources alimentaires (insectes, fruits et graines),
- Des pertes de territoires. Les espèces les plus spécialisées sont les plus sensibles.

Disparition ou appauvrissement de l'habitat

Le projet détruira directement 11,4 ha d'habitats d'espèce animale à enjeux, 232ha à enjeux resteront accessibles à l'ensemble de la faune et la flore sur la zone d'étude.

L'impact sera globalement fort pour l'avifaune notamment les espèces liées aux prairies et localement majeur pour les espèces des milieux bocagers (pré-vergers). En effet, ces milieux ont conservé un degré de naturalité élevé et sont très difficiles à reconstituer du fait de la complexité des facteurs qui interagissent et stabilisent l'écosystème.

Concernant les batraciens, les principales zones de reproduction (situées à l'ouest) et d'hivernage étant épargnées, l'impact du projet sera faible.

Le projet routier et l'aménagement du Muelbach impacteront fortement les lisières forestières et les haies favorables aux reptiles sur un linéaire de plus de 700 m à l'est. L'impact global sera fort.

Les principales zones refuges, de reproduction et d'hivernage des mammifères comme le Giessen sont épargnées par le projet. La faune des milieux ouverts agricoles (prairie, pré-vergers, cultures) est principalement concernée. L'impact sera faible pour les espèces forestières, moyen pour les espèces de plaine (lièvre, lapins, micromammifères notamment).

Vis-à-vis des chiroptères, les impacts attendus sont jugés « forts » et concerneront :

- des pertes de territoire de chasse : dans un contexte régional de forte pression urbaine, la perte de milieux de chasse est aujourd'hui l'une des plus importantes menaces pesant sur les populations de chauves-souris en Alsace et ne peut être réellement compensée ;
- des pertes de gîtes : aucun gîte de mises bas ou d'hibernation n'a été identifié à ce jour sur le tracé envisagé. Cependant, divers arbres à cavités situés dans les ripisylves du Giessen et du Muehlbach sont potentiellement favorables à la présence de colonies de chiroptères sylvicoles.

Du point de vue entomologique (insectes), le projet traverse un secteur très sensible de prairies de fauche où se trouvent d'importantes populations d'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) et d'Azuré de la sanguisorbe (*Maculinea teleius*), espèces protégées et très menacées en France comme en Europe. La consommation de cet habitat du Zollhausmatten (prairies à Grande Sanguisorbe) est d'environ 1,3 ha. Le projet routier détruit directement les deux espèces de papillons protégées. Il consommera également près de 3 ha de prairies de pâturage et de fauche, riche en insectes.

Fragmentation de l'habitat

Le projet va fortement contrarier les déplacements Nord/Sud (de la forêt de Châtenois à celle de Scherwiller, et du Muelbach au Giessen) principalement dans la moitié Ouest de la zone d'étude. Les secteurs Mittelmuehl, Huehnel et Zolhausmatten sont actuellement giboyeux, principalement dans le secteur à l'ouest du Val de Villé. Toutefois, les déplacements Nord/Sud entre le Muelbach et le Giessen sont actuellement diffus et occasionnels.

Ces secteurs vont se trouver enclavés entre l'urbanisation grandissante, le projet et les voies existantes (actuelles RN 59 et voie ferrée) et vont à court terme perdre de leur intérêt pour la faune terrestre, notamment la grande faune. Les passages depuis le sud (forêt de Châtenois) sont actuellement très limités du fait de l'urbanisation jusqu'au Val de Villé.

L'impact est fort pour tous les groupes étudiés, notamment les petites populations déjà affaiblies et isolées au sein des cultures à l'est de la zone d'étude (bosquet, bande en herbe, milieux bocagers au sein des vignes...).

Risque de collision

Les risques de collision (effet indirect et permanent) sont élevés et concernent l'ensemble de la faune, principalement les espèces à capacité de locomotion réduite (hérisson, amphibiens, reptiles, insectes…) qui bien souvent restent sur la route à la recherche de proies écrasées et sont attirées par la chaleur accumulée par le bitume.

La plupart des espèces recensées sur l'aire d'étude (sens strict) sont potentiellement concernées. Les plus sensibles à la collision routière sont les espèces qui fréquentent les talus routiers et les fossés utilisant ces voies dans leur déplacement, à la recherche de proies (rapaces diurnes et nocturnes, cigognes, hérons, renard, mustélidés…).

Les risques de collision pour l'avifaune vont être renforcés par l'effet cumulatif du projet routier avec la ligne électrique haute tension qui passe au dessus (secteur central Mittelmuelh) ou à proximité (secteur Est Obermuehle) et avec les infrastructures existantes, nombreuses sur un secteur réduit. Pour les espèces qui utilisent exclusivement le lit mineur des cours d'eau, au vol souvent rasant au fil de l'eau (Martin pêcheur, Petit gravelot, Cincle plongeur…) la traversée de ruisseaux en remblai constituera l'impact maximal. La pose de viaduc ou de pont sur le Giessen réduira fortement l'impact.

Concernant les chiroptères, le projet est situé dans l'axe de déplacements de chiroptères entre les sites d'hibernation et de mise bas. Le projet induira un effet barrière Nord/Sud obligeant les populations situées au nord à franchir la route pour accéder au Giessen. Le projet de déviation, situé entre la colonie de Murin à oreilles échancrées identifiée à Kintzheim et le Giessen constitue un facteur de risque évident. Bien que des aménagements puissent être envisagés pour faciliter le passage des chiroptères au dessus de la route, ceux-ci demeurent moins efficaces que les passages sous route.

L'impact sera fort pour tous les groupes étudiés.

Les apports de polluants

Les apports de polluants chroniques ou accidentels liés à la circulation automobile (effet indirect et permanent) sont surtout préjudiciables à la petite faune des zones humides stagnantes notamment les amphibiens. Les bassins routiers et les fossés concentrent les polluants et peuvent sur le long terme affaiblir les populations (baisse de fertilité, maladies…).

L'impact est moyen et concerne la petite faune aquatique (batraciens, reptiles aquatiques), sous réserve du bon entretien et de la surveillance régulière des ouvrages.

Avifaune	Amphibiens	Reptiles	Chiroptères	Autres mammifères
Majeur	Fort (principalement localisé centre-ouest)	Fort (principalement localisé à l'est)	Fort	Fort (principalement moitié Ouest de la zone)

Tableau 98 : Synthèse globale de l'impact du projet sur la faune vertébrée terrestre

5.2.2.3 Faune aquatique

Les impacts concernant les milieux aquatiques consistent en :

- des dégradations d'habitats et de la continuité écologique induites par les ouvrages hydrauliques ;
- des pollutions chroniques liées aux eaux pluviales et des pollutions accidentelles liées aux risques afférents à la circulation ;
- la perte d'habitats engendrée par les remblais, les enrochements et l'aménagement du Muehlbach ;
- des perturbations (écrasement, pollutions, mise en suspension de sédiments fins, …) liées à la phase travaux.

Ces impacts sont forts, intervenant sur un compartiment identifié à enjeux majeurs.

Incidences des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels

Le projet franchit à plusieurs reprises le ruisseau du Muehlbach : à Val de Villé (après la RD 424 – OH1a, OH1b, OH1c), au niveau de la RD 35 (OH2) et à la sortie de Châtenois (au niveau de la boucle du ruisseau – OH3 et OH4).

Le franchissement du Muehlbach entraînera la disparition de la ripisylve et des habitats aquatiques. La construction d'un ouvrage induit la destruction du lit du cours d'eau et modifie l'écoulement naturel de l'eau. Ceci a des répercussions négatives sur l'habitat aquatique. Un ouvrage d'une taille inappropriée peut empêcher le passage des poissons ou causer des inondations. La capacité hydraulique des ouvrages ne doit pas être inférieure à celle du cours d'eau naturel. La formation d'un étranglement au point de traverse peut avoir les effets suivants :

- accroissement de la vitesse d'écoulement, ce qui rend l'obstacle plus difficile à franchir par les poissons et qui entraîne des problèmes d'érosion et d'affouillement à l'entrée ainsi qu'à la sortie,
- obstruction par les débris pouvant causer des inondations en amont et accroître la sédimentation en aval.

Incidences des rejets sur le milieu aquatique

Le Giessen et le Muehlbach sont les milieux récepteurs potentiels des exutoires du projet. Les incidences sur la qualité des eaux sont dues aux pollutions chroniques (lessivage de la route), saisonnières (viabilité hivernale) et accidentelles (renversement de produits toxiques sur la chaussée). Le projet de déviation de la RN 59 aura un impact sur la qualité des eaux naturelles dans la mesure où les eaux ruisselant sur la chaussée, chargées de polluants issus de la circulation routière, y seront rejetées.

Aménagement du Muehlbach

Le projet prévoit d'aménager le Muehlbach sur une longueur d'environ 400 mètres dans sa partie aval, en aval de Châtenois. Sa longueur et sa pente (0,5 %) devront être conservées.

Les impacts potentiels associés à un aménagement de cours d'eau sont :

- une modification de l'équilibre dynamique du Muehlbach si le tracé est trop rectiligne, l'abaissement du fond entraînant une banalisation des habitats piscicoles,
- l'élargissement du lit mineur engendrerait :
  - une modification de la dynamique du cours d'eau qui évoluerait vers un milieu à caractère lentique dominant,
  - un manque d'eau compensé par un phénomène de drainage de l'ensemble des prairies et diverses zones humides bordant le cours d'eau.
  - une baisse de la ligne d'eau provoquant une gêne importante dans le cadre de la circulation de la faune piscicole.

L'aménagement du lit d'un cours d'eau comme le Muehlbach a des impacts nets et directs sur la faune piscicole. Cela se manifeste par une baisse conséquente de la diversité spécifique, de la production mais aussi de la biomasse.

Artificialisation des rives

La mise en place d'enrochements (ou de remblais), notamment en rive droite du Giessen, induirait un impact conséquent sur les habitats présents et potentiels. La disparition de la végétation bordant le cours d'eau va se ressentir sur le reste de la chaîne alimentaire. En effet, l'absence de nourriture exogène va induire une disparition progressive des organismes et macroinvertébrés dégradant cette matière organique. L'absence de ces derniers va générer une disparition également progressive des poissons s'en nourrissant. En résumé, un aménagement de la rive par des enrochements ou des remblais aurait pour conséquence à plus ou moins long terme une modification des peuplements d'invertébrés et de la population piscicole.

5.2.2.4 Mesures en faveur des habitats naturels, de la faune et de la flore

Les impacts sur la faune et la flore sont globalement élevés. La recherche de tracé le plus approprié pour prendre en compte toutes les thématiques environnementales ne permet pas de supprimer tous les impacts. Les mesures proposées permettent de réduire les impacts négatifs du projet mais des impacts résiduels subsisteront néanmoins et nécessitent la mise en œuvre de mesures compensatoires.

Au-delà de toutes mesures d'atténuation, il est essentiel de conserver la vocation agricole de la zone d'étude, et tout particulièrement les prairies de fauche, qui représentent un intérêt majeur pour la faune et la flore.

Les mesures favorables en milieu prairial sont liées aux pratiques agricoles :

- Amendements nuls ou très limités, afin de maintenir une diversité floristique élevée,
- La fréquence de fauche doit rester conforme aux pratiques actuelles des parcelles à forts enjeux.

Il est important de maintenir les espaces « improductifs » (du point de vue agricole) : les bandes enherbées le long des parcelles fauchées (en lisières forestières, le long des haies et des clôtures), les haies, les zones humides, les fossés, etc. Ces pratiques sont liées au respect de l'éco-conditionnalité des aides européennes.

Dans le même esprit, le projet routier ne doit pas être à l'origine d'une modification de l'hydrologie de la zone d'étude : les prairies et zones temporairement inondables doivent le rester. Il faut exclure les projets de drainage direct des prairies, mais également la mise en place de fossés rectilignes profonds destinés à évacuer l'eau plus rapidement vers l'aval. L'hydromorphie et l'hydrologie de la zone d'étude doivent impérativement être maintenues.

L'aménagement du Muehlbach sera réalisé dans la zone ci-après. Il tiendra compte des contraintes hydrauliques et hydrobiologiques du cours d'eau afin de garantir un tracé le plus naturel possible.

Les secteurs de l'actuel lit qui ne seront pas consommés par le projet seront reconstitués en prairie de fauche humide avec des mares et mouillères, en réutilisant des couches de terre décapées dans l'emprise, indemnes de plantes envahissantes.

Dans la suite nous détaillons les mesures favorables à la faune terrestre, aquatique et à la flore. Cette distinction reste toutefois assez arbitraire, et il est évident que les mesures proposées bénéficieront à la biodiversité de manière générale.

Mesures en faveur de la faune terrestre

Les mesures retenues concernent :

- le maintien du régime hydrique,
- la remise en état des abords routiers non consommés
- la pose des passages spécifiques (4) pour la petite faune ou de passages mixtes petite et grande faune (en cohérence avec la section ouest), afin de préserver des échanges de populations nord-sud
- la plantation de haies
- la renaturation écologique du Muehlbach (ancien bief)
- la renaturation écologique de la forêt alluviale dégradée (1ha)
- la pose de clôture pour limiter le risque de collision,
- l'aménagement et la gestion patrimoniale des emprises routières.

Le maintien des écoulements et notamment de l'inondation des prairies du Mittelmuehl par une dérivation du Muelbach est essentiel car il permet de conserver des habitats et les espèces animales et végétales remarquables associées (Rat des moissons, amphibiens, reptiles aquatiques, Cigogne blanche, Bécassine des marais, oiseaux d'eau…). Dans ce contexte, le drainage des prairies est à proscrire dans tous les cas.

Le Muehlbach bénéficiera de travaux de renaturation, notamment la réalisation de berges naturelles qui serviront d'abris à la faune des zones humides. Un secteur à érosion active provoquant des sapements de berges en rive concave favorables au Martin pêcheur et à l'Hirondelle de rivage (non observée sur le site mais capable de créer des colonies), sera réalisé.

Les ouvrages de rétablissement du Muelbach seront surdimensionnés afin de permettre le passage des oiseaux fréquentant le lit mineur des cours d'eau, sous l'ouvrage. Une bande en herbe de 10 m de part et d'autre du ru, sera réalisée au contact du vignoble. Gérée en prairie de fauche extensive (1 fauche annuelle tardive en fin d'été) et ponctuée de bosquets, celle ci constituera une zone tampon vis à vis des intrants agricoles et une zone refuge pour la petite faune des zones humides (avifaune, micromammifères, batraciens et reptiles).

Plusieurs portions de la déviation étant susceptibles de faire l'objet de traversées régulières d'animaux, **la pose de clôture grande faune des deux côtés de la voie sera effectuée sur toute l'emprise**. La signalétique routière (passage de la faune) sera adaptée en conséquence.

La plantation de haies arborescentes et arbustives diversifiées le long des deux talus routiers notamment au nord (absence d'écran) permettra de limiter les collisions de l'avifaune, des chauves-souris et des papillons qui élèvent leur vol pour surmonter l'obstacle. Un traitement paysager spécifique sera apporté au droit des ouvrages d'art afin d'éviter un risque de collisions avec les chauves-souris notamment.

Une étude complémentaire de suivi des chiroptères sera réalisée en phase projet et permettra d'affiner les voies de passages privilégiées et de définir des mesures appropriées.

La réduction des impacts sur les territoires de chasse des chauves-souris passe par une emprise la plus faible possible du projet et la renaturation de zone à faible valeur écologique (friches industrielles, terrains soumis à une agriculture intensive...).

L'ensemble des ouvrages hydrauliques sera amélioré afin de faciliter les déplacements de la petite faune (OH[47] mixte passage petite faune). Des aménagements complémentaires (banquettes recouvertes de terre, dépôt de rochers dans le lit) augmenteront l'efficacité des ouvrages.

La petite faune terrestre pourra emprunter l'ensemble des ouvrages réalisés pour les rétablissements de communication et l'écoulement des eaux superficielles.

La grande faune profitera des ouvrages mixtes de rétablissements agricoles pour franchir la déviation.

[47] Ouvrage Hydraulique

Enfin, le maintien des pratiques et de la vocation agricoles de la zone d'étude préconisée précédemment, bénéficiera à la faune. Il est très important de maintenir les espaces « improductifs » (du point de vue agricole) : les bandes enherbées le long des parcelles fauchées (en lisières forestières, le long des haies et des clôtures), les haies, les zones humides, les fossés, etc.

Mesures en faveur de la faune aquatique

Les mesures réductrices des impacts sur les milieux aquatiques sont :

- élaboration d'ouvrages hydrauliques adaptés à la circulation de la faune aquatique ;
- mise en place d'un réseau efficace de collecte et de « traitement » des eaux pluviales. Les mesures prises en faveur de l'assainissement routier (fossé de collecte et bassin de rétention étanches, avec débourbeur/déshuileur), permettront de minimiser les nuisances sur les milieux aquatiques ;
- remplacement des enrochements par des techniques végétales (vivantes) de protection de berges et aménagement du Muehlbach en cohérence avec les techniques de renaturation des cours d'eau ;
- mise en place de protections en phase travaux, respect des périodes les moins pénalisantes d'un point de vue biologique et, éventuellement, pêches de sauvegarde préventives.

Dans la mesure où le Giessen est un cours d'eau classé au titre des poissons migrateurs, une mesure compensatoire peut consister à participer à la restauration de la libre circulation de la faune piscicole sur ce cours d'eau. Cela peut se traduire :

- par l'aménagement des seuils existants s'il s'avère qu'ils ont un intérêt à être maintenus (passes à poissons, rivière de contournement…),
- par leur suppression partielle ou totale accompagnée d'un réaménagement du cours d'eau assurant le passage des poissons.

Concernant l'aménagement du Muehlbach, la libre circulation des poissons sera restaurée. Le renforcement des berges sera effectué par des techniques végétales (fascinage[48], tressage[49]…). Ces aménagements assureront le maintien de la berge, limiteront l'érosion, tout en permettant le développement de la végétation rivulaire.

Ces mesures de préservation de la faune aquatique seront également favorables à l'avifaune, les oiseaux se nourrissant d'invertébrés aquatiques (Cincle plongeur) ou de petits poissons (Martin pêcheur).

Mesures en faveur de la flore

Délimitation des stations d'espaces à enjeux floristiques situées à proximité immédiate : L'objectif est de préserver les espèces protégées au titre de l'article L411-1 du Code de l'Environnement et les espèces d'intérêt patrimoniale situées à proximité de la zone impactée. Certaines stations d'espèces protégées sont situées à proximité immédiate (< 50 m) de la zone impactée. Afin d'éviter toute atteinte à ces populations, il est important de bien localiser les secteurs concernés. Une station de Gagée des bois située dans le fuseau (en limite nord) sera ainsi préservée.

Cette mesure de suppression d'impact est aisée à mettre en œuvre. Elle consiste à baliser de façon précise les populations des espèces considérées. Elle peut devenir inutile si les travaux évitent déjà les habitats abritant ces populations

Délimitation de périmètres à exclure des zones de travaux : L'objectif est d'éviter la dégradation des secteurs abritant des habitats patrimoniaux et limiter la propagation des espèces végétales invasives. Certains secteurs de la zone d'étude, représentant un enjeu écologique fort, sont situés à moins de 50 m de la zone impactée et sont donc susceptibles d'être concernés par des pistes d'accès, des zones de dépôts, etc. Lorsque les camions soulèvent de la poussière, celle-ci retombe de chaque coté de la route. Cet impact dépend de l'importance du trafic et de la nature du sol. Cette mesure implique de localiser de façon adéquate les pistes d'accès (établir un plan de circulation), les zones de dépôt, les bassins routiers et autres aménagements annexes au projet routier et d'effectuer le balisage des secteurs les plus sensibles, de façon à en éviter la destruction ou la dégradation.

Mesures de compensation et de renaturation de l'impact (Acquisition et gestion conservatoire de secteurs à fort intérêt écologique)

Dans le cadre de la déviation de la RN 59, des impacts prévisibles sur le milieu naturel ont été mis en évidence. Parmi ces impacts négatifs prévisibles, un certain nombre pourra être évité par la mise en application de mesures de suppression, mais certains d'entre eux auront un impact résiduel sur le milieu naturel malgré les mesures mises en œuvre (impact résiduel non nul).

Les mesures compensatoires proposées pour ce projet sont de deux types.
Elles correspondent tout d'abord à l'acquisition des parcelles présentant un intérêt patrimonial majeur et abritant aujourd'hui des populations importantes d'espèces protégées (faune et flore confondue). Ces parcelles acquises par le maître d'ouvrage feront ensuite l'objet d'un bail emphytéotique à clauses environnementales avec un exploitant agricole. La plus-value de cette mesure réside dans la pérennisation des pratiques culturales favorables aux espèces concernées et permet de se prémunir du risque de changement de pratiques lié à un changement d'exploitant. Cette mesure couvre la « zone centrale » cartographiée.
Parallèlement à la pérennisation des pratiques actuelles, les mesures compensatoires visant la « zone tampon » consiste en l'acquisition foncière et passation d'un bail emphytéotique de 99 ans à clauses environnementales avec un exploitant agricole sur des terrains situés en périphérie immédiate des sites de la « zone centrale » et où toutes les conditions sont a priori réunis modulo les pratiques culturales pour que ces sites deviennent des habitats à forte valeur patrimoniale. Ce type de mesure permet donc de requalifier environnementalement et de renaturer des secteurs pour leur donner une forte valeur patrimoniale bénéfique pour les espèces protégées inféodées à ces milieux.

Ainsi, il est primordial qu'une fois acquise la garantie de la maîtrise foncière, une gestion conservatoire appropriée soit appliquée sur les parcelles concernées. En effet, sans gestion conservatoire adaptée, aucune pérennité des milieux naturels n'est assurée. Cette gestion conservatoire devra obligatoirement passer par la réalisation d'un plan de gestion établi pour une durée reconductiblede 5 ans. Le maître d'ouvrage financera le premier plan de gestion et garantira le financement des actions de gestion à mettre en place sur les parcelles.

De plus, ces mesures de compensation seront accompagnées de mesures d'évaluation qui pourraient consister en un suivi scientifique de l'opération sur une période renouvelable de 5 ans. Ce suivi scientifique diachronique permettra d'évaluer la pertinence des mesures de gestion mises en œuvre, et éventuellement de réajuster certaines modalités de gestion afin d'optimiser la plus-value environnementale de cette mesure de compensation.

[48] Technique végétale de protection du pied des berges avec des branches de saules vivants, assemblées en fagots et fixées par des pieux
[49] Technique végétale de protection du pied des berges réalisée avec des branches de saules vivants entrelacées autour de pieux capable de résister à de fortes contraintes hydrauliques

La question des surfaces à compenser est un délicat problème, car si certains impacts peuvent facilement être évalués sur le plan quantitatif (pertes directes d'habitats), d'autres restent difficiles à cerner. En tout état de cause, nous considérons que la maîtrise foncière et la mise en gestion conservatoire devront s'appliquer sur des surfaces au moins équivalentes à celles des secteurs à enjeu écologique fort impactés dans le cadre du projet (pertes et dégradation d'habitats).

3 sites (appelés site 1 = Zollhausmatten, site 2 = Mittelmuehl et site 3 = Obermuehle) sont identifiés en mesure compensatoire.

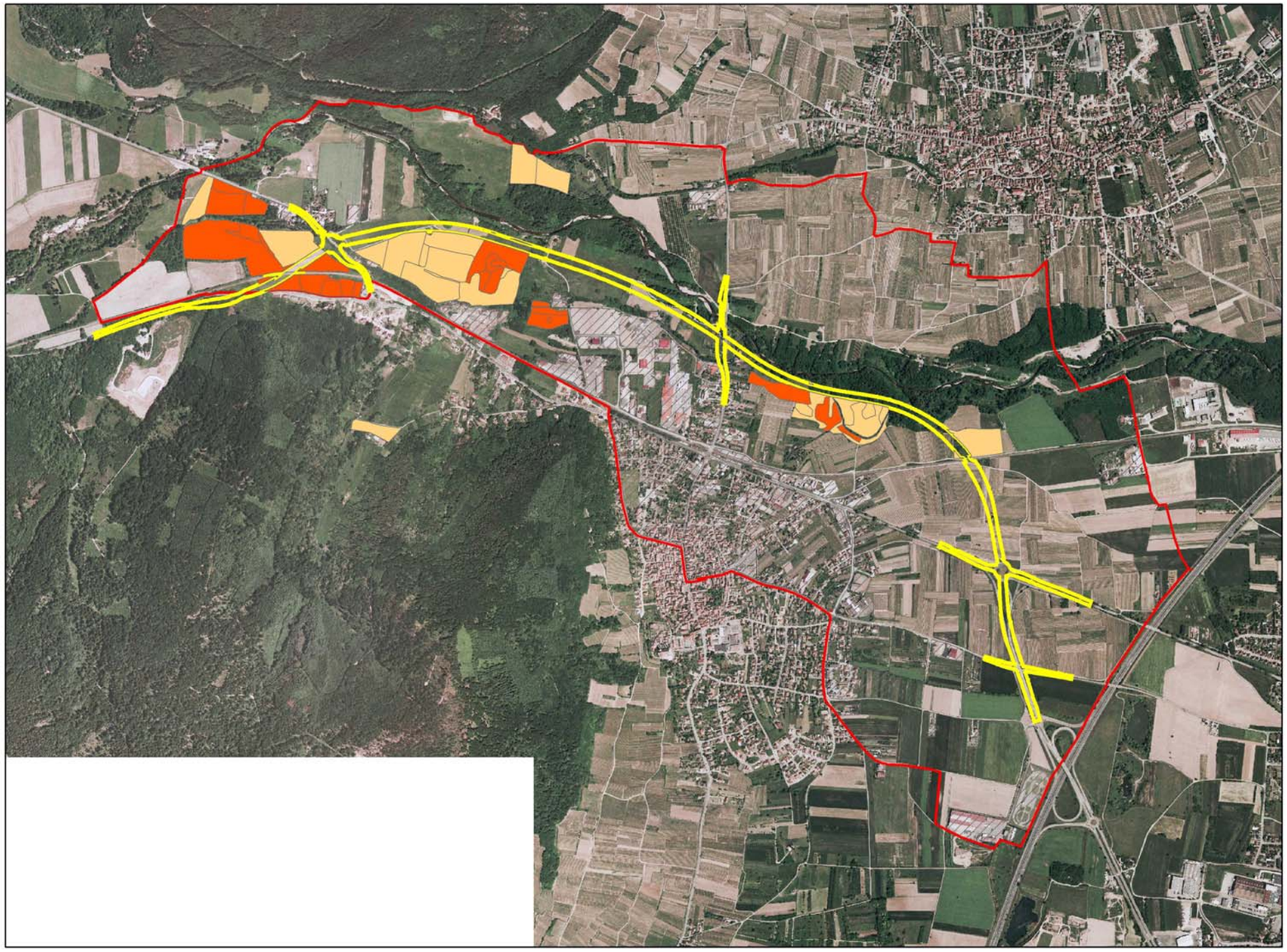
Il est préférable de compenser en terme de qualité d'habitats (privilégier les habitats en bon état de conservation, à enjeux forts/majeurs qui abritent les populations sources) plutôt que de compenser en terme purement surfacique. Ces populations sources présentes dans les sites proposés peuvent renforcer des populations secondaires et ont donc un impact bénéfique sur une surface supérieure à celle compensée.

Les sites proposés en mesure compensatoire sont présentés dans le tableau et la carte ci-dessous. La surface totale pourra être ajustée en fonction des résultats de l'actualisation des recensements habitats, faune et flore en cours.

Faune	**habitats**		Surface	Prix (€/ha)	Coût (€)
Site 1 : Zollhausmatten	prairie de fauche mésophile, humide, mégaphorbiaie,	Secteur prioritaire	11,98	3000	35944,91
		Secteur secondaire	3,51	3000	10519,02
Site 2 : Mittelmuehl	prairie de fauche mésophile, humide, bois de frêne et d'aulne	Secteur prioritaire	4,47	3000	13415,04
		Secteur secondaire	11,48	3000	34449,18
Site 3 : Obermuehle	pelouse et pâture mésophile, fourré sur sol fertile	Secteur prioritaire	2,40	3000	7198,13
		Secteur secondaire	3,85	3000	11557,85
Site 4 : Eichwaeldele	fourré sur sol fertile	Secteur secondaire	1,94	3000	5826,15
Site 5 : Hohlgass	pelouse et pâture mésophile	Secteur secondaire	0,92	3000	2753,76
Site 6 : Huehnel	prairie mésophile	Secteur secondaire	2,81	3000	8423,43
Total secteurs prioritaires			18,85	3000	56558,09
Total secteurs secondaires			24,51	3000	73529,40
Totaux			43,36	3000	130087,48

Ce réseau d'habitats inclut des parcelles proches et plus éloignées de l'emprise.
Les surfaces à enjeux compensées (tous types de mesures) sont supérieures à celles impactées (20 ha de zones naturelles à enjeux impactés pour 43 ha proposés en mesure compensatoire tous groupes confondus).
Dans ce cadre, des parcelles sont proposées nettement hors emprise routière (lieu-dit Hohlgass) afin de pérenniser certaines populations satellites de lépidoptères protégés.
Par ailleurs, en fonction des résultats de l'actualisation des inventaires habitats, faune et flore en cours ces surfaces pourront être ajustées pour répondre au mieux aux impacts réels.

L'acquisition (hors terrains inclus dans la bande de DUP) qui sera systématiquement privilégiée ou à défaut le conventionnement avec mise en gestion conservatoire d'un réseau cohérent d'habitats à fort intérêt écologique, incluant populations « sources » et populations « satellites », constitue la plus importante mesure proposée dans le cadre de cette étude. Elle est cohérente avec toutes les mesures de suppression, réduction et d'accompagnement proposées dans le cadre du projet.



Carte 71 : Localisation des zones pour la mise en gestion conservatoire

5.2.3.Milieu humain

5.2.3.1 Bâti

Trois bâtiments sont impactés par le projet. Leurs propriétaires seront indemnisés conformément à la réglementation en vigueur.

La pollution atmosphérique d'origine automobile est en partie responsable de la dégradation du patrimoine bâti. Le noircissement des façades et les desquamations de certaines pierres en sont les principales conséquences.

En éloignant le trafic du centre ville vers une zone périphérique de moindre densité urbaine, le projet aura un effet indirect positif sur la préservation du bâti.

5.2.3.2 Urbanisme

La bande soumise à la déclaration d'utilité publique du projet de déviation traverse les zones suivantes :

- les zones NC à vocation essentiellement agricole. Ces secteurs peuvent accueillir une activité agricole ou une activité forestière (**NCa**). Le classement **NCb** intéresse des espaces viticoles (vignoble classé AOC) ou des secteurs présentant un paysage de qualité ;
- La zone **ND** est une zone naturelle à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels et des paysages. Elle comprend notamment une décharge publique (**NDa**) et le champ d'inondation du Giessen (**NDi**) ;
- La zone **UBa** correspond aux premières extensions non organisées de l'urbanisation à partir du noyau ancien, avec un sous-secteur **UBa1** où l'assainissement non collectif est autorisé ;
- La zone **UF** est une zone réservée au service public ferroviaire ;
- La zone **UX** a pour destination principale le développement d'activités économiques, avec un secteur **UXb** où l'assainissement non collectif est autorisé.

Les emprises nécessaires aux différents aménagements sortent de l'emplacement réservé prévu au POS.

Le projet n'est donc pas compatible avec le POS de Châtenois.

Un dossier de mise en compatibilité du POS de Châtenois est intégré dans le présent dossier d'enquête publique.

5.2.3.3 Patrimoine

Le projet n'intercepte aucun périmètre de protection de monument historique.

Le projet représente un impact sur le sous-sol important, dans un secteur qui présente une sensibilité archéologique avérée ; le tracé de la déviation coupe notamment, au lieu dit Obermuehle, une importante voie romaine orientée Nord-Sud qui longe le piémont des Vosges, le long de laquelle ont été découvertes 2 bornes miliaires. En outre, le projet emprunte la vallée du Giessen qui constitue un couloir de franchissement du massif vosgien vers Saint-Dié, dominé par d'imposants ouvrages fortifiés médiévaux, dont les châteaux de l'Ortenbourg et du Ramstein sur la commune voisine de Scherwiller, à proximité de l'ancienne route du sel, ainsi qu'une motte castrale située au lieu-dit Heidenbuhl à l'entrée Ouest du projet. Ainsi bien que les sites archéologiques recensés ne soient pas directement localisés sur le tracé retenu, d'autres vestiges potentiels, enfouis et non encore répertoriés, sont susceptibles d'être affectés par les travaux envisagés.

Aussi, le projet donnera lieu à des prescriptions archéologiques, conformément à la législation en vigueur.

5.2.3.4 Réseaux et servitudes d'utilité publique

Le projet rencontre des servitudes et réseaux de transport d'énergie (gazoduc, ligne très haute tension). Plusieurs réseaux enterrés sont regroupés sous les voiries (réseau d'eau, réseaux téléphonique et télégraphique...).

Le projet prend en compte dans sa conception, le franchissement de ces servitudes, et assure le rétablissement des réseaux. La continuité de ces services est assurée, dans la mesure du possible, pendant la phase travaux.

De façon plus précise, le maître d'ouvrage travaillera en association avec les concessionnaires des réseaux afin d'anticiper et de résoudre les problèmes techniques liés au franchissement de ces servitudes.

5.2.3.5 Qualité de vie

La déviation aura un impact positif pour les riverains de l'actuelle RN 59. Elle permettra d'améliorer la sécurité des riverains et contribuera à un meilleur confort des espaces de proximité, délaissés d'un trafic important.

Ces incidences positives seront également fortement ressenties au niveau des nuisances acoustiques.

5.2.3.6 Activité économique

Concernant les petites et moyennes entreprises réparties sur le territoire communal, leurs activités ne devraient pas être modifiées par la déviation de l'agglomération, compte tenu des accès et échanges possibles aux extrémités Ouest et Est de la commune.

Seuls les établissements dont le fonctionnement est en partie liée au passage du trafic routier pourraient constater une baisse de leur activité, dans la mesure où le flux principal ne traversera plus le nord de l'agglomération (station service notamment). Concernant l'activité hôtelière et la restauration, une signalisation adéquate ainsi que le calme retrouvé dans l'agglomération seront de nature à compenser le risque de perte de clientèle liée à la déviation du trafic.

Le commerce du centre ville est peu tributaire du passage de la RN 59. Il est surtout lié à la clientèle locale et aux retombées de la route touristique du vin. L'impact de la déviation sera minime.

5.2.3.7 Trafics

Les affectations de trafic ont été réalisées à l'horizon 2030, soit une quainzaine d'années après la mise en service du projet. Les modélisations ont été réalisées pour une infrastructure à 2x2 voies et pour une infrastructure à 2x1 voie. Les hypothèses de croissance de trafic sont présentées au chapitre « Etude de trafic » Cf. § 9.6.

Cas d'une déviation à 2x1 voie

En 2030, le trafic sur la déviation est de l'ordre de 13 700 véh./j (TJMA).

Le trafic PL empruntant la déviation en 2030, est d'environ 13% du trafic total de celle-ci, soit environ 1700 à 1800 PL/jour (deux sens de circulation).

Le trafic résiduel dans la traversée de Châtenois chute à environ 8150 véh./j en 2030, dont 50 poids-lourd contre un trafic de 18 000 véhicules/jour en 2010 dont 1450 poids lourds.

Cas d'une déviation à 2x2 voies

En 2030, le trafic sur la déviation est de l'ordre de 18 850 véh./j (TJMA).

Le trafic PL empruntant la déviation en 2030, est d'environ 9% du trafic total de celle-ci, soit environ 1700 à 1800 PL/jour (deux sens de circulation).Le trafic résiduel dans la traversée de Châtenois chute à environ 4 000 véh./j en 2030, dont 50 poids-lourd contre un trafic de 18 000 véhicules/jour en 2010 dont 1450 poids lourds.

Par ailleurs, la très forte réduction du trafic sur l'actuelle RN 59 permettra un travail de requalification de cet axe. Cette réflexion est menée par la commune de Châtenois qui a mandaté une étude sur le sujet.

La réalisation de la déviation permettra ainsi de soulager la traversée du village en captant à l'horizon 2030 environ 18 850 véh./j.

Le trafic résiduel dans Châtenois devrait être proche des 4 000 véhicules/j, contre environ 18 000 veh/j en 2010, soit une diminution de près de 80%

De plus, la quasi-totalité des poids-lourds emprunteront la déviation réduisant très fortement la circulation des poids-lourds dans Châtenois.

Ces estimations ont été menées en considérant l'interdiction d'accès des poids-lourds aux cols en vigueur actuellement en vigueur.

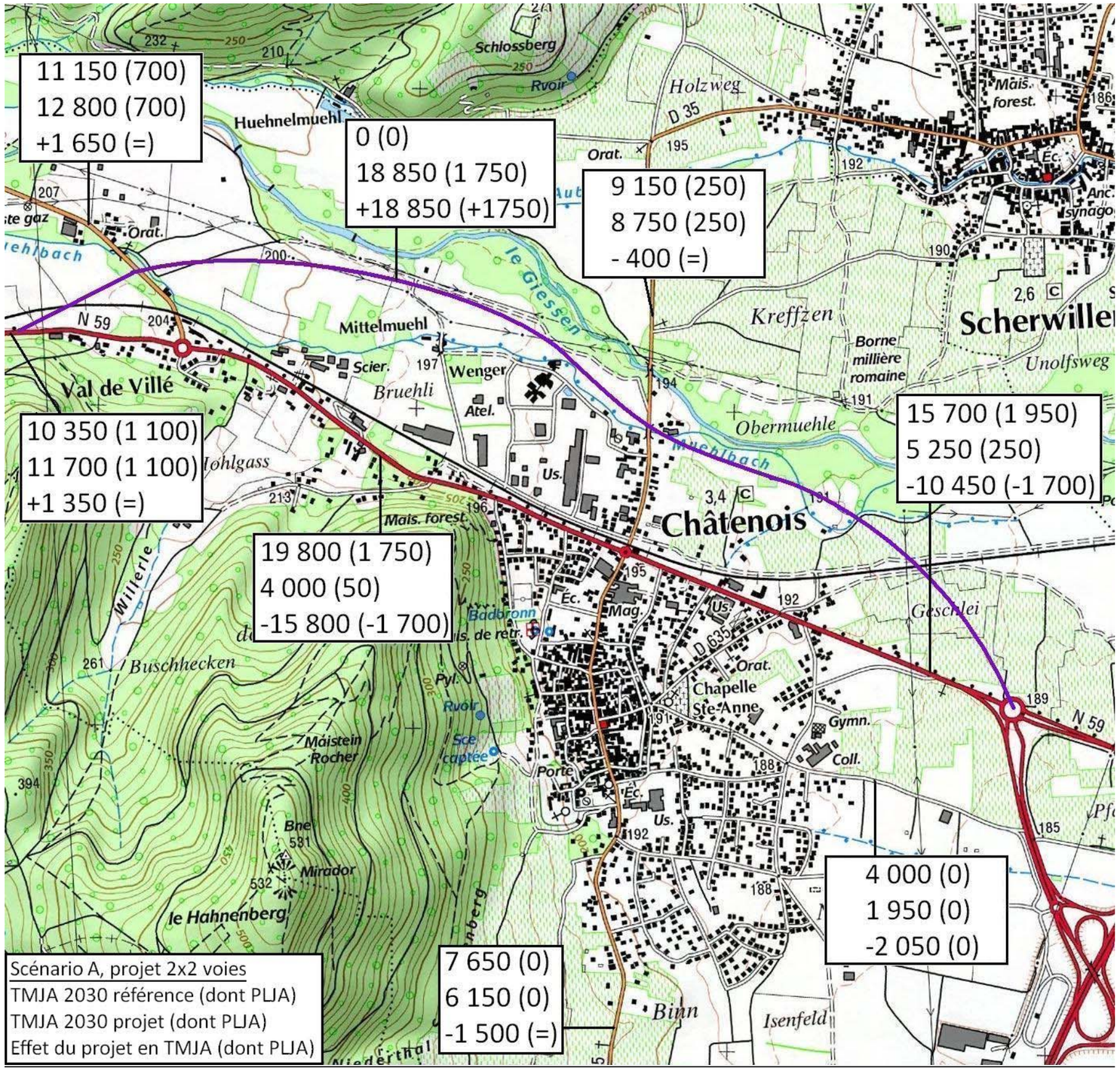


Figure 99 : Projections des trafics à 2030 pour une infrastructure à 2x2 voies

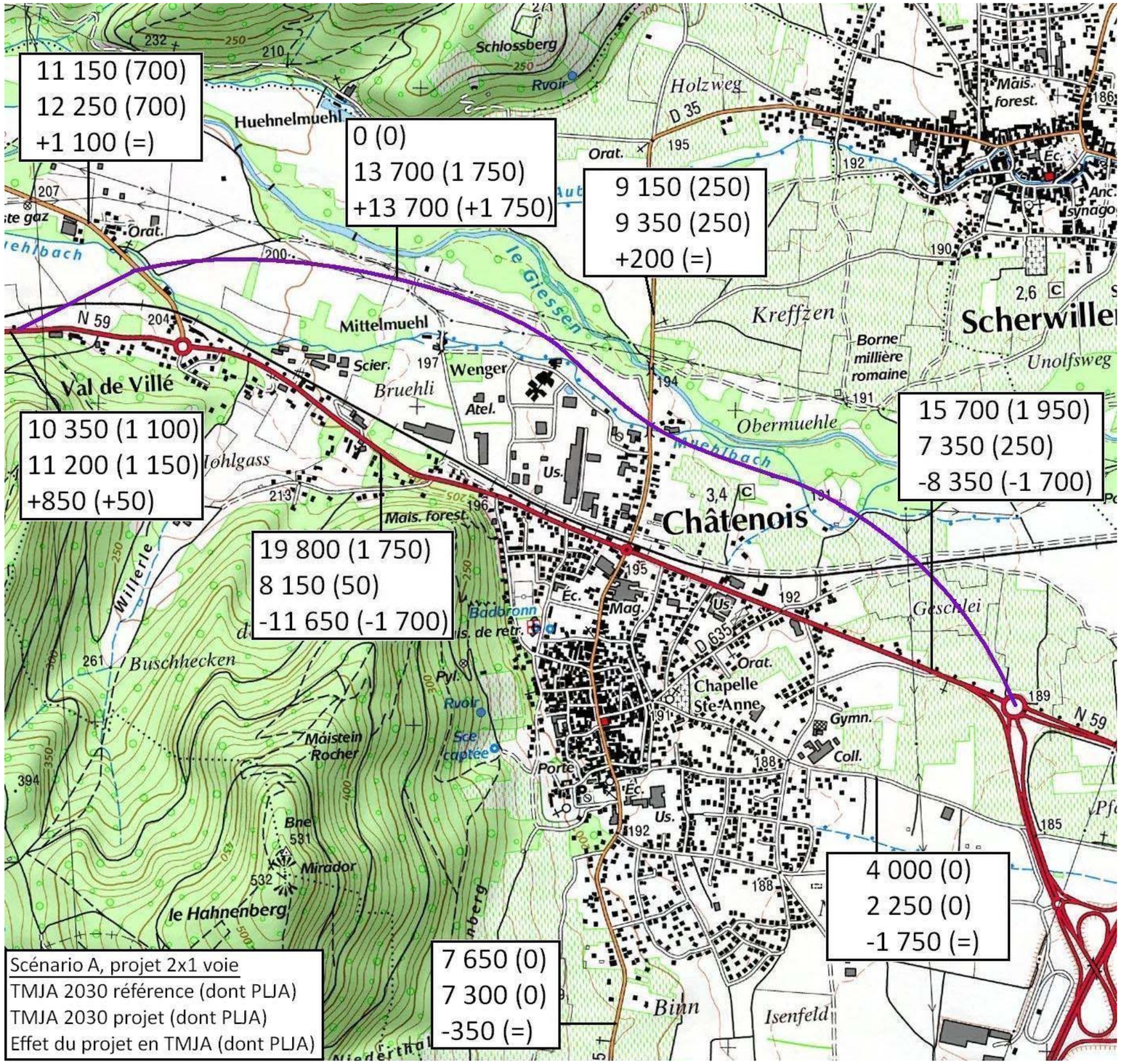


Figure 100 : Projections des trafics à 2030 pour une infrastructure à 2x1 voies

5.2.3.8 Agriculture

La déviation de la RN 59 longe la ferme équestre de l'Ortenbourg, traverse les zones herbagères situées au sud du Giessen et coupe le vignoble de Châtenois sur un linéaire avoisinant 1 km.

Depuis l'annulation de la DUP par le Tribunal administratif de Strasbourg en date du 19 décembre 2003, le dossier a fait l'objet de nouvelles études permettant d'optimiser le tracé en limitant son impact sur le vignoble de Châtenois et sur l'agriculture de la vallée.

Les impacts du projet sur l'agriculture concernent :

- Une consommation foncière (impact structurel)
- Une perturbation des flux de circulation
- Le morcellement des parcelles

L'impact structurel du projet sur les exploitations

Les emprises du projet devraient porter approximativement sur une bande de 30 mètres de part et d'autre de l'axe de la route (hypothèse haute : surestimation de l'impact). Celles-ci seront déterminées plus finement durant les études de projet et l'enquête parcellaire. Néanmoins, la consommation foncière devrait avoisiner les 18 ha dont 3 ha d'AOC, 6 ha d'espaces naturels et 9 ha de surfaces agricoles.

Les différentes études engagées on permis de diminuer l'impact foncier du projet par rapport à celui de la première enquête d'utilité publique. L'une des causes principales de cette évolution réside dans la modification du système d'échanges entre la future déviation et l'actuelle RN 59, permettant d'optimiser le profil en long.

Afin d'évaluer l'impact du projet routier sur les exploitations, il s'est avéré nécessaire de fixer les limites du projet sur un plan parcellaire sans cependant disposer des emprises exactes. Aussi, le maître d'ouvrage a proposé de considérer un fuseau de 60 mètres centrée sur l'axe du projet actuellement à l'étude.

Dans la mesure où il a été décidé de fixer linéairement deux bandes de 30 mètres de part et d'autre de la chaussée, il est certain que l'évaluation de l'impact du projet sur chaque exploitation ne peut être qu'estimé approximativement. Cette évaluation permet néanmoins de donner un **ordre de grandeur** utile à l'identification des principaux impacts du projet routier sur les exploitations. Mais, il est probable qu'elle surestime l'impact foncier du projet.

L'impact structurel du projet sur les parcelles agricoles est variable selon le secteur géographique affecté :

- Entre l'A 35 et l'actuelle RN 59, l'impact sera limité dans la mesure où l'aménagement est réalisé sur place ; des parcelles riveraines de la route pourront néanmoins être touchées ;
- Entre l'actuelle RN 59 et la RD 35, les impacts concerneront le vignoble (cf. chapitre ci-après) ;
- Entre la RD 35 et la ferme de l'Ortenbourg, la déstructuration parcellaire sera moindre dans la mesure où le tracé est parallèle à un chemin rural. Néanmoins, 11 exploitations sont concernées et le tracé tel qu'il est proposé pourrait générer de nombreux délaissés entre la future déviation et le chemin situé au nord de l'infrastructure ;
- Enfin, au-delà du carrefour avec la RD 424, le tracé rejoint rapidement la RN 59 ; la perturbation sera plus limitée, 4 exploitations seront touchées.

15 exploitations agricoles sont ainsi susceptibles de perdre des surfaces du fait de l'aménagement routier de la RN 59.

Les emprises agricoles par exploitation varient entre 12,50 ares[50] et 266 ares, soit une valeur moyenne de 73 ares.

L'impact structurel sur les exploitations a été évalué à partir du ratio surface d'emprises/surface exploitée. Pour les exploitations professionnelles, l'analyse du ratio se fait autour du seuil pivot de 5%. Au-delà de ce taux, on considère que l'exploitation peut être menacée d'un grave déséquilibre économique.

La plupart des exploitations professionnelles connaîtront des impacts inférieurs à 5 %. Pour ces exploitations, le strict impact économique des emprises sera amortissable à brève échéance. Une seule exploitation est concernée par un impact compris entre 5 et 10% de la surface exploitée.

Une perturbation des flux de circulation

Trois types de flux seront perturbés par le projet de déviation :

- Les **flux d'accès aux parcelles** : ils sont relatifs à la mise en valeur des parcelles agricoles et viticoles et concernent les exploitants et les entreprises de travaux auxquelles ils font appel.
- Les **flux de productions agricoles** : ils sont relatifs aux productions des parcelles qui sont écoulées à la récolte, soit vers le siège d'exploitation, soit vers le lieu de stockage (silo) ou de transformation (pressoir…).
- Les **itinéraires de randonnées équestres** : ils sont liés à l'activité de la Ferme de l'Ortenbourg qui a développé une activité de tourisme équestre.

Le chemin d'exploitation reliant la RD 35 et la RD 424 en longeant le Giessen, est le principal axe agricole perturbé par la future déviation. Il irrigue la quasi-totalité des parcelles situées à l'ouest de la RD 35 entre l'actuelle RN 59 et le Giessen. Situé dans les emprises, son rétablissement est nécessaire pour désenclaver d'importantes surfaces agricoles.

D'autres chemins d'exploitation constituent soit, des innervations du chemin structurant (chemin rural dit Mittelmaehlweg), soit des liaisons avec d'autres voiries telle la RN 59. Ils seront également très perturbés par l'aménagement de la future déviation et leur rétablissement est également nécessaire.

A l'Ouest de la RD 35, la future déviation isole deux secteurs agricoles d'environ 25 ha chacun. La plupart des onze exploitations présentes dans cette zone cultivent des surfaces des deux côtés de la future déviation.

Enfin, les voies routières principales, la RN 59 à l'ouest de Châtenois, la RD 424 et la RD 35 assurent également des fonctionnalités agricoles de liaison intercommunale qu'il sera important de maintenir.

L'accès au lieu-dit le Kohbach au sud-est du projet routier est actuellement possible grâce à l'utilisation du barreau reliant l'actuelle RN 59 à l'A 35 et du chemin de Schlettweg. Cette fonctionnalité doit être également maintenue.

Concernant les impacts sur les itinéraires de randonnée équestre vers les massifs du Haut-Koenigsbourg et du Hahnenberg proposés par la ferme de l'Ortenbourg, deux itinéraires d'accès seront impactés par le projet routier :

- le chemin d'exploitation longeant le Giessen,
- le chemin rural dit Mittelmaehlweg.

[50] Une are équivaut à 100 m^2

Les bâtiments et les écuries seront totalement isolés du massif du Haut-Koenigsbourg. L'absence de rétablissement remettrait en cause l'activité « randonnées équestres » de cette exploitation, ce qui nuirait gravement à son équilibre économique. Il est donc nécessaire de prévoir le rétablissement de cette fonctionnalité vitale pour l'exploitation.

Le morcellement des parcelles

Le projet routier impactera les zones de production au-delà des emprises et pourrait morceler environ 88 parcelles agricoles. La commission communale décidera si un aménagement foncier est nécessaire. Toutefois, après le DUP de 2001 il avait été décidé de ne pas procéder à un aménagement foncier. La probabilité pour qu'un aménagement foncier soit demandé est donc très faible.

La sensibilité globale des exploitations

Compte tenu de la multiplicité des impacts et de la variété des exploitations concernées, la Chambre d'agriculture du Bas-Rhin a évalué la sensibilité de chaque exploitation à ces multiples impacts du projet routier (emprises, parcellaire et flux). Pour ce faire, plusieurs critères de sensibilité ont été définis et leur quantification a permis d'approcher l'importance des impacts sur chaque exploitation (Cf. § « Analyse des méthodes d'évaluation utilisées »).

L'analyse multicritères fait apparaître deux exploitations principalement impactées par le projet :

- La Ferme de l'Ortenbourg (tourisme équestre) verra son activité très perturbée par le projet de déviation. Elle subira 1,50 ha d'emprise, les bâtiments seront à proximité directe de la déviation et les itinéraires de randonnées seront coupés par le projet ;
- Une exploitation est très exposée sur le plan des emprises (2,66 ha), mais l'activité agricole ne constituant qu'une source secondaire de revenu, cela contribue quelque peu à limiter l'impact.

4 exploitations ont des niveaux d'impact moyen. Elles se caractérisent soit par de faibles emprises agricoles (<30 ares), soit par le fait que les surfaces exploitées à Châtenois ne représentent qu'une faible part de leur activité.

Mesures

L'optimisation du profil en long et la recherche d'un tracé le plus économe possible en surfaces viticoles et agricoles ont été deux axes majeurs qui ont guidé la redéfinition du projet.

Les consommations foncières d'espaces agricoles ou viticoles seront indemnisées tant sur le plan de la propriété que sur celui de l'exploitation.

Après la déclaration d'utilité publique, une procédure d'aménagement foncier sera possible en application de l'article L.123-24 du Code Rural. Le cas échéant, celle-ci serait conduite par une Commission Communale d'Aménagement Foncier de Châtenois.

L'aménagement foncier avait été refusé après la Déclaration d'Utilité Publique de 2001. Sa réalisation reste donc très improbable, notamment en raison des impacts environnementaux très importants qu'il pourrait avoir.

Toutes les infrastructures annexes à la route et notamment les emprises hydrauliques devront préférentiellement être aménagées dans des secteurs devenus difficiles d'exploitation. Il sera également utile de veiller à la réelle efficience de mesures de protection phonique ou d'intégration paysagère qui peuvent s'avérer très consommatrices d'espace.

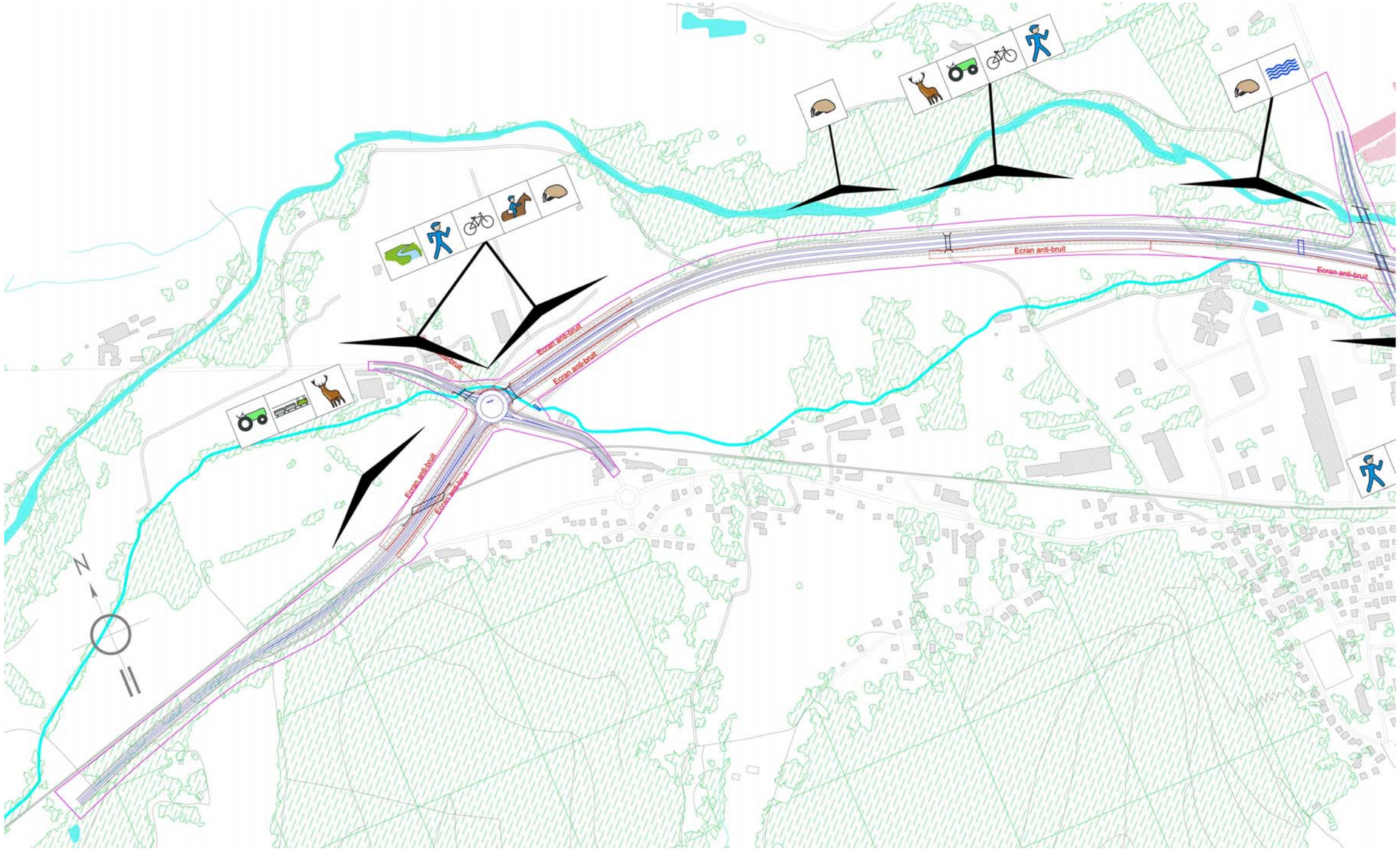
Les chemins ruraux latéraux à la voie ferrée seront rétablis.

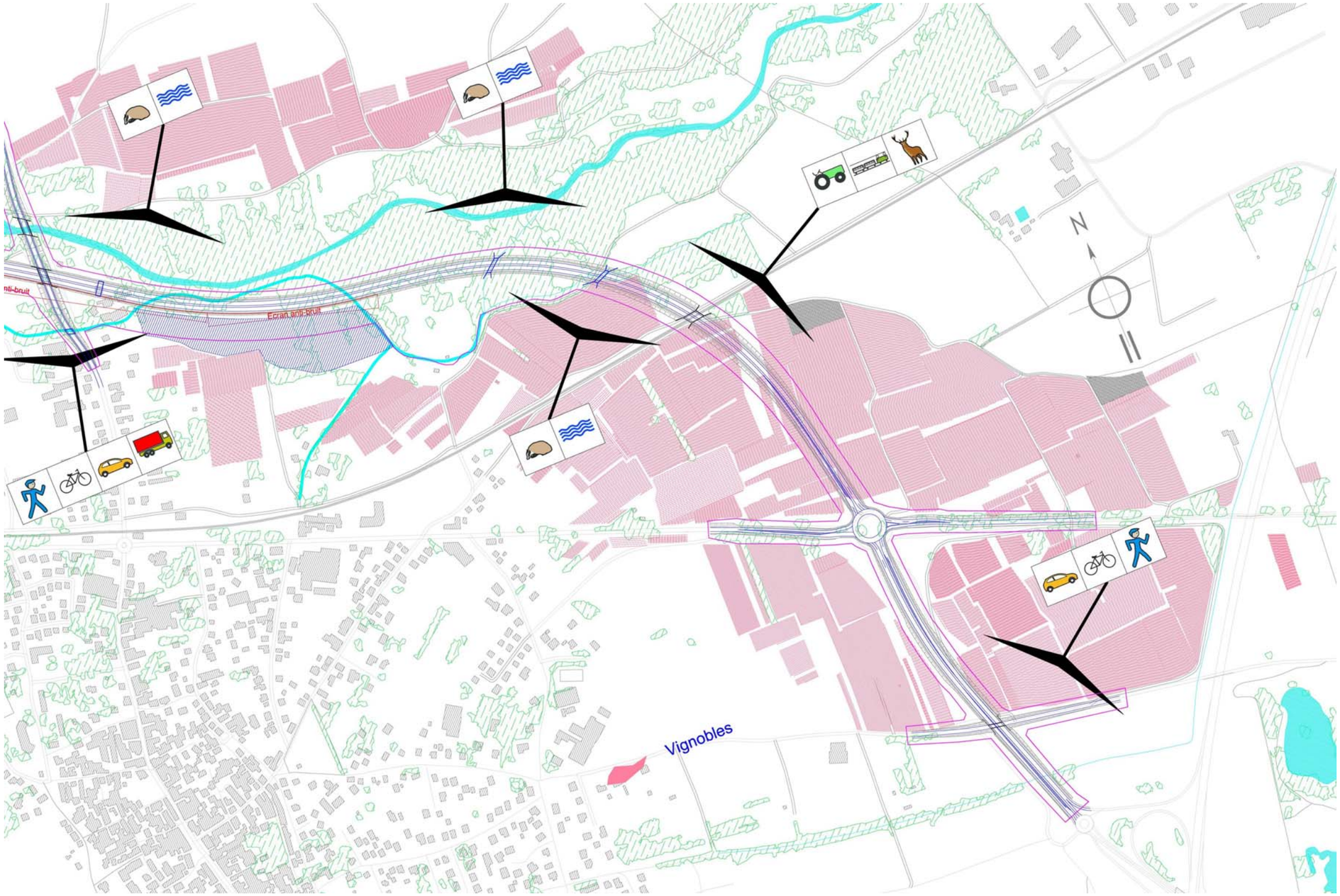
Les accès des chemins agricoles sur les voies routières seront restaurés. La déclivité des pentes d'accès, la structure des chaussées et la visibilité seront les trois critères primordiaux à prendre en compte.

Un ou deux chemins latéraux à la future déviation seront aménagés à l'Ouest de la RD 35.

Afin de compenser l'isolement de la ferme de l'Ortenbourg vis-à-vis du massif du Haut-Koenigsbourg, le chemin rural dit Mittelmaehlweg sera rétabli par un ouvrage d'art sous la déviation. De plus, deux ouvrages mixtes (ruisseau Muehlbach et chemins agricoles/pistes cavalières) seront construits sous les remblais. L'un à l'est du carrefour avec la RD 424 et l'autre sous la RD 424 à l'est de la déviation.

.


Ecran anti-bruit
Ecran anti-bruit
Ecran anti-bruit
Ecran anti-bruit
Ecran anti-bruit
Ecran anti-bruit
N


Ecran anti-bruit
N
Vignobles



Carte 72 : Emprises agricoles et rétablissements (en deux parties , tracé donné à titre indicatif)

5.2.3.9 Viticulture

Impact sur le risque gélif

La déviation de la RN 59 traversera en remblai le vignoble AOC de Châtenois présent au pied du massif vosgien. Actuellement, l'air froid s'écoule lentement mais de manière quasi continue, du massif vers la plaine d'Alsace, ce qui limite le refroidissement et le risque de gel dommageable pour la vigne. La présence du remblai bloquera cet écoulement laminaire d'air froid et par conséquent, un lac d'air froid risque de se former et de stagner en amont de l'ouvrage sur plusieurs hectares de vignes (au maximum environ 32 à 34 ha). Au printemps, un tel lac d'air froid pourrait générer un risque supplémentaire de gel pour les vignes qui sont particulièrement vulnérables aux basses températures au moment du débourrement des bourgeons (Beltrando et al, 1995, 2001 et 2002). Avec la variante retenue (profil en long abaissé, ouvrage de rétablissement des circulations d'air), cet impact sera fortement minimisé.

Analyse de l'impact du remblai routier sur les eaux souterraines

Dans le vignoble de Châtenois, la déviation de la RN 59 sera réalisée en remblai, dont la hauteur variera entre 2 m en limite Ouest du vignoble, 7 m au niveau du passage supérieur sur la voie ferrée et 0,75 m au plus bas à l'est.

Considérant l'impact potentiel des remblais sur la compaction des terrains sous-jacents et la diminution de leur perméabilité, une étude a été réalisée par Mme Kam-Larqué (Hydrogéologue, LINKS Ingénierie) afin d'évaluer si la construction de ce remblai pouvait créer un stress hydrique de la vigne dans ce secteur.

L'analyse des suivis piézométriques et des cartes piézométriques ont permis d'établir plusieurs constats dans le secteur du vignoble de Châtenois :

- la direction d'écoulement des eaux souterraines est orientée vers l'Est puis elle s'infléchit vers le Sud-Sud-Est : **la nappe s'écoule subparallèlement au tracé de la déviation sur tout son parcours dans le vignoble** ;
- le toit de la nappe s'approfondit de l'ouest vers l'est et du nord vers le sud : **en période de hautes eaux la nappe est située à 2 m de profondeur en limite Nord-Ouest et à 8 m de profondeur en limite Sud-Est du vignoble** ;
- l'amplitude annuelle des battements du toit de la nappe entre la période des hautes eaux et celle des basses eaux est importante, **entre 1,5 et 2 m au droit du vignoble**.

Le remblai de la déviation étant parallèle au sens d'écoulement de la nappe, la modélisation hydrodynamique réalisée a permis de montrer que son **impact serait négligeable et ne devrait pas impacter la viticulture**.

Ecoulement superficiel des eaux de surface et mesure de réduction de l'impact

L'étude spécifique réalisée sur le vignoble[51] a également cherché à déterminer le risque d'accumulation locale de l'eau de surface qui, s'écoulant en provenance des Vosges vers la plaine du Rhin, serait bloquée par le remblai.

Dans la zone dénommée « Village », il n'y a pas actuellement de problèmes d'écoulement superficiel des eaux alors que le talus de la RN 59 existe depuis une longue période. Compte tenu que l'infrastructure routière ne sera pas modifiée dans cette partie du tracé, **aucun changement ne devrait intervenir par rapport à la situation existante**.

Sur la zone dénommée « Côté route », **le risque d'accumulation d'eau de pluie en surface est présent mais modéré**. L'étude des micro-déclivités et des caractéristiques du sol indique quatre zones potentiellement inondables en cas de forts épisodes pluvieux.

Sur la zone dénommée « Pylône », l'étude des micro-déclivités et des caractéristiques du sol indique que **l'ensemble de la zone est soumise au risque d'inondation** en présence du talus. Ainsi, deux secteurs risquent d'être temporairement inondés lors de forts épisodes pluvieux. Ce risque est d'autant plus important du fait de la proximité du Giessen et des remontées de la nappe phréatique suivants de forts épisodes pluvieux (sortie hiver essentiellement).

En cas d'inondations temporaires, les risques encourus par la vigne sont les suivants :

- En périodes hivernales ou de fin d'hiver (fonte des neiges) : les dégâts sont généralement très limités car la vigne résiste bien aux inondations. En revanche le sol, peut souffrir d'inondations prolongées (compactage du sol, perte de porosité, diminution de la vie microbienne, difficulté de minéralisation de la matière organique, réchauffement printanier ralenti) ;
- En périodes de développement végétatif : hormis les dégâts sur le sol déjà cités, c'est l'augmentation du risque de maladies liées au maintient de l'humidité au sol combinée aux fortes chaleurs qui demeure le risque principal (mildiou, oïdium et surtout botrytis). Même si le risque d'inondations en période printanière et estivale est quasi nul, il n'en demeure pas moins envisageable ;

[51] SADEF, 2006

- En périodes de récoltes : hormis les dégâts physiques sur la végétation et le sol, c'est la perte de récolte qui est la plus préjudiciable. En effet, le séjour de la récolte sous l'eau entraîne leur « limonage ».

Aucune mesure de suppression totale du risque n'est envisageable, mais la construction d'un fossé en pied de talus suffisamment profond, s'évacuant vers l'aval constitue une mesure de réduction très importante du risque d'inondation.
Dans le cas peu probable ou une humidité de surface demeurerait dans les zones identifiées dans le chapitre y afférent, une mesure compensatoire pourrait alors être envisagée, prenant la forme d'un drainage de ces zones vers le fossé en pied de talus.

Contamination du milieu environnant

Si des contaminations en provenance de la RN 59 actuelle ont été mises en évidence, en revanche aucune situation ne peut être considérée comme ayant fait l'objet d'une pollution susceptible de franchir un seuil de référence, ou être nuisible à la qualité des productions.

Le tableau suivant indique les différents types et niveaux de contamination observés sur les sols, les végétaux, les fruits (raisins), les vins et les eaux de pluie à proximité de l'actuelle RN 59 (les distances exprimées correspondent à la largeur de bande dans laquelle le paramètre est présent depuis l'axe de la route).

	Sur le sol	Sur les végétaux	Sur les fruits	Sur les vins et reliquats de vinification	Sur les eaux de pluie
Arsenic	Non	Oui sur 20 m	Non	Non	Oui sur 10 m
Baryum	Oui sur 20 m	Oui sur 40 m	Non	Non	Non
Cadmium	Non	Oui sur 20 m	Non	Non	Oui sur 10 m
Chrome	Non	Oui sur 40 m	Non	Non	Oui sur 10 m
Cuivre	Non	Peut être sur 10 m	Non	Non	Oui sur 10 m
Mercure	Oui sur 20 m	Oui sur 40 m	Oui sur 20 m	Non	Oui sur 10 m
Nickel	Non	Non	Non	Non	Oui sur 10 m
Plomb	Oui sur 40 m	Oui sur 10 m	Non	Non	Oui sur 10 m
Zinc	Peut être sur 40 m	Oui sur 10 m	Non	Non	Oui sur 10 m
Anthracène	Non	Non	Non	Non	Indéterminé
Benzo(a)anthracène	Oui sur 40 m	Non	Non	Non	Indéterminé
Benzo(a)pyrène	Oui sur 40 m	Non	Non	Non	Indéterminé
Benzo(ghi)pérylène	Oui sur 20 m	Non	Non	Non	Indéterminé
Benzo(k)fluoranthène	Oui sur 40 m	Non	Non	Non	Indéterminé
Chrysène	Oui sur 40 m	Non	Non	Non	Indéterminé
Fluoranthène	Oui sur 40 m	Non	Non	Non	Indéterminé
Indéno(123cd)pyrène	Oui sur 40 m	Non	Non	Non	Indéterminé
Naphtalène	Non	Non	Non	Non	Indéterminé
Phénantrène	Oui sur 40 m	Non	Non	Non	Indéterminé

Tableau 101 : Contaminations relevées le long de la RN 59

Si plusieurs ETM[52] ou ET0[53] sont détectés dans le sol ou sur le végétal, seul le mercure demeure dans les fruits (les plus exposés au risque), et plus **aucun élément n'est détectable dans le vin**.

La zone la plus régulièrement affectée par l'ensemble des ETM et ET0, se positionne entre 0 et 40 m sous le vent dominant à partir du bord de chaussée de la RN 59 actuelle. Appliquée au projet futur, il convient de rappeler qu'une partie de cette zone correspondra au remblai routier et ne concernera donc pas de zone agricole.

Concernant l'impact sur la qualité du vin produit :

- Toutes les analyses effectuées sur les ETM et ETO n'ont pas permis de différencier les échantillons provenant de la parcelle exposée à la RN 59 de celle plus éloignée,
- Une analyse sensorielle effectuée sur les caractéristiques organoleptiques du vin au mois de mars 2006 à l'Université du Vin de Suze la Rousse a mis en évidence quelques différences minimes entre les vins des deux parcelles, essentiellement dues à la différence de maturité des raisins entre les deux récoltes. Néanmoins, les écarts faibles en valeur absolue ont permis de conclure que le vin issu de la parcelle « exposée au risque » possédait des caractéristiques comparables à celui de la parcelle éloignée du risque.

Il n'y a donc aucune incompatibilité à continuer à produire du vin en bordure de la future déviation de la RN 59.

L'étude spécifique réalisée sur le vignoble[54] a ainsi mis en évidence que si certains polluants émis par la RN 59 actuelle, colonisaient l'environnement jusqu'à une distance de 40 m sous le vent, aucune contamination des végétaux (au sens du dépassement de seuil) et du vin n'était détectable.

Impact socio-économique

Le tracé coupe en travers le vignoble entre l'actuelle RN 59 et la RD 35 (la section A35/RN 59 intercepte déjà le vignoble et ne sera pas modifiée). La consommation foncière est de l'ordre de 3 ha d'AOC. Les impacts structurels sont très importants : 16 exploitations viticoles sont concernées par les emprises, le parcellaire sera traversé en biais, de nombreuses parcelles seront coupées en deux, et la largeur de l'ouvrage sera particulièrement importante du fait du profil en remblai induit par le franchissement de la voie ferrée.

16 exploitations viticoles sont ainsi susceptibles de perdre des surfaces du fait de l'aménagement routier de la RN 59. Toutefois, l'abaissement du profil en long réduit de manière non négligeable cet impact.

Les emprises viticoles par exploitation oscillent entre 1,50 ares et 79 ares, la valeur moyenne étant de 18,50 ares.

Trois exploitations viticoles voient 5 à 10% de leur surface exploitée impactée, pour lesquelles le risque de déséquilibre économique est réel.

Concernant la perturbation des circulations viticoles, les axes routiers sont utilisés par les viticulteurs pour assurer la liaison entre le siège d'exploitation et les vignobles exploités. Ainsi, la RD 35 permet la liaison entre tous les sièges d'exploitation situés au nord de Châtenois et le vignoble de Châtenois. La RN 59 permet quant à elle la liaison entre les sièges d'exploitation de Châtenois et les lieux-dits situés à l'est de Châtenois. Ces axes routiers devront conserver leur fonctionnalité viticole.

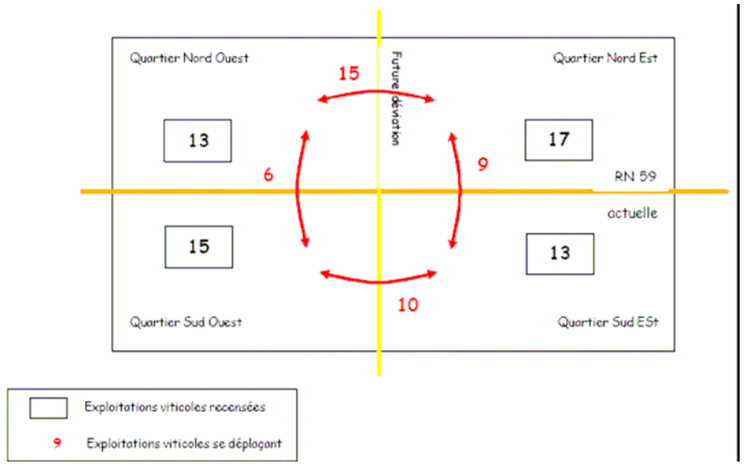
Le chemin du Schlettschweg est utilisé pour desservir les lieux-dits Pfaedt et Schlettweg. Le chemin rural structurant dit Boosweg a un rôle de desserte prépondérant puisqu'il ceinture par le nord les lieux-dits Geschlei, Canal, Bois et Kupfermuehl ; il est coupé par le projet de déviation. C'est le principal chemin viticole concerné par le projet routier. Le rétablissement de ces deux chemins est indispensable pour assurer la desserte d'importantes surfaces viticoles.

[52] ETM : Eléments Trace Métalliques (métaux lourds)
[53] ETM : Eléments Trace Organiques

[54] SADEF, 2006

Le chemin latéral Nord à la voie ferrée ne parait quant à lui pas perturbé dans sa fonctionnalité viticole.

A l'est de la RD 35, la future déviation et l'actuelle RN 59 définiront 4 quartiers viticoles d'égale importance dans lesquels on recense entre 13 et 17 exploitations viticoles qui pour la plupart d'entre-elles devront se déplacer d'un quartier à l'autre. Les chemins agricoles correspondants seront rétablis ou créés.



Enfin, le projet routier impactera les zones de production au-delà des emprises et des axes de circulation. 50 parcelles viticoles soit plus de 8 hectares de vignes sont ainsi touchées, le plus souvent coupées en deux ou/et en biais. Il faut ajouter la perturbation causée aux plantations qui devront être réaménagées aux abords de l'ouvrage. Le risque de gelée sur les surfaces qui ont été estimées par les études du CNRS et l'émission de polluants atmosphériques aux abords de la route peuvent constituer d'autres impacts (cf. ci-après).

L'analyse des sensibilités des exploitations au projet, permet de distinguer quatre groupes :

- Une EARL à Dambach est la plus impactée par la réalisation du projet (forte implantation dans le secteur perturbé, 12 parcelles touchées, taux d'emprise supérieur à 5%) ;
- Une EARL de viticulture biologique et une exploitation (fort taux d'emprise 8%) seront impactées de façon importante ;
- Un groupe de cinq exploitations subira des impacts moyens :
  - Une petite exploitation, fortement implantée sur la zone d'étude supportera des emprises qui pèseront sur l'exploitation ;
  - Un GAEC et deux EARL subiront des emprises inférieures à 20 a qui, compte tenu des superficies d'exploitation pèseront moins de 5 % de la surface exploitée ;
  - Une exploitation subira des emprises inférieures, mais le taux d'emprise est comparable aux situations précédentes.
- Un groupe de six exploitations se trouvera moins impacté par le projet, soit du fait de faibles emprises, soit du fait d'une activité viticole assez limitée.

Mesures

Pour tenir compte du risque supplémentaire de gel pour les bourgeons du vignoble, un nouveau profil en long a été proposé par le maître d'ouvrage. Celui-ci a été rabaissé à 0,75 m au-dessus du terrain naturel entre le giratoire Est et le franchissement de la voie ferrée, afin de faciliter les écoulements d'air froid. Le dimensionnement de l'ouvrage de franchissement de la voie ferrée permettra également l'évacuation de cet air froid.

Concernant les impacts socio-économiques, les mesures agricoles présentées précédemment concourront également à réduire ou compenser les effets occasionnés sur le vignoble et la viticulture locale.

Les emprises seront indemnisées tant sur le plan de la propriété que sur celui de l'exploitation.

La restructuration du vignoble aux abords de la route nécessitera l'arrachage et la replantation de surfaces viticoles. Le coût de cette restructuration sera pris en compte dans le calcul des indemnités financières.

Les dates d'arrachage des vignes seront postérieures à la période des vendanges.

Après la déclaration d'utilité publique, une procédure d'aménagement foncier spécifique à la viticulture sera possible en application de l'article L.123-24 du Code Rural. Le cas échéant, celle-ci serait conduite par une Commission Communale d'Aménagement Foncier de Châtenois. La mise en œuvre d'un dispositif d'échanges multilatéraux peut aussi constituer une méthode intéressante pour limiter la destruction du vignoble.

Le rétablissement du chemin rural dit Boosweg (au sud de la voie ferrée) est indispensable pour assurer la liaison entre les vignobles situés de part et d'autre de la future déviation. Il permettra d'assurer les circulations entre trois secteurs viticoles d'environ 15 hectares chacun.

Le chemin rural dit Geschleiweg, au nord de la voie ferrée, sera également rétabli.

La réorganisation des échanges avec l'actuelle RN 59 devra être prise en compte dans le rétablissement du flux.

Le chemin du Schlettschweg sera rétabli pour assurer la liaison Sud entre les vignobles de Châtenois situés de part et d'autre du barreau reliant l'actuelle RN 59 et l'A 35.

La réalisation de chemins latéraux à la future déviation constituera également une solution intéressante pour réorganiser la desserte du vignoble entre la RD 35 et l'actuelle RN 59.

Le gabarit des ouvrages sera adapté aux engins viticoles (6 m par 4 m).

Le franchissement de la voie ferrée constitue par contre un point noir qui s'avère très consommateur de surfaces viticoles.

Enfin une station météorologique a été installée en bordure de la future déviation. L'analyse des données produites par cette station permettront d'évaluer l'impact de la déviation sur les conditions micro-climattiques.

5.2.3.10 Acoustique

Comme précisé dans l'état initial, les objectifs réglementaires à respecter par le projet sont les suivants :

Usage et nature des locaux	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale *sauf salles de soins et salles de repos*	60 dB(A) *57 dB(A)*	55 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	

Tableau 102 : Objectifs réglementaires acoustiques

Les hypothèses ont été définies à partir de l'étude de trafic de septembre 2011 en prenant en compte :
- l'horizon 2030 ;
- Avec le projet à 2x 2 voies.

Les hypothèses de trafics sont récapitulées ci-après :

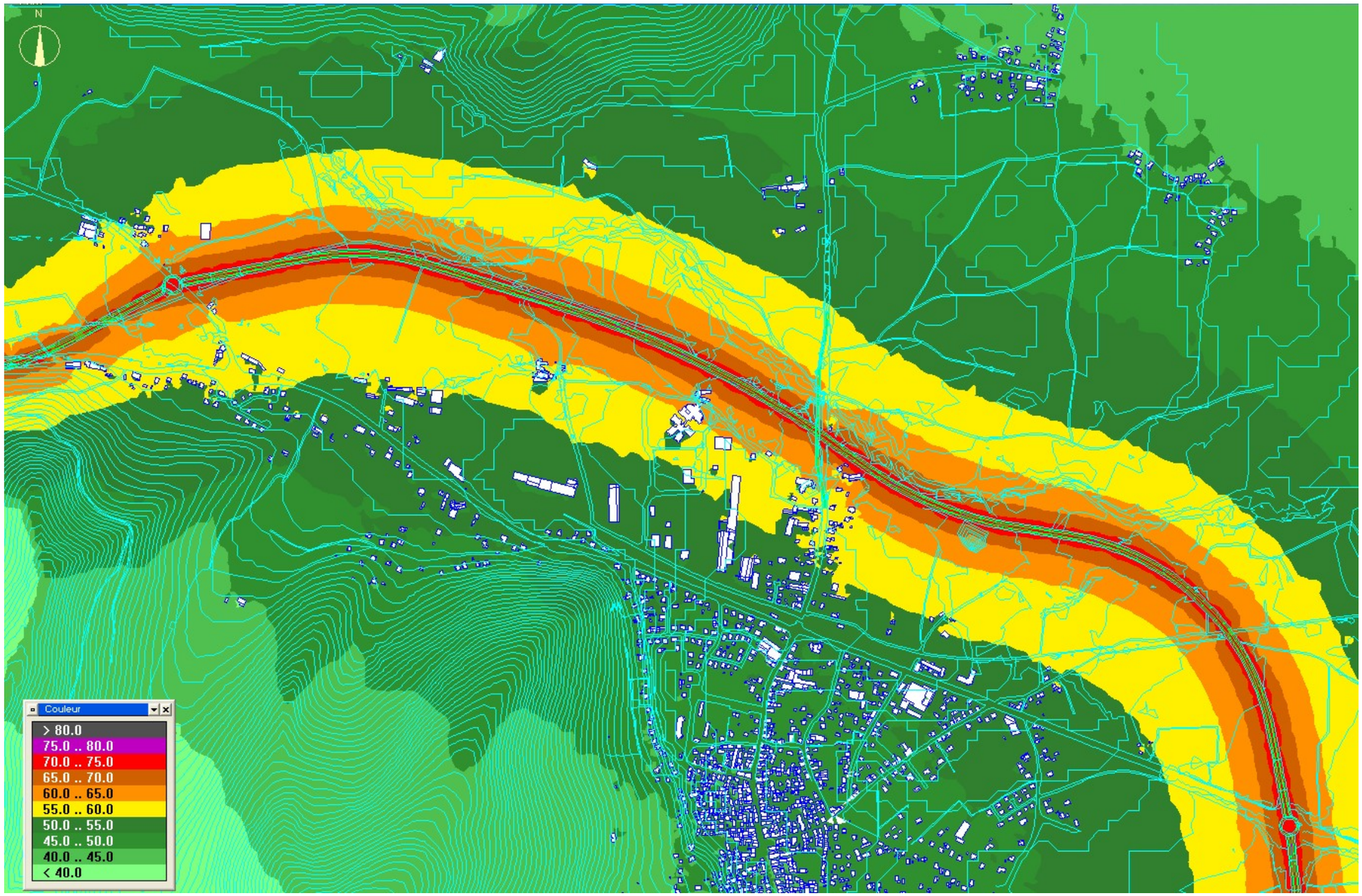
	Allure	Vitesse moyenne
Déviation section courante et RN 59 est et ouest déviation	Fluide	85 km/h
Déviation approche giratoire	Fluide	85 km/h
Déviation entrée giratoire	Pulsé	70 km/h
Intérieur giratoire	Pulsé	50 km/h

Pour les simulations, les vitesses moyennes suivantes ont été retenues :

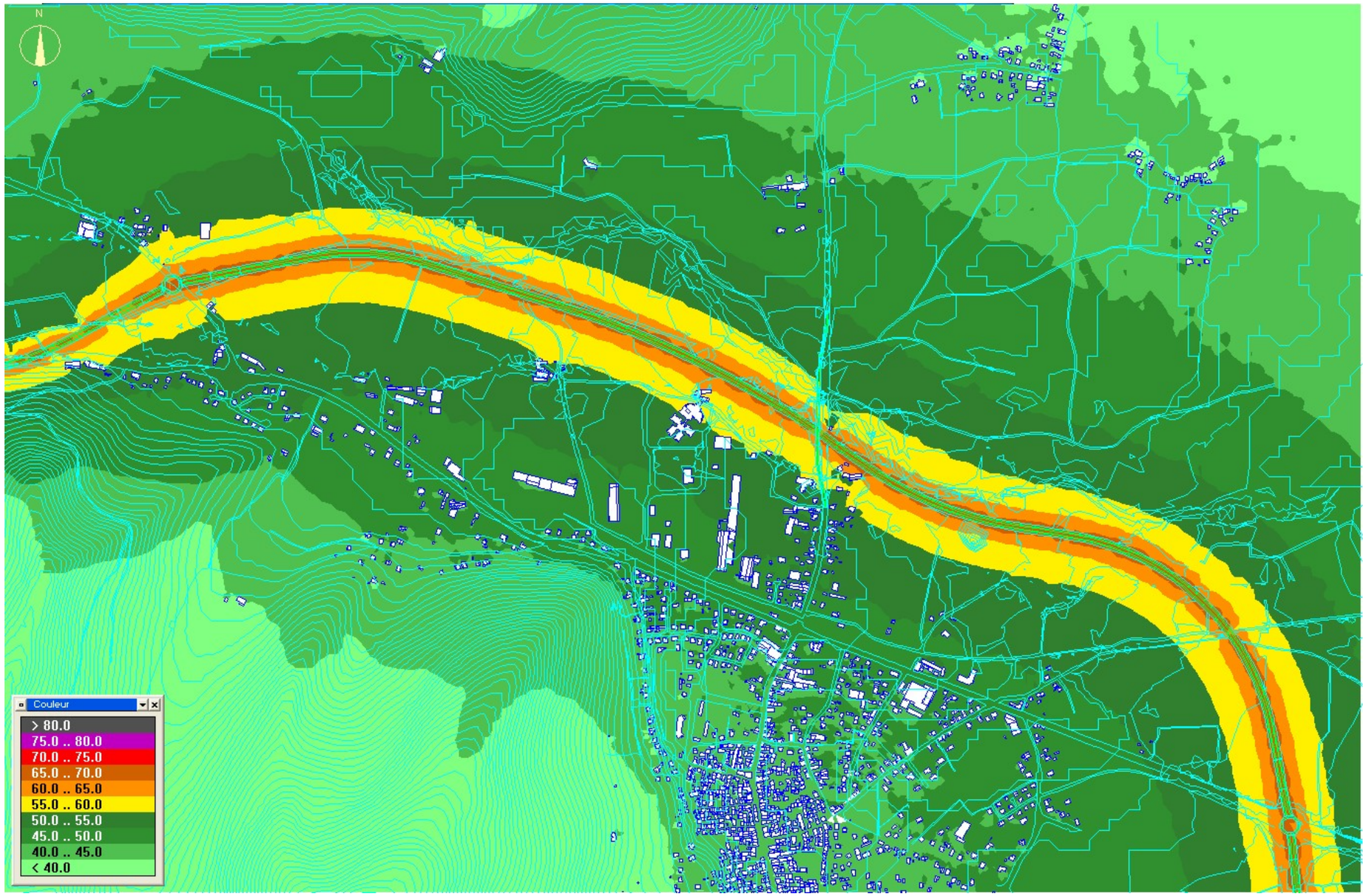
	Trafic journalier moyen 2030		Trafic horaire moyen			
			JOUR		NUIT	
	Véh	% PL	véh	% PL	véh	% PL
Déviation – ouest RD 424	11700	9,4	681	8	118	18
Déviation – partie centrale	18850	9,3	1098	8	190	18

Impacts au droit de la déviation sans protection acoustique

Les cartes suivantes présentent les impacts acoustiques de la déviation sans mise en place de protection acoustique (écran, merlon, etc.) pour les périodes jour et nuit.



Carte *73* : Contributions sonores du projet sans protection acoustique – Période JOUR



Carte 74 Contributions sonores du projet sans protection acoustique – Période NUIT

L'examen de ces cartes et des résultats de simulations acoustiques, montre que pour un certain nombre de bâtiments exposés, les objectifs réglementaires sont dépassés de JOUR comme de NUIT.

Sans protection, les simulations acoustiques réalisées à l'horizon 2030, avec une hypothèse haute de croissance trafic révèlent des dépassements des seuils réglementaires pour les bâtiments d'habitations les plus exposés ainsi que le centre d'accueil pour handicapés ;
Des solutions doivent être proposées pour limiter les nuisances sonores en dessous des valeurs limites prévues par la réglementation. L'étude a permis de vérifier que la mise en place d'écrans antibruit permettait de répondre à cette obligation ;

L'analyse des effets indirects de la déviation a montré que les nuisances sonores diminuent de 6 à 9 dB(A) (selon la section : EST ou OUEST RD 35) dans la traversée de Châtenois du fait du report de trafic prévu.

Mesures de protection acoustique proposées

Pour diminuer les nuisances sonores générées par une route, Il est possible d'agir à plusieurs niveaux :

- Limiter la génération du bruit en choisissant un revêtement routier qui minimise le bruit du contact pneumatiques – chaussée ;
- Limiter la propagation du bruit entre la route et les bâtiments en insérant des obstacles (écrans antibruit, butte de terre…) ;
- Traiter les bâtiments afin d'isoler l'intérieur des pièces par rapport aux bruits extérieurs ;
- Combiner ces différentes solutions.

La réglementation actuelle demande de privilégier les solutions permettant de réduire le bruit à la source. Il s'agit essentiellement des solutions du type écran qui sont les seules à garantir une pérennité satisfaisante de leur efficacité acoustique.

Pour diminuer les nuisances acoustiques et respecter les seuils réglementaires, des écrans absorbants seront donc mis en place :

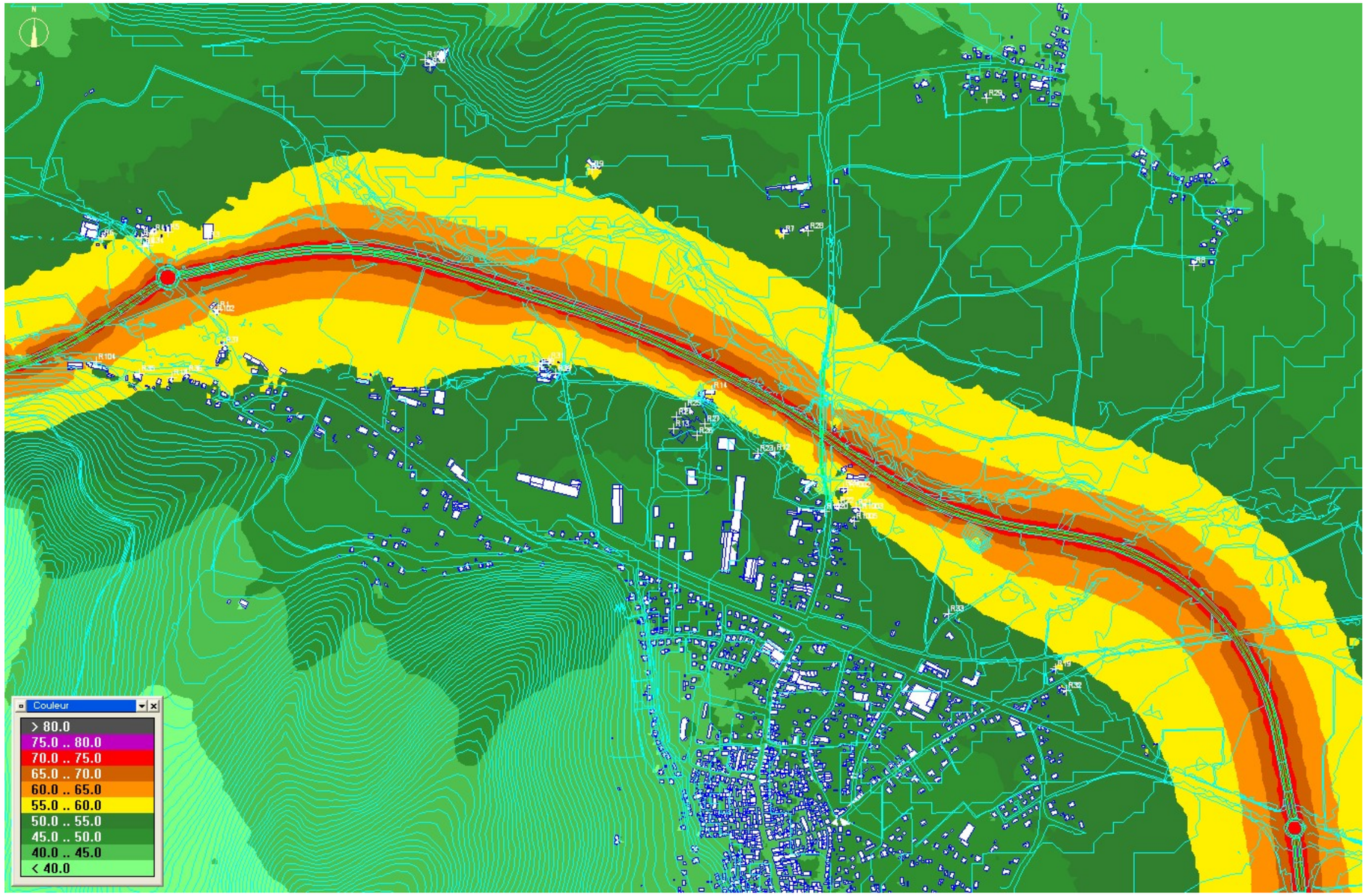
- au droit du Val de Villé, au nord de la déviation de part et d'autre du giratoire avec la RD 424 ;
- au sud de la déviation, de part et d'autre la RD 35.

Les résultats des simulations acoustiques avec les écrans absorbants sont présentés sur les cartes ci-après.

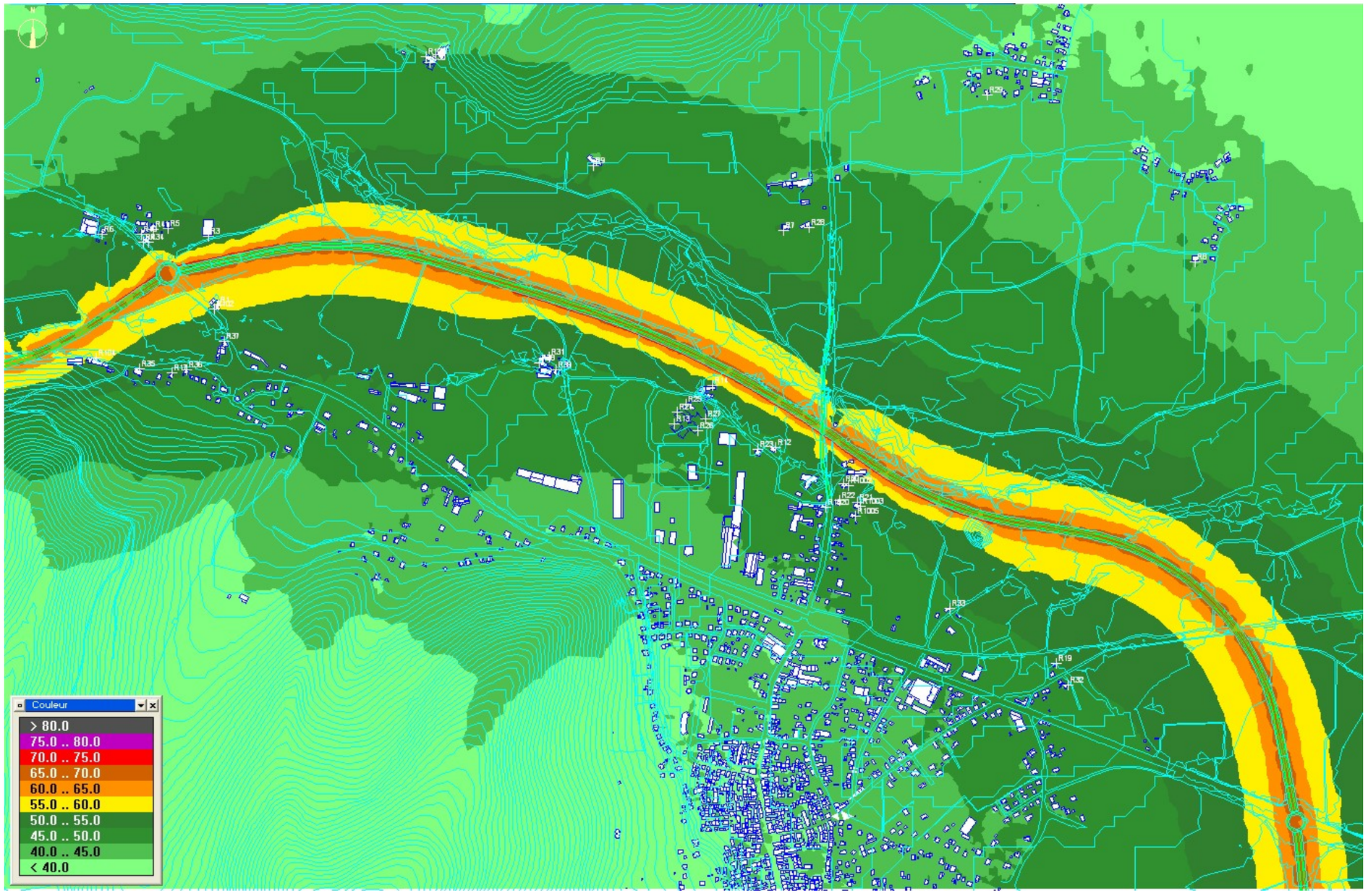
En ce qui concerne les revêtements de chaussée, les gains acoustiques peuvent se dégrader dans le temps même si les performances sont accrues chaque année. Toutefois, le choix d'un revêtement peu bruyant sera fait pour compléter la protection écran.

La mise en place de ces écrans antibruit permettra de limiter les nuisances sonores en dessous des seuils réglementaires.

En outre, en déviant une très grande part du trafic empruntant l'actuelle RN 59 le projet va sensiblement réduire les niveaux de bruit dans l'agglomération de Châtenois. En particulier, l'ensembler des points noirs du bruit identifiés seront supprimés.



Carte 75 : Contributions sonores du projet avec protection acoustique – Période JOUR



Carte 76 : Contributions sonores du projet avec protection acoustique – Période NUIT

5.2.4.Paysage

Impacts sur les unités paysagères du fond de vallée

La solution retenue est, sur le plan paysager, la moins dommageable des variantes proposées. Elle recoupe plusieurs unités paysagères distinctes, mais ne traverse pas le Giessen et permet la conservation intégrale de cette coulée verte structurante.

L'analyse est menée de l'ouest vers l'est.

Secteur RD 424

Dans ce secteur, la nouvelle voie traverse l'extrémité Est de l'unité paysagère comprise entre le versant Nord du Hahnenberg et le Giessen. Le passage de la déviation en remblai, pour le franchissement de la voie ferrée constituera une coupure à l'extrémité de cette unité.

Pour les riverains les talus du remblai constituent une nouvelle limite Est à l'unité paysagère de fond de vallée. Pour l'automobiliste circulant sur la déviation le franchissement du pont permet de prendre de la hauteur et de bénéficier de vues lointaines et dégagées sur la plaine et la forêt du Giessen.

Après le passage de la RD 424, la déviation s'insère entre le Muehlbach et le Giessen, en léger remblai, à proximité des limites de la forêt alluviale. Elle s'appuie naturellement sur une limite existante et ne crée donc pas de changement important dans l'organisation d'ensemble.

Pour l'automobiliste, après le passage de la RD 424, la forêt alluviale du Giessen constitue la limite structurante du fond de vallée. Elle bloque sa vue vers le nord et l'oriente au sud vers l'urbanisation occupant la vallée.

Dans ce secteur les impacts sont globalement modérés et il s'agit essentiellement de chercher à raccorder l'ouvrage à son environnement par des plantations qui viendront conforter certains éléments existants.

Entre la RN 59 et la RD 424, le modelage des talus et la plantation d'arbres et d'arbustes permettront l'intégration paysagère des remblais de la déviation (franchissement de la voie SNCF).

Le long de la voie nouvelle la plantation des talus doit créer une nouvelle limite Est à l'unité paysagère de fond de vallée entre le boisement du coteau et la végétation du Giessen.

A l'est de la RD 424 la plantation des talus de la voie et des délaissés en bordure du Giessen permettra de renforcer la coulée verte et d'accentuer la limite structurante du fond de vallée.

Néanmoins pour préserver les vues préférentielles vers le sud des automobilistes empruntant la déviation, la végétalisation des talus devra être réalisée avec des végétaux bas (herbacés et arbustifs).

Secteur RD 35

Le remblai de l'ouvrage de la RD 35 en formant une barrière visuelle importante entre le Muehlbacb et la végétation du Giessen s'intègre à la coupure existante dans le cortège végétal.

Pour l'automobiliste circulant sur la RD 35, le passage en point haut rompt visuellement la continuité actuelle du tracé. Ce passage lui procure des vues dominantes lointaines. Au nord, sa vue est attirée par le château de l'Ortenbourg et par le village de Scherwiller, tandis qu'au sud, il découvre en surplomb l'agglomération de Châtenois.

Cette unité paysagère est essentiellement perturbée par le passage en remblai de la RD 35 et la réalisation du mur antibruit, la déviation reste en point bas longeant le Giessen.
Des plantations sur le talus Sud de la déviation et les talus du franchissement de la RD 35 permettront d'intégrer les ouvrages dans la végétation en continuité avec la forêt alluviale, confortant ainsi cet élément.

Impacts sur les unités paysagères de la plaine et du vignoble

La déviation longe le Giessen, traverse un méandre du Muehlbach puis franchit en passage supérieur la voie ferrée.

La nouvelle voie en léger remblai sera visuellement appuyée sur la végétation bordant le Giessen, mais l'effet de coupure créé par la traversée du vignoble sera fortement ressenti avec le remblai important nécessité par le passage de la voie ferrée.

Des plantations seront réalisées en bordure Nord de la déviation et sur les fonds délaissés en bordure du Giessen pour conforter la coulée verte sur laquelle s'appuiera la déviation. Ces plantations se prolongeront jusqu'au franchissement de la voie ferrée.
Les talus Sud de la déviation seront traités pour en rompre la rigidité des lignes dans les visions depuis l'extérieur. Ces traitements paysagers devront cependant préserver les vues vers l'urbanisation qui seront les vues préférentielles pour les automobilistes empruntant la déviation.
Les talus Nord de l'ouvrage SNCF seront plantés en continuité de la végétation en bordure du Giessen afin d'accrocher le passage supérieur au cortège végétal, alors que les talus Sud seront plantés de bosquets placés à mi-talus pour rompre la silhouette du remblai.

Après le passage de la voie ferrée, le tracé rejoint la RN 59 puis l'échangeur de l'autoroute A35 en empruntant le tracé actuel de la RN159. La nouvelle voie et l'échangeur avec la RN 59 forment une coupure dans le vignoble.

Pour le tronçon compris entre la RN 59 et l'échangeur de l'autoroute A35, les incidences sont très faibles puisqu'il s'agit de la réutilisation de l'ouvrage existant.

Les possibilités d'intégration paysagères sont limitées. Les talus seront modelés et plantés pour atténuer l'effet de coupure. La végétation en bordure de la déviation ne devra pas dépasser la hauteur de la vigne. Elle devra être toutefois dense afin de jouer son rôle d'écran par rapport aux dispersions des polluants.

5.3. Coûts estimatifs des mesures

Thèmes	Mesures	Coûts estimatifs (en k€, HT)
Géologie et géotechnique	Utilisation des matériaux excédentaires du Tunnel Maurice Lemaire	-
Eaux souterraines et superficielles	Collecte des eaux de la plateforme et aménagements de bassins de rétention Créations d'ouvrages d'équilibre et d'ouvrages hydrauliques Arasement d'un remblai en rive du Giessen En phase travaux, installation d'aires étanches de stationnement de véhicules de chantier	5 650
Qualité de l'air	La déviation permet une forte réduction des niveaux de pollutions : pas de mesure complémentaire	-
Milieux Naturels	Réalisation de passages faune spécifiques ou mixtes	700
	Renaturation du Muehlbach	900
	Pose de clôtures	280
	Acquisition et gestion conservatoire de secteurs à fort intérêt écologique	645
	Délimitation des stations d'espèces à enjeux floristiques ou à exclure des travaux	1
Agriculture et Viticulture	Ouvrages de rétablissement agricoles	1 360
	Aménagements de chemins latéraux dans certains secteurs (dont pistes cyclables et pistes cavalières)	520
	Suivie des données météorologiques	60
Acoustique	Protections acoustiques sur la déviation	2 510
Paysage	Aménagements paysagers	570
Tourisme et loisirs	Rétablissement des sentiers et des itinéraires de randonnée équestre	Inclus ci-avant
Patrimoine	Redevance archéologique	80
	Total :	**13 276**

Tableau 103 : Coûts des mesures

6. Notice d'incidence Natura 2000

Ce chapitre a pour objet l'analyse des incidences du projet de déviation sur les sites Natura 2000 les plus proches, la présentation des sites Natura 2000, des espèces et des habitats d'intérêt communautaire. Aucun site n'est présent sur Chatenois. 8 Sites d'importance communautaire (SIC) sont situés à proximité du projet à quelques km de Chatenois.

6.1. Les espèces et habitats sur Châtenois

Habitats d'intérêt communautaire :
3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion
- Code CORINE Biotopes 24.13 x 24.43 "Zone à Ombres x Végétation des rivières mésotrophes"

6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)
- Code CORINE Biotopes 34.322 "Pelouses semi-arides médio-européennes à Bromus erectus"

6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
- Code CORINE Biotopes 37.1 "Communautés à Reine des prés et communautés associées"

6510 : Pelouses maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
- Code CORINE Biotopes 38.22 "Prairies de fauche des plaines médio-européennes"
91E0* : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae); * habitat prioritaire
- Code CORINE Biotopes 44.13 "Forêts galeries de Saules blancs"
- Code CORINE Biotopes 44.33 "Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières médio-européennes à eaux lentes à cerisiers à grappes"

Espèce végétale d'intérêt communautaire : Aucune

Espèces animales d'intérêt communautaire :
Les insectes
1059 : Azuré de la Sanguisorbe (Maculinea teleius)
1061 : Azuré des paluds (Maculinea nausithous)
1078 : Ecaille chinée (Euplagia quadripunctaria)
1044 : Agrion de Mercure (Coenagrion mercuriale)

Les chiroptères
Dix espèces de Chiroptères ont été rencontrées sur le site d'étude et en périphérie lors des prospections (inventaires au détecteur en été et en automne, visite des gîtes d'été).

Le statut de protection de ces espèces est présenté ci dessous :

Nom commun	Nom scientifique	DH
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	IV
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	IV
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	IV
Grand murin	*Myotis myotis*	II – IV
Vespertilion à moustaches	*Myotis mystacinus*	IV
Vespertilion de Daubenton	*Myotis daubentoni*	IV
Vespertilion à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II – IV
Vespertilion de Natterer	*Myotis nattereri*	IV
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	IV

Tableau 104 : Statut de protection des espèces rencontrées (DH : Directive Habitats, Union européenne de 1992)

L'avifaune
7 espèces présentes sur Châtenois figurent à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. 5 d'entre elles sont observées sur l'aire d'étude, dont une hivernante)

Cf. carte des espèces et tableau page suivante.

PIE GRIÈCHE ÉCORCHEUR



La Pie grièche écorcheur est un oiseau typique des prairies bocagères riches en insectes. Elle est relativement abondante dans les prairies bocagères et vergers, plusieurs couples (7 observés) sont présents sur la commune.

La présence de prairies avec haies épineuses (Prunellier, Aubépines) continue ou discontinue, diversifiée en insectes est nécessaire à l'espèce. La conversion des prairies pâturées en culture intensive, l'agriculture intensive, la disparition des haies constituent les principales menaces. Cette espèce a fortement régressé dans certains pays d'Europe, mais elle est assez commune dans l'Est, notamment en Alsace. Les plus forts effectifs se trouvent en moyenne montagne : Vosges, Jura… Elle est en nette augmentation en France et dans la région.
Tendance nationale : augmentation

LE MARTIN PÊCHEUR
Statut régional : AR - Liste orange Alsace : à surveiller



Le Martin pêcheur creuse un terrier dans les berges abruptes et meubles des cours d'eau soumis au sapement par l'érosion pour pondre et élever sa progéniture. Le Martin pêcheur est nicheur sur le Giessen (présence continue de 2 couples sur les 4 km prospectés) mais les berges constituées de remblais divers et d'alluvions grossières (blocs et galets) ne favorisent pas le creusement de terrier (aucun nid n'a été observé).

PIC CENDRÉ
Statut régional assez commun Liste orange Alsace : Patrimonial



Le Pic cendré occupe les grands massifs forestiers, mais également les forêts alluviales et le bocage. Il niche dans les forêts de feuillus souvent humide, les ripisylves, boisements clairs et marécageux et apprécie particulièrement les secteurs comptant de vieux arbres et des espaces semi-ouverts à proximité.
L'espèce doit son statut "vulnérable" à un fort déclin de ses effectifs et de son aire de répartition, cette dernière s'étant considérablement réduite depuis une vingtaine d'années. Toutefois, les causes précises de ce déclin demeurent inconnues. Différentes raisons ont été avancées, telles que l'altération des milieux, la réduction de l'habitat disponible, la disparition des vieux arbres ou la compétition avec d'autres espèces.

Il pourrait bien être menacé par des modifications d'ordre climatique. En dehors de l'Est de la France, peu de régions semblent encore abriter des populations significatives. L'amélioration des connaissances sur cette espèce discrète et encore assez mal connue apparaît essentielle. Il semble encore bien présent en Alsace. Il est assez rare dans les forêts de montagne et ne dépasse guère 600m d'altitude, contrairement au Pic vert (jusqu'à plus de 2000m dans les Alpes).

Sur la zone d'étude, il a été contacté dans les boisements alluviaux du Giessen et du Muehlbach (2 chanteurs, nicheur potentiel). Ces sites ne seront par impactés par le projet. Les secteurs à vieux arbres à cavités sont rares en ripisylve, ceux-ci sont présents dans les anciens vergers. Aucun nid n'a été repéré lors des relevés, les boisements alluviaux de Robinier n'étant guère favorables (absence de cavités). Le mauvais état de conservation des boisements alluviaux ne garantit pas la pérennité de cette espèce sur la zone d'étude.

LA CIGOGNE BLANCHE
Statut régional : AR



Le cas de cette espèce est particulière car elle ne niche pas sur la zone d'étude et est issue d'élevage. Les cigognes observées sont issues du parc des Cigognes de Kintzheim à proximité. Ce parc animalier et d'attraction abrite diverses espèces animales exotiques. Le «Cigoland» est basé sur la découverte de la Cigogne Blanche avec plus d'une centaine d'oiseaux et près de cinquante naissances par an. La Cigogne blanche est fréquemment observée en petits groupes en gagnage (2 à 4 individus le plus souvent) sur l'ensemble des prairies humides de la zone d'étude, notamment pendant la fauche, à la recherche de proies (vertébrés et invertébrés). Elle a même été observée en gagnage sur les talus de l'autoroute A35, ce qui montre des oiseaux imprégnés.

Des nids artificiels pour attirer les cigognes sont installés sur les toitures dans Châtenois et dans la plupart des villages environnants, certains sont occupés mais aucune nichée n'a été observée. L'espèce a niché en 1997 et 2004 (LPO ALSACE ; Mr Carl). Un autre centre est présent à proximité (Hunawihr). Ces individus issus de captivité peuvent toutefois « attirer » des espèces sauvages.

PIC MAR
Le Pic mar est sédentaire. Son milieu de prédilection est une forêt de feuillus composée d'arbres âgés à écorces crevassées, offrant de nombreuses branches mortes. Les vieux chênes et châtaigniers d'au moins 60 cm de diamètre sont de ce fait particulièrement recherchés. Ces arbres sont rares sur la zone d'étude, la ripisylve du Giessen est envahie de robinier, peu favorables à la nidification. Il n'a été observé qu'en dehors de la zone d'étude dans la forêt de Scherviller (collines sous vosgiennes). Il peut fréquenter la zone d'étude en période de dispersion. Espèce assez commune, le Pic mar ne semble pas menacé actuellement. Les densités sont toutefois tributaires de la gestion forestière (essences, type d'exploitation, vieillissement).

Les facteurs défavorables à la conservation : les coupes à blanc généralisées, le rajeunissement forestier ou la plantation d'essences non propices comme les résineux sont défavorables au maintien de l'espèce. A cela s'ajoutent les coupes et débardages printaniers qui sont susceptibles de perturber les oiseaux en pleine reproduction. La perte d'habitat liée à la construction de routes, de zones industrielles, etc., contribue localement à faire régresser l'espèce.

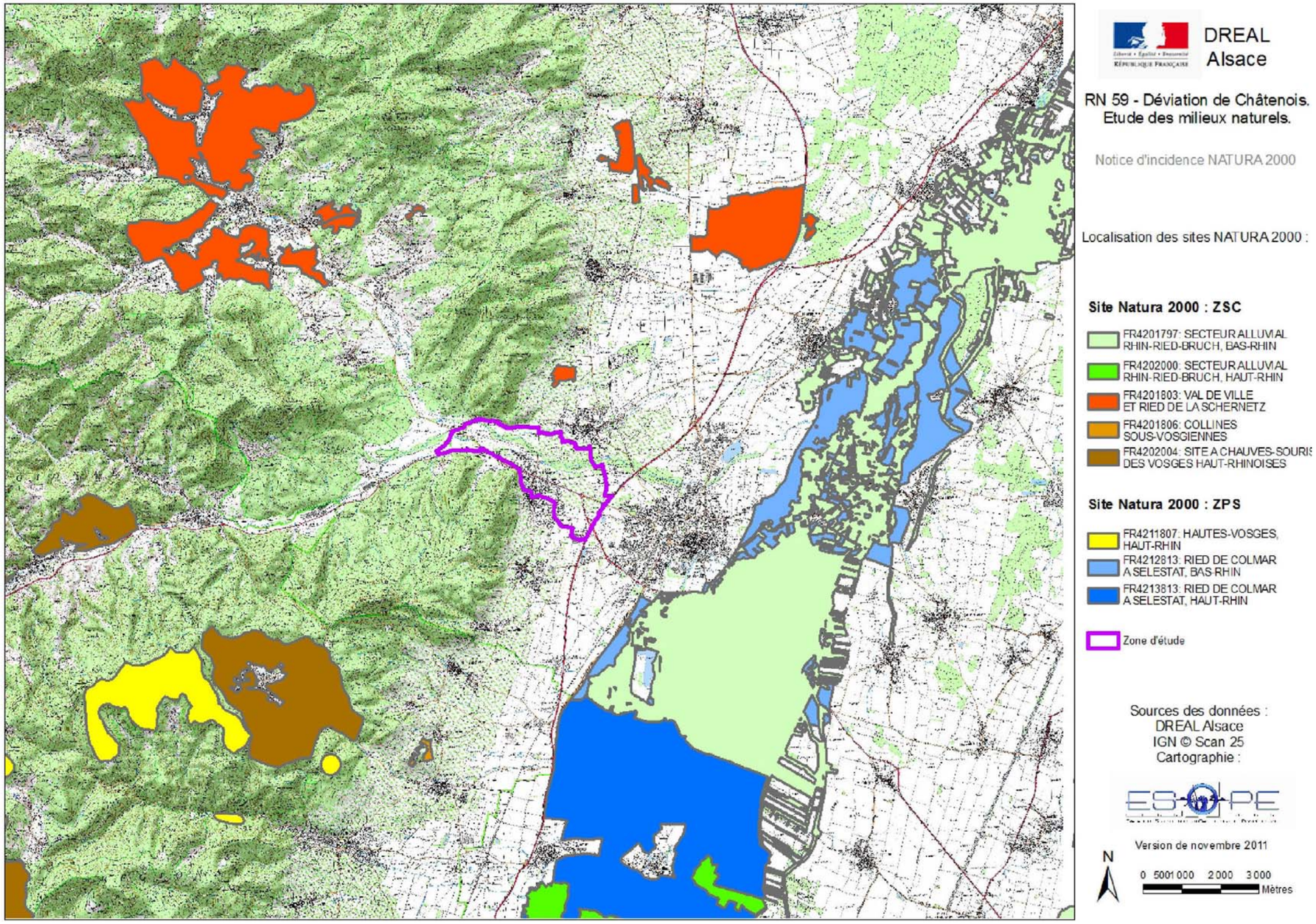
LE FAUCON PELERIN
Il n'a été observé qu'en dehors de la zone d'étude dans la forêt de Scherviller (collines sous vosgiennes). Il peut toutefois fréquenter la zone d'étude en chasse ou en période de dispersion.

Les anciennes ruines des châteaux (Ortenbourg, Ramstein) à proximité de la zone d'étude hébergent de longue date un couple de Faucon pèlerin. Les rochers naturels présents sur ce secteur ne sont pas favorables à la nidification (trop boisé, petite taille). Le site occupé est hors zone mais le vaste territoire du rapace peut interférer avec l'aire d'étude (chasse, dispersion des juvéniles…). Nous n'avons pas observé de juvéniles en 2005 et il n'est à priori pas nicheur régulier. Des travaux de restauration du château ont peut-être perturbé la reproduction. Au bord de l'extinction dans les années 1970, le **Faucon pèlerin** est actuellement considéré comme étant sauvé. Avec un taux de reproduction nul en 1978 (il restait une dizaine de couples), plus de 100 jeunes à l'envol en 1996 sont comptés par le réseau de bénévoles de la LPO sur l'ensemble du massif vosgien. Depuis, le Faucon pèlerin s'aventure aussi en ville avec des reproductions à Strasbourg, Altkirch et peut-être à Mulhouse.

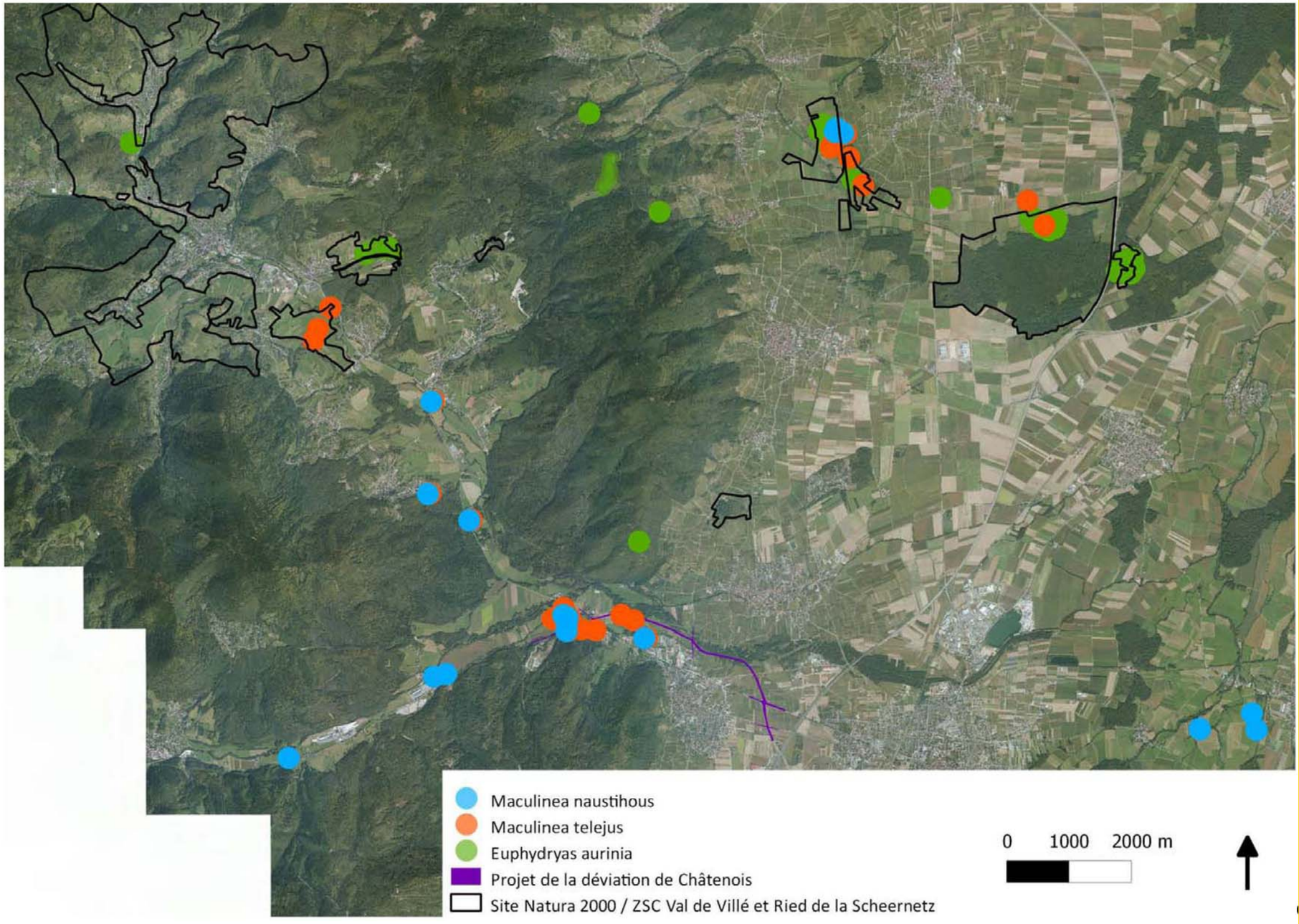
LA GRANDE AIGRETTE
Elle n'est observée qu'en halte hivernale, un individu posé en gagnage dans les prairies alluviales. Sa présence est anecdotique, elle est surtout présente en halte dans les rieds de Sélestat.

6.2. Cartographie

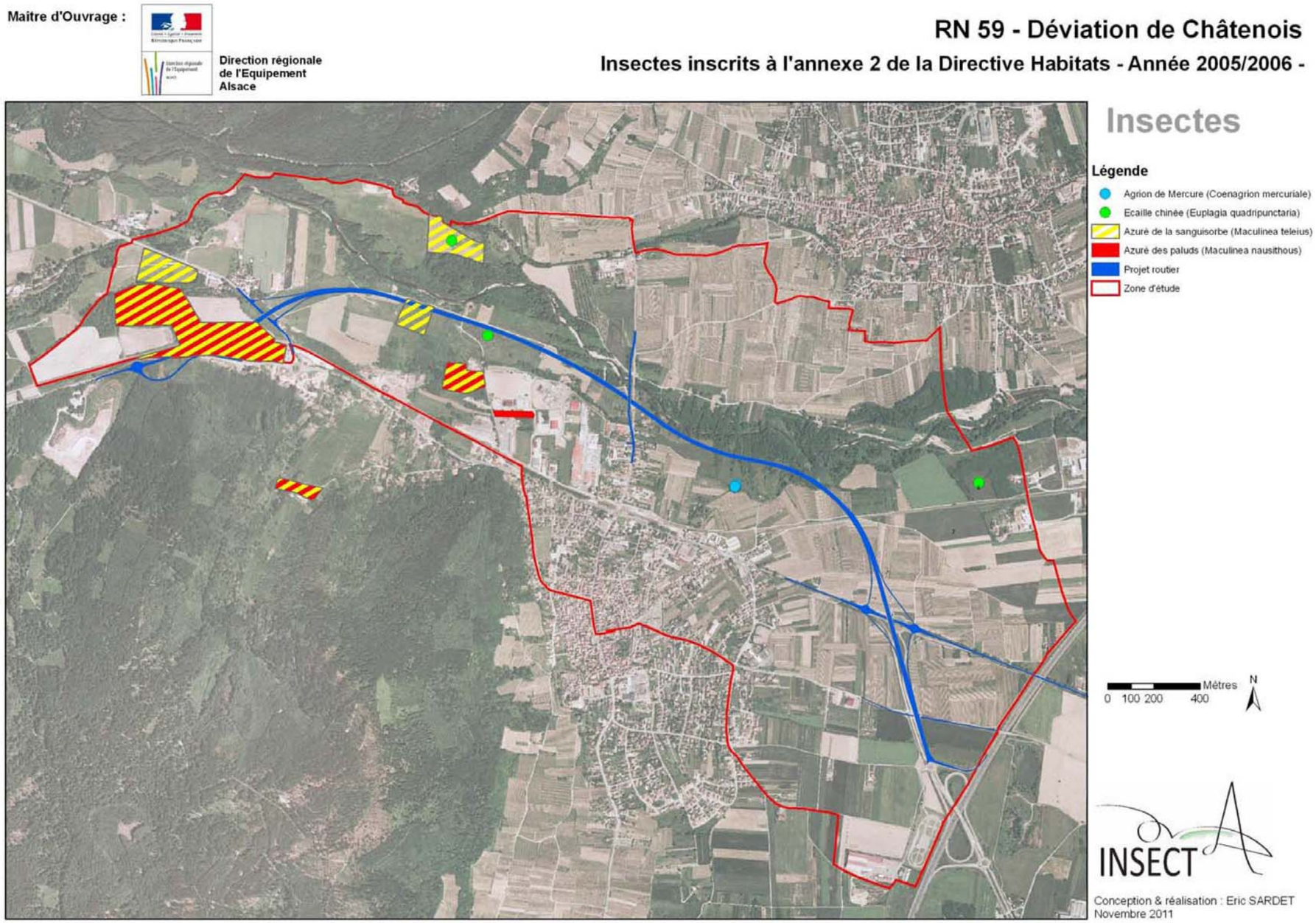
Les cartes des espèces et habitats d'intérêt communautaires et la carte de présentation des sites Natura 2000 figurent sur les pages suivantes.



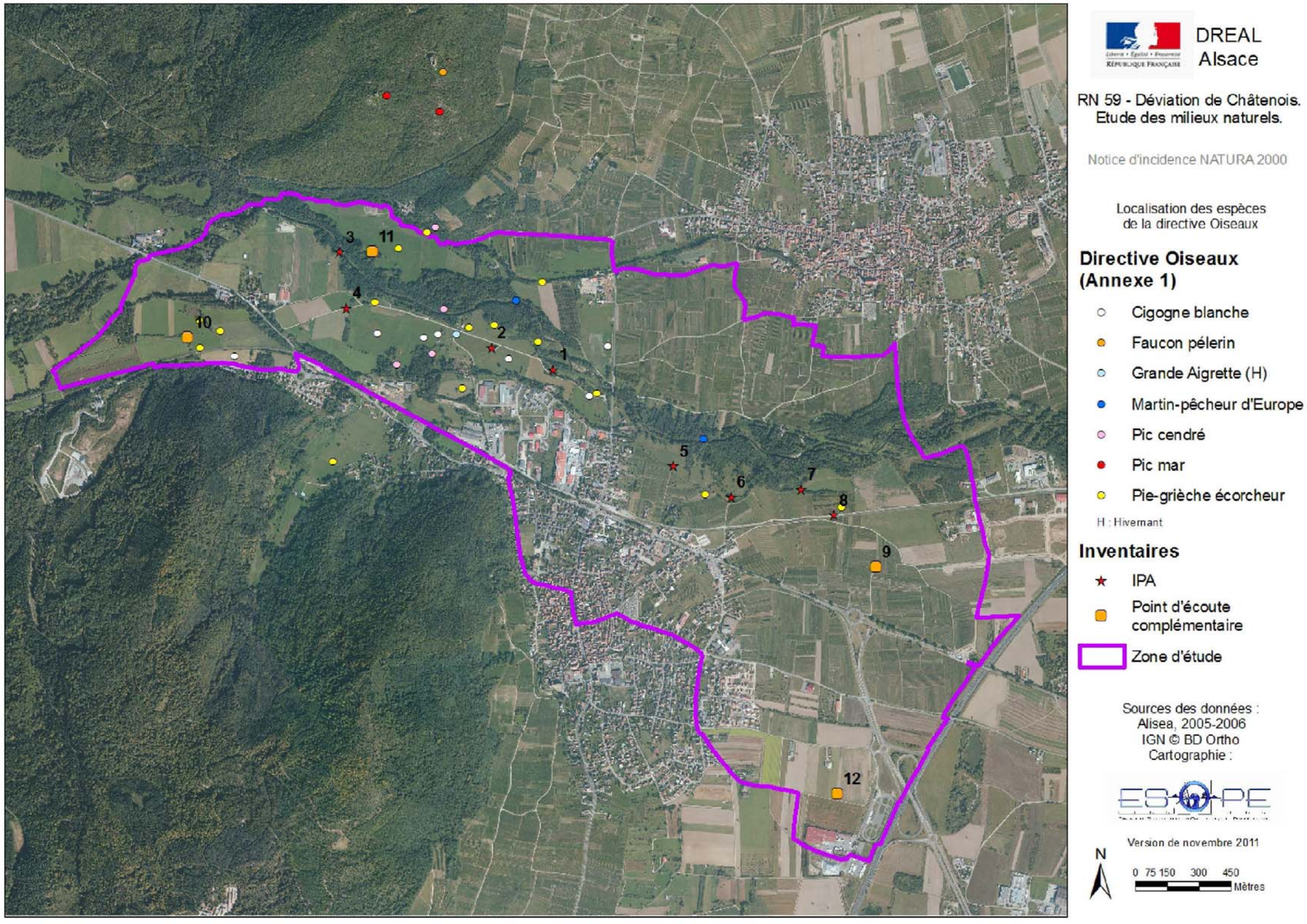
Carte 77 : Localisation des sites NATURA 2000



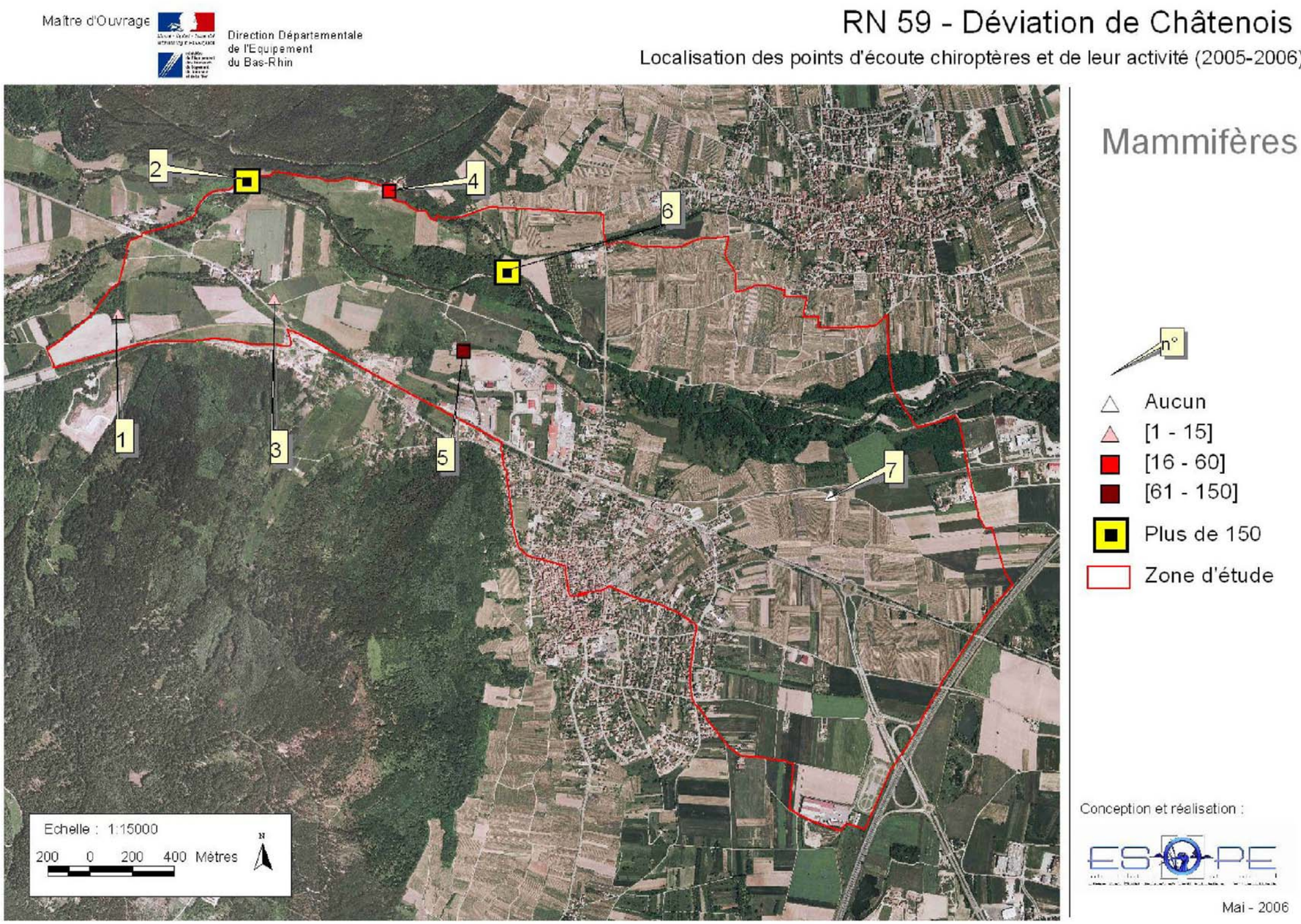
Carte 78 : Zones connues à lépidoptères



Carte 79 : Insectes inscrits à l'annexe 2 de la DH



Carte 80 : Directive Oiseaux (annexe 1)



Carte 81 : Location des points d'écoute des chiroptères

ORDRE	Espèce d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de site N2000	Présence sur Châtenois (reproducteur, de passage, en transit, hivernant)	ZSC « FR4201803, Val de Villé et ried de la Schernetz	ZSC FR4202004 à Chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises	ZSC Secteur alluvial « Rhin Ried Bruch de l'Andlau » Bas-Rhin – FR4201797 Haut-Rhin – FR4202000	ZSC FR4201806 "Collines sous-vosgiennes"	ZPS FR4212813 «Ried de Colmar à Sélestat» Bas-Rhin – ZPS FR4213813 Haut-Rhin	ZPS FR4211807 "Hautes Vosges, Haut Rhin"
CHIROPTERES	Grand Murin *Myotis myotis*	Repro Transit	X	X	X	X		
	Vespertilion à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Repro Transit	X	X	X	X		
	Vespertilion de Bechstein *Myotis bechsteinii*		X	X	X	X		
	Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*			X				
	Barbastelle *Barbastella barbastellus*		X					
	Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*			X				
INSECTES LEPIDOPTERES	Azuré de la sanguisorbe *(Maculinea teleius)*	Reproducteur	X					
	Azuré des paluds *(Maculinea nausithous)*	Reproducteur	X		X			
	Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria)*	Reproducteur	X			X		
	Cuivré des marais (*Lycaena dispar*)	absent	X		X			
	Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*)	absent	X		X			
INSECTES ODONATES	Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale)*	Reproducteur	X		X			
	Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*)	absent			X			
	Gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*)	absent			X			
INSECTES COLEOPTERES	Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)	absent			X	X		
	Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*)	absent			X			
AVIFAUNE	Martin-pêcheur d'Europe Alcedo athis	Nicheur (Giessenn)					X	
	Pie grièche écorcheur L Anius collurio	Nicheur	X		X		X	X
	Pic cendré Picus canus	Nicheur potentiel			X		X	X
	Cigogne blanche Ciconia ciconia	(non nicheur, de passage hors zone)					X	
	Faucon pèlerin Falco peregrinus	(non nicheur, de passage hors zone)					X	X
	Pic mar Dendrocopus medius	Nicheur potentiel					X	X
	Grande Aigrette	Hivernant occasionel					X	

Tableau 105 : Liste des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000

6.3. Présentation des sites Natura 2000

Aucun site n'est présent sur Chatenois. 8 Sites d'importance communautaire (SIC) sont situés à proximité du projet à quelques km de Chatenois (Cf. Carte 71) :

1. ZSC « FR4201803, Val de Villé et ried de la Schernetz
2. ZSC FR4202004 à Chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises
3. ZSC Secteur alluvial « Rhin Ried Bruch de l'Andlau » Bas-Rhin – FR4201797
4. ZSC secteur alluvial « Rhin Ried Bruch de l'Andlau » Haut-Rhin – FR4202000
5. ZSC FR4201806 " Collines sous-vosgiennes"
6. ZPS « Ried de Colmar à Sélestat » partie bas-rhinoise – FR4212813
7. ZPS « Ried de Colmar à Sélestat » partie haut-rhinoise – FR4213813
8. ZPS FR4211807 " Hautes Vosges, Haut-Rhin"

Ces sites Natura 2000 sont morcellés et bien souvent constitués de plusieurs entités de petite superficie dispersées sur différentes communes éloignées de plusieurs km entre elles. Certains sont parfois bien éloignés de Châtenois (7 à 10 km pour les noyaux principaux). Les impacts sont donc faibles vu l'éloignement. Cependant la zone d'étude se situe dans un contexte biogéographique favorable : une vallée de piémont au débouché de la plaine de Sélestat. Ces régions naturelles sont souvent empruntées lors des transits et migrations partielles.

Les espèces ayant justifié la désignation de ces sites NATURA 2000 ne sont pas toutes présentes sur chacune de ces entités, la répartition de ces espèces est souvent mal ou même inconnue, peu de données (localisation des espèces et des habitats) sont disponibles ce qui rend l'analyse des impacts et incidence difficiles. Deux DOCOB sont réalisés, les autres sont en cours de réalisation et des relevés de terrain seront menés en 2012 par les opérateurs, ce qui permettra une meilleure connaissance de la répartition des métapopulations et de leur état de conservation.

6.3.1. Le site d'importance communautaire « ZSC FR4201803, Val de Villé et ried de la Schernetz »

6.3.1.1 Description du site

Le Site d'Importance Communautaire «FR4201803, Val de Villé et ried de la Schernetz» a été désigné en ZSC en raison de la présence de prairies de fauche thermophiles. Il comprend trois entités de petite superficie dispersées sur ces communes. La plus proche est située sur Scherwiller autour de la chapelle de Taennelkreuz, à 1200m au nord de la zone d'étude.

Nous n'avons pas de données de la présence d'espèces d'intérêt communautaire sur ce site proche. Par contre il existe des papillons protégés, hors site Natura, dans la vallée du Giessen et de la Liepvrette entre Châtenois et Villé et entre Châtenois et Ste Marie aux Mines. Les zones connues à lépidoptères sont localisées sur la Carte 2 (non exhaustive).

Le DOCOB est en cours de réalisation. Les inventaires Chiroptères ont été réalisés en 2011 par Frédéric Fève (prospections en cours, il reste les prospections d'hiver à réaliser), quelques inventaires entomologiques ont été réalisés en 2011 (Climax) mais l'essentiel des prospections faune, flore, habitats (diagnostic) se dérouleront en 2012. Les données ne sont donc pas disponibles actuellement. L'Opérateur est désigné : Climax.

Il s'étend sur les communes suivantes : Maisonsgoutte, Saint-Martin, Breitenbach, Albé, Bassemberg, Fouchy, Breitenau, Dieffenbach au Val, Neuve Eglise, St Maurice, Villé, Triembach-au-Val, St Pierre-Bois, Dieffenthal, Hohwarth, Scherrwiller, Epfig, Nothalten, Blienschwiller, Dieffenthal, Ebersheim.

6.3.1.2 Les espèces et habitats

DANS LA ZONE NATURA :

Habitats d'intérêt communautaire :
(Mentionnés dans le FSD, version de septembre 2011) :
3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion
6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)
6410 : Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)
6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
9110 : Hêtraies du Luzulo-Fagetum
9130 : Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum
9160 : Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli
9170 : Chênaies-charmaies du Galio-Carpinetum
91E0* : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) * habitat prioritaire
91F0 : Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)

Espèce végétale d'intérêt communautaire :
(Mentionnés dans le FSD, version de septembre 2011) : aucune

Espèces animales d'intérêt communautaire:
Il accueille 5 espèces de papillons d'intérêt européen :
1059 : Azuré de la Sanguisorbe (Maculinea teleius)
1060 : Cuivré des marais (Lycaena dispar)
1061 : Azuré des paluds (Maculinea nausithous)
1065 : Damier de la Succise (Euphydryas aurinia)
1078 : Ecaille chinée (Euplagia quadripunctaria)

En ce qui concerne les Chiroptères, les documents disponibles indiquent la présence d'une importante nurserie de Grands murins (Myotis myotis) sur la commune de Saint-Martin (500 femelles). Plusieurs autres espèces patrimoniales ont été trouvées lors des inventaires (voir ci-après).

L'avifaune
Aucune espèce d'oiseaux n'a justifié la désignation de ce site. Une seule espèce commune de l'Annexe I de la DO est présente : la Pie-grièche écorcheur.

HORS ZONE NATURA :
Insectes
Les espèces de la DH ou de la DO citées auparavant sont également présentes hors site Natura 2000 et pour certaines espèces (papillons) en nombre plus important. Les vallées du Giessen et de la Liepvrette forment des continuums écologiques. Aussi il est nécessaire de connaître les populations existantes entre Châtenois et les sites Natura 2000 considérés.

Chiroptères
La situation chiroptérologique du secteur est bien connue par Frédéric Fève qui travaille actuellement sur des dossiers liés au projet routier de Châtenois, au DOCOB du site Natura 2000 FR4201803 Val de Villé et Ried de la Schernetz, au passage à faune d'Epfig (A35) pour le compte du CETE de L'Est et à un projet privé proche du site Natura 2000 FR4202004 gîtes à Chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises. En ce qui concerne les espèces patrimoniales (Annexe II de la Directive « Faune, Flore, Habitats »), les enjeux portent principalement sur le Grand murin (présence de trois nurseries situées hors zones Natura 2000, à Kintzheim, Sélestat et Breitenbach) et sur le Vespertilion à oreilles échancrées (Myotis emarginatus) dont une importante nurserie est présente à Kintzheim.

6.3.1.3 Les espèces et habitats communautaire concernés

Espèces à la fois présentes sur Châtenois et sur la zone Natura considérée :

Habitats communautaires :
3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion
6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)
6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
91E0* : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) * habitat prioritaire

Espèce végétale d'intérêt communautaire : aucune

L'avifaune
Une seule espèce commune de la DO est présente : la Pie-grièche écorcheur.

Chiroptères
Avant les inventaires réalisés dans le cadre du DOCOB, seule la présence du **Grand murin (Myotis myotis)** était mentionnée pour ce site. Une nurserie de 500 femelles était connue dans l'église de Saint-Martin (à environ 10 km de la zone du projet routier de Châtenois). Cette colonie a disparue en 2010 (information confirmée par le GEPMA). Elle a été retrouvée en juillet 2011 dans l'église de Breitenbach, le village voisin (F. Fève). Environ 250 individus étaient présents (femelles et jeunes). Cette église est située à environ 11 km de la zone du projet. En ce qui concerne les espèces patrimoniales, ces inventaires de 2011 ont également mis en évidence la présence du **Vespertilion de Bechstein (Myotis bechsteinii)** contacté en chasse dans différents massifs forestiers du site Natura 2000 (les données les plus proches sont situées à environ 7 km de la zone du projet dans le massif forestier situé au sud-est d'Epfig). La localisation des nurseries de cette espèce arboricole et forestière n'est pas connue. Dans ce même massif forestier, la présence de la **Barbastelle (Barbastella barbastellus)** en période de reproduction a été mise en évidence. La localisation des nurseries de cette espèce arboricole et forestière n'est pas connue. Quelques contacts au détecteur d'ultrasons avec des **Vespertilions à oreilles échancrées (Myotis emarginatus)** ont également été identifiés (les plus proches à environ 6 km dans la vallée du Giessen à Saint-Maurice). Pour cette espèce, aucun gîte n'a été localisé au sein du site Natura 2000.

6.3.1.4 Les impacts

Espèces végétales et les habitats :
Du fait de la distance du site Natura 2000 vis-à-vis du projet de déviation de la RN59 à Châtenois, aucun impact n'est attendu sur les espèces végétales et les habitats d'intérêt communautaire et/ou prioritaire ayant justifiés la désignation du site FR4201803.

Chiroptères
Parmi les espèces patrimoniales présentes au sein du site Natura 2000 étudié (cf. § 1.3.1.3) seuls le Grand murin et le Vespertilion à oreilles échancrées on été rencontrés sur le site d'étude du projet routier de Châtenois (à noter que ces études ne sontpas terminées, des compléments seront rendu au printemps 2012). Les impacts sont détaillés par espèces :

Vespertilion de Bechstein : cette espèce n'a pas été rencontrée actuellement sur le site d'étude de Châtenois. Les zones de chasse les plus proches connues dans ce secteur (données Fève) sont situées à environ 7 km de la zone du projet (cf. § 1.3.1.3). LeVespertilion de Bechstein est une espèce principalement forestière qui gîte dans les cavités arboricoles et qui recherche les boisements feuillus et les paysages diversifiés pour la chasse (maillages de vergers hautes tiges, de prairies, de haies, de parcs arborés…). Pour cette espèce, **l'impact du projet sur les gîtes** (estivage, mise bas, transit, hibernation) **et sur les terrains de chasse peut être considéré comme nul** au regard de l'absence de contacts et des habitats présents qui ne correspondent pas à son optimum. En revanche, il n'est pas impossible que l'espèce utilise le corridor Giessen (cours d'eau et ripisylves) pour **ses déplacements saisonniers** (printemps/automne). Le projet pourrait donc avoir un **impact** sur l'espèce en intersaison si le tracé est trop proche de la ripisylve (risques de collisions avec les véhicules automobiles). En l'absence de données sur cette espèce sur la zone du projet, malgré les recherches effectuées, cet impact potentiel peut être **jugé « faible »**.

Barbastelle : cette espèce n'a pas été rencontrée pour l'instant sur le site d'étude de Châtenois. Les zones de chasse les plus proches connues dans ce secteur (données Fève) sont situées à environ 7 km de la zone du projet dans le massif forestier situé au sud-est d'Epfig (cf. §1.3.1.3). La Barbastelle est une espèce forestière qui gîte dans les cavités arboricoles (fissures, écorces décollées) et qui utilise principalement les boisements feuillus ou mixtes et leurs lisières pour la chasse. Pour cette esèce, l'impact du projet sur les gîtes (estivage, mise bas, transit, hibernation) et sur les terrains de chasse peut être considéré comme nul au regard de l'absence de contacts et des habitats présents qui ne correspondent pas à son optimum. Il est peu probable que les individus de la « forêt d'Epfig » empruntent le corridor Giessen car des connexions boisées existent à l'est vers les zones forestières de piémont. Dans ce contexte, l'impact global du projet pour cette espèce paraît nul.

Vespertilion à oreilles échancrées : cette espèce est présente sur le site du projet. Quelques contacts au détecteur ont été identifiés au niveau du Giessen (cours d'eau/ripisylves) ou à proximité (prairies maillées de haies ou de boqueteaux). Il est possible que ces individus en chasse proviennent de la nurserie de Kintzheim (210 à 220 femelles présentes en 2011) qui est distante d'environ 2,7 km de la zone du projet (seul un marquage et un suivi télémétrique permettraient de le prouver). Ce site de mise bas est le seul connu dans ce secteur. Aucun gîte occupé par l'espèce n'a été trouvé au sein du site Natura 2000 (seulement quelques contacts au détecteur d'ultrasons dont les plus proches sont situés à 6 km au nord-ouest sur la commune de Saint-Maurice). Il est impossible de dire d'où proviennent les individus contactés sur le site Natura 2000. La nurserie de Kintzheim est située à environ 10 km de Saint-Maurice, ce qui fait déjà une distance importante pour cette espèce dont les déplacements journaliers connus s'inscrivent dans un rayon qui varie d'ordinaire entre 200 m et 2 km (KRULL et al. 1991). Il pourrait s'agir de mâles ayant des gîtes d'estivage dans les environs. Quoiqu'il en soit, on peut affimer, au regard des données connues, que le Vespertilion à oreilles échancrées utilise la vallée du Giessen (cours d'eau, ripisylves, prairies proches) pour la chasse et pour ses déplacements. Le projet, qui longe ce corridor, peut donc avoir un impact sur l'espèce (perte de territoires de chasse, risques de collisions). **Cet impact** pourrait être « moyen » en ce qui concerne la nurserie de Kintzheim mais il **parait « faible » en ce qui concerne les individus et les habitats du site Natura 2000** qui sont plus éloignés.

Grand murin : cette espèce est présente sur le site du projet. Quelques contacts au détecteur ont été identifiés en lisière de la ripisylve du Giessen et dans les prairies à proximité. Sans marquage, il est impossible de préciser d'où proviennent ces individus. Pour rappel trois nurseries sont présentes aux alentours (Kintzheim, Sélestat et Breitenbach, hors zones Natura 2000). La dispersion journalière de l'espèce en période de reproduction s'étend généralement à moins de 15 km du gîte de mise bas. La nurserie de Kintzheim est située à environ 2,7 km de la zone du projet (c'est la plus proche), la nurserie de Sélestat est située à environ 3 km et la nurserie de Breintenbach est située à environ 11 km (c'est la plus éloignée). Les terrains de chasse des individus qui composent ces colonies peuvent donc englober les habitats de la zone du projet. Les milieux de chasse utilisés par le Grand murin sont principalement représentés par les forêts de feuillus (il y passe plus de 75 % de son temps selon AUDET (1990) et RUDOLPH (1989) qui ont étudié les terrains de chasse de l'espèce en Bavière) et secondairement par les prairies (travaux d'étude réalisés en Suisse par ARLETTAZ en 1995 et GUTTINGER en 1997). Dans le secteur qui nous concerne, le Grand murin a régulièrement été noté en prairie lors des études liées au projet de Châtenois et au DOCOB de la zone Natura 2000 (pâtures et prairies de fauche). Par ailleurs, il faut préciser que le corridor Giessen/ripisylve est probablement utilisé par l'espèce pour les déplacements (transits alimentaires et migratoires). **Le projet étudié n'aura aucun impact direct sur les gîtes** (été/hiver) de l'espèce qui sont absents du fuseau. En revanche, il **pourra avoir un impact sur les territoires de chasse de l'espèce** (pertes de surfaces de prairies) **et sur une mortalité potentielle liée au trafic routier** (prairies et corridor Giessen/ripisylve). Cet impact est difficile à quantifier sans études lourdes à mettre en œuvre (capture, marquage et suivi télémétrique d'individus appartenant aux différentes colonies pour études des déplacements et des terrains de chasse).

L'avifaune
Aucune espèce d'oiseaux n'a justifié la désignation de ce site. Une seule espèce commune de la DO est présente : la Pie-grièche écorcheur. Les impacts (fragmentations des habitats et populations, risques de collisions) sont très faibles vu l'éloignement, notamment sur les sites éloignés du Val de Villé. (7500m mini). Les échanges restent potentiellement possibles avec l'entité la plus proche située sur Scherwiller autour de la chapelle de Taennelkreuz, à 1200m au nord de la zone d'étude mais la présence de cet oiseau n'est pas connue. Cette espèce est commune en Alsace et dans le secteur, la plupart des territoires de Pie-grièche écorcheur sont occupés dans la vallée du Giessen, du moment que les habitats sont présents. L'incidence du projet de déviation sur ce site est très faible.

Insectes
Nous possédons peu de données précises sur le site N2000. La présence des 2 Azurés semble avérée sur la partie du site se trouvant sur les communes de Scherwiller et Dieffenthal, soit à un peu moins de 2 Km des populations de Châtenois. Cette distance est franchissable par ces papillons de manière exceptionnelle. Toutefois l'environnement est assez peu perméable à la circulation des papillons car dominé par des vignes, sans population intermédiaire, il semble que les échanges soient peu probables. Le site N2000 comprend également des populations de Maculinea sur la commune d'Epfig, à 7 Km, distance trop élevée pour que des contacts existent avec les populations de Châtenois.

Les corridors de circulations les plus favorables sont clairement les vallées du Giessen (val de Villé) et de la Liepvrette. Le val de Villé comprend le noyau principal du site N2000 (soit à un peu plus de 5 Km de notre site d'étude), mais ces 2 papillons protégés n'y sont pas connus, bien que des habitats potentiels semblent exister. En outre, des populations intermédiaires sont présentes sur la commune de Neubois. De notre point de vue, des incidences pourraient exister sur cette partie du site N2000 si la présence des Maculinea était démontrée... Des investigations de terrain seraient nécessaires.

6.3.1.5 Les mesures

L'ensemble de la faune :
Les mesures réductrices et compensatoires sont détaillées dans le présent dossier DUP (chapitre 5).

Insectes
Des compléments d'information sur la présence potentielle des Maculinea sur le site N2000 partie Val de Villé semblent nécessaire pour exclure, ou non, une éventuelle incidence du projet routier. Pour les autres espèces d'insectes, nous ne possédons pas la localisation précise permettant une évaluation d'incidence.

Chiroptères
Au regard des connaissances acquises sur les espèces patrimoniales du secteur et des risques d'impacts mentionnés dans le paragraphe précédent pour ces différentes espèces, il apparaît que les mesures réductrices consistent en un tracé qui évite, le corridor Giessen/ripisylves (mesures favorables à toutes les espèces. Cependant les prairies proches du Giessen qui sont fréquentées notamment par le Grand murin seront en partie impactées.

6.3.1.6 Les impacts résiduels

Avifaune
L'impact résiduel n'est pas significatif.

Chiroptères
Le tracé retenu jouxtant les lisières arborées de la ripisylve du Giessen, les impacts résiduels du projet ne seront pas nuls pour l'ensemble des espèces du site Natura 2000 FR4201803 à l'exception du Grand murin. La coupure inévitable du corridor du Muehlbach au nord de « Val de Villé » reste problématique. Les ouvrages prévus seront aménagés pour les chiroptères. En ce qui concerne le Grand murin, il conviendrait d'éviter également les prairies situées entre le Muehlbach et le Giessen (zones de chasse secondaires). Toutefois, ceci parait difficilement réalisable. Il restera donc un impact résiduel pour le Grand murin.

Insectes
A définir en fonction des impacts, qui ne sont pas évaluables de manière précise à ce stade de l'étude (manque de données).

6.3.2. Le site ZSC « Sites à chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises » " - FR4202004

6.3.2.1 Description du site

Le site FR4202004 à Chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises est relativement proche de la zone d'étude (8km à l'ouest pour quelques sites souterrains à Liepvre, 15 km à l'ouest pour les nombreux sites présents autour de Ste-Marie-aux-Mines et éloignement important pour d'autres sites qui s'étendent vers Guebwiller). Il est composé de sites d'hibernation (anciennes mines, ouvrages militaires) susceptibles d'accueillir les chauves-souris du secteur en hiver (Grand murin notamment). Le GEPMA suspecte des déplacements des chauves-souris en intersaison vers ces sites sont suspectés.

Opérateur désigné : PNR - Ballons des Vosges

Sur les communes suivantes : Châtenois, La Vancelle, Liepvre, Ste Croix aux Mines Ste Marie aux Mines…

6.3.2.2 Les espèces et habitats

Habitats d'intérêt communautaire :
(indiqué dans le FSD, version de septembre 2011) :
3150 : Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition
3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion
4030 : Landes sèches européennes
6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)
6230 : Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)
6410 : Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)
6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
6520 : Prairies de fauche de montagne
8110 : Eboulis siliceux de l'étage montagnard à nival (Androsacetalia alpinae et Galeopsietalia ladani)
8220 : Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
8230 : Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii
9110 : Hêtraies du Luzulo-Fagetum
9130 : Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum
9150 : Hêtraies calcicoles médio-européennes du Cephalanthero-Fagion
9160 : Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli
9170 : Chênaies-charmaies du Galio-Carpinetum
9180 : Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion
91E0* : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) * habitat prioritaire

Espèce végétale d'intérêt communautaire :
(indiqué dans le FSD, version de septembre 2011) : aucune

Espèces animales d'intérêt communautaire :
Lynx boréal (Lynx lynx)
1193 : Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata)
1303 : Petit Rhinolophe (Rhinolophus hipposideros)
1304 : Grand Rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum),
1308 : Barbastelle (Barbastella barbastellus), présente sur certains des sites Natura 2000
1310 : Minioptère de Schreibers (Miniopterus schreibersii)
1321 : Murin à oreilles échancrées (Myotis emarginatus)
1323 : Murin de Bestein (Myotis bechsteinii),
1324 : Grand Murin (Myotis myotis

<u>HORS ZONE NATURA :</u>
La situation chiroptérologique du secteur est bien connue par Frédéric Fève qui travaille actuellement sur des dossiers liés au projet routier de Châtenois, au DOCOB du site Natura 2000 FR4201803 Val de Villé et Ried de la Schernetz, au passage à faune d'Epfig (A35) pour le compte du CETE de L'Est et à un projet privé proche du site Natura 2000 FR4202004 gîtes à Chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises. En ce qui concerne les espèces patrimoniales (Annexe II de la Directive « Faune, Flore, Habitats »), les enjeux portent principalement sur le Grand murin (présence de trois nurseries situées hors zones Natura 2000, Kintzheim, Sélestat et Breitenbach) et sur le Vespertilion à oreilles échancrées (Myotis emarginatus) dont une importante nurserie est présente à Kintzheim. Plusieurs nurseries de Grands murins sont également présentes dans le massif vosgien autour du site Natura 2000 étudié (FR4202004) coté alsacien (Sainte-Marie-aux-Mines, Sainte-Croix-aux-Mines) et côté vosgien (Lusse, Ban de laveline, Fraize).

6.3.2.3 Les espèces et habitats communautaire concernées

Espèces à la fois présentes sur Châtenois et sur la zone Natura considérée :

Habitats d'intérêt communautaire :
3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion
6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)
6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
91E0* : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) * habitat prioritaire

Espèce végétale d'intérêt communautaire : aucune

Chiroptères
En dehors des forêts qui constituent des zones de chasse prioritaires pour l'essentiel des espèces, les habitats à forte valeur chiroptérologique de ce site Natura 2000 sont représentés par des milieux souterrains (principalement des anciennes mines et accessoirement des anciens ouvrages militaires) qui abritent de nombreuses espèces de chauves-souris en hiver (gîtes d'hibernation). Comme précisé dans le paragraphe précédent seules sont mentionnées la présence du Grand murin et celle du Minioptère de Schreibers au sein du site Natura 2000. Les documents disponibles (DREAL Alsace) précisent que la présence du Minioptère de Schreibers n'est pas significative (présence de l'espèce anecdotique en Alsace).

Les données bibliographiques fournies par ODONAT prècise que le Grand murin a été noté dans une ancienne mine à Lièpvre (site le plus proche de la zone du projet et distant d'environ 8 km). Les chiffres mentionnés sont de 7 individus présents en février 1985 et 2 individus présents en décembre 1985. D'autres données récoltées auprès de Christian Jousset, un naturaliste local qui a suivi ces sites de nombreuses années durant, permettent de complèter la liste des espèces patrimoniales (Annexe II de la Directive « Faune, Flore, Habitats ») présentes au sein du site Natura 2000 FR4202004 Site à Chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises :

- Grand Murin Myotis myotis
- Vespertilion de Bechstein Myotis bechsteinii
- Vespertilion à oreilles échancrées Myotis emarginatus
- Petit rhinolophe Rhinolophus hipposideros

Celui-ci prècise que l'effectif maximal comptabilisé dans les anciennes mines de Sainte-Marie-aux-Mines et de Sainte-Croix-aux-Mines a été de 276 individus (hiver 2002/2003). Le Grand murin y est bien présent (141 individus par exemple en 2008/2009). Les autres espèces sont moins abondantes (10 Vespertilions de Bechstein en 2008/2009, 21 Vespertilions à oreilles échancrées ce même hiver). En terme d'effectifs, la présence du Petit rhinolophe est très faible.

6.3.2.4 Les impacts

Du fait de la distance du site Natura 2000 vis-à-vis du projet de déviation de la RN59 à Châtenois, aucun impact n'est attendu sur les espèces végétales et les habitats d'intérêt communautaire et/ou prioritaire ayant justifiés la désignation du site FR4202004.

Chiroptères
Parmi les espèces patrimoniales présentes au sein du site Natura 2000 étudié, seuls le Grand murin et le Vespertilion à oreilles échancrées on été rencontrés sur le site d'étude du projet routier de Châtenois (à noter que ces études sont en cours, le rapport final sera rendu au printemps 2012). Au vu de l'éloignement (8 km pour l'ancienne mine la plus proche qui abrite peu d'individus, 15 km et plus pour les autres sites, **le projet étudié n'aura de toute façon aucun impact sur les gîtes des espèces du site Natura 2000, ni sur leurs terrains de chasse, ni sur leurs déplacements en période estivale**. En revanche, il est probable que le corridor Giessen/ripisylves soit utilisé par ces espèces pour le transit automnal et le transit printanier entre les gîtes d'été (certaines colonies du piémont et de plaine) et les gîtes d'hiver (milieux souterrains du site Natura 2000) et inversement. **Le projet pourrait donc avoir un impact (risques de collisions en lisière de la ripisylve) en intersaison en ce qui concerne le Grand murin et le Vespertilion à oreilles échancrées** notamment. Cet impact est difficile à préciser en l'état actuel de nos connaissances (il est difficile de préciser la fréquentation de ce corridor par ces espèces à partir d'écoutes ponctuelles).

6.3.2.5 Les mesures

Les mesures réductrices mises en place consistent en un tracé qui évite le corridor Giessen/ripisylves afin de permettre des déplacements sans risques pour les Chiroptères. Les ouvrages prévus (ponts, OH) seront aménagés pour favoriser les chiroptères.

6.3.2.6 Les impacts résiduels

Le tracé retenu jouxtant les lisières arborées de la ripisylve du Giessen, on peut considérer que les impacts résiduels du projet ne sont pas nuls pour l'ensemble des espèces de ce site Natura 2000. La coupure inévitable du corridor du Muehlbach au nord de « Val de Villé » reste problématique. Les ouvrages prévus (ponts, OH) seront aménagés pour favoriser les chiroptères.

6.3.3. Les sites ZSC « secteur alluvial Rhin ried Bruch de l'andlau » Bas-Rhin – FR4201797 et Haut-Rhin - FR4202000 et ZPS « ried de Colmar à Sélestat » Bas-Rhin - FR4212813 et Haut-Rhin - FR4213813

6.3.3.1 Description du site

5000m à l'est, le Ried de l'Ill à Sélestat est une ZSC (FR4212813 et 4213813) et une ZPS (FR4201797 et 42020000) faisant partie intégrante du vaste secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, une Zone de Protection Spéciale et une ZSC au titre de la Directive Oiseaux et de la Directive Habitats/Faune/Flore.

Ces 4 sites ne forment qu'une unité cohérente ont été regroupé dans un même chapitre pour faciliter la lecture.

Opérateur désigné : ONF – Strasbourg Cité administrative 14 rue du Maréchal Juin 67084 STRASBOURG CEDEX frederique.de-la-gorce@onf.fr

6.3.3.2 Les espèces et habitats dans la zone Natura

Habitats d'intérêt communautaires : (d'après DOCOB version de 2007)
3130 : Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et / ou du Isoeto-Nanojuncetea
3140 : Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.
3150 : Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition
3240 : Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à Salix eleagnos
3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion
3270 : Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.
6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco Brometalia)
6410 : Prairies à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)
6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
7210* : Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae * habitat prioritaire
7230 : Bas-marais calcaires
9160 : Chênaie pédonculée – Frênaie à Charme
9170 : Chênaie-charmaie
91E0* : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) * habitat prioritaire
91F0 : Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)

Espèce végétale d'intérêt communautaire : (d'après DOCOB version de 2007)
1381 : Dicrane vert [Dicranum viride (Sull. et Lesq.) Lindb.]
1428 : Marsilée à quatre feuilles [Marsilea quadrifolia L.]
1640 : Ache rampante [Apium repens (Jacq.) Lag.]

Espèces animales d'intérêt communautaire :
(d'après DOCOB version de 2007)
Commune concernée : Sélestat et alentours

Insectes
1037 : Gomphe serpentin (Ophiogomphus cecilia)
1042 : Leucorrhine à gros thorax (Leucorrhinia pectoralis)
1044 : Agrion de Mercure (Coenagrion mercuriale)
1060 : Cuivré des marais (Lycaena dispar)
1061 : Azuré des paluds (Maculinea nausithous)
1065 : Damier de la Succise (Euphydryas aurinia)
1083 : Lucane cerf-volant (Lucanus cervus)
1088 : Grand Capricorne (Cerambyx cerdo)

Amphibiens
Le Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata). Les populations sont très éloignées du projet, sans aucun lien avec le site étudié. Les milieux observés sur Châtenois sont défavorables à cette espèce et aucune mention même historique n'est signalée. Il est absent de Châtenois et des communes voisines du piémont, il ne fait donc pas l'objet d'évaluation.

L'Avifaune
28 espèces figurent sur la liste des oiseaux arrêtée le 16/11/2001 justifiant la désignation du site. La liste complète est reportée en annexe. Ne sont présentés ici que les espèces les plus plausibles en rapport avec la zone d'étude (espèces avérées, potentielles, de passage). Le Docob précise que la Cigogne blanche est bien présente sur le secteur 7, même si la plupart des aires de nidification est située en bordure de la ZPS dans les zones urbanisées. Les plus grosses populations nicheuses sont localisées sur les secteurs d'Herbsheim et de Sélestat. En dehors des périodes de reproduction, des rassemblements de plusieurs dizaines d'oiseaux

sont observés en été, dans les prés du ried de Muttersholtz et de Sélestat. Suite à d'importantes campagnes de renforcement de population, cette espèce ne paraît plus menacée à l'heure actuelle. Toutefois, toutes les actions favorisant une extensification de la gestion des prairies, ainsi que la préservation des milieux marécageux, sont favorables à la bonne conservation de cette espèce.

La Grande Aigrette est une migratrice, hivernante bien présente sur l'ensemble de la bande rhénane et ses effectifs sont en croissance régulière depuis les années 1980. Elle est parfois observée sur le secteur 7 où elle effectue quelques incursions notamment dans le secteur de Sélestat (site des Rohrmatten) et de Muttersholtz, ainsi qu'aux environs des gravières proches du Bruch de l'Andlau (Bischoffsheim, Krautergersheim, Hindisheim). Les facteurs favorables à la conservation de cette espèce sont liés à la préservation et à la tranquillité de ses milieux de vie : zones marécageuses, prairies inondables, bras morts du Rhin, etc…

Les espèces suivantes sont considérées comme étant en bon état de conservation sur l'ensemble du site Natura 2000 et n'ont donc pas fait l'objet de cartographie spécifique dans le cadre du docob :

Pic noir (milieux forestiers)
Pic mar (milieux forestiers)
Pic cendré (milieux forestiers)
Martin pêcheur (bord des cours d'eau)
Pie grièche écorcheur (milieux prairiaux avec haies et bosquets)

Espèce de la DO	*Site natura*	*Statut*	*Châtenois*	*Statut*	*Distance la plus proche*
Bondrée apivore	X				
Busard des roseaux	X	Nicheur			4500m sud-est
Busard St Martin	X	migrateur			4500m sud-est
Cigogne blanche	X	Nicheur	X	Non nicheur (gagnage)	4500m sud-est
Grande aigrette	X	Hivernant			
Milan royal	X				5000m sud-est
Milan noir	X	Nicheur	X	Non nicheur (passage)	5000m sud-est
Courlis cendré	X	Nicheur			4500m sud-est
Martin-pêcheur d'Europe	X	Nicheur	X	Nicheur	
Pie grièche écorcheur	X	Nicheur	X	Nicheur	
Pic cendré	X	Nicheur	X	Nicheur potentiel	
Pic mar	X	Nicheur	X	Nicheur potentiel	
Pic noir	X	Nicheur			
Faucon pèlerin	X		X	Non nicheur	
Grande Aigrette	X	hivernant	X	hivernant	5000m sud-est

Commune concernée : Sélestat et environs

6.3.3.3 Hors zone Natura

La situation chiroptérologique du secteur de piémont à l'ouest est bien connue par Frédéric Fève qui travaille actuellement sur des dossiers liés au projet routier de Châtenois, au DOCOB du site Natura 2000 FR4201803 Val de Villé et Ried de la Schernetz, au passage à faune d'Epfig (A35) pour le compte du CETE de L'Est et à un projet privé proche du site Natura 2000 FR4202004 gîtes à Chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises. En ce qui concerne les espèces patrimoniales (Annexe II de la Directive « Faune, Flore, Habitats »), les enjeux portent principalement sur le Grand murin (présence de trois nurseries situées hors zones Natura 2000, Kintzheim, Sélestat et Breitenbach) et sur le Vespertilion à oreilles échancrées (Myotis emarginatus) dont une importante nurserie est présente à Kintzheim.

6.3.3.4 Les espèces et habitats communautaire concernées

Espèces à la fois présentes sur Châtenois et sur la zone Natura considérée :

Habitats d'intérêt communautaires :
3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion
6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco Brometalia)
6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
91E0* : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) * habitat prioritaire

Espèce végétale d'intérêt communautaire : aucune

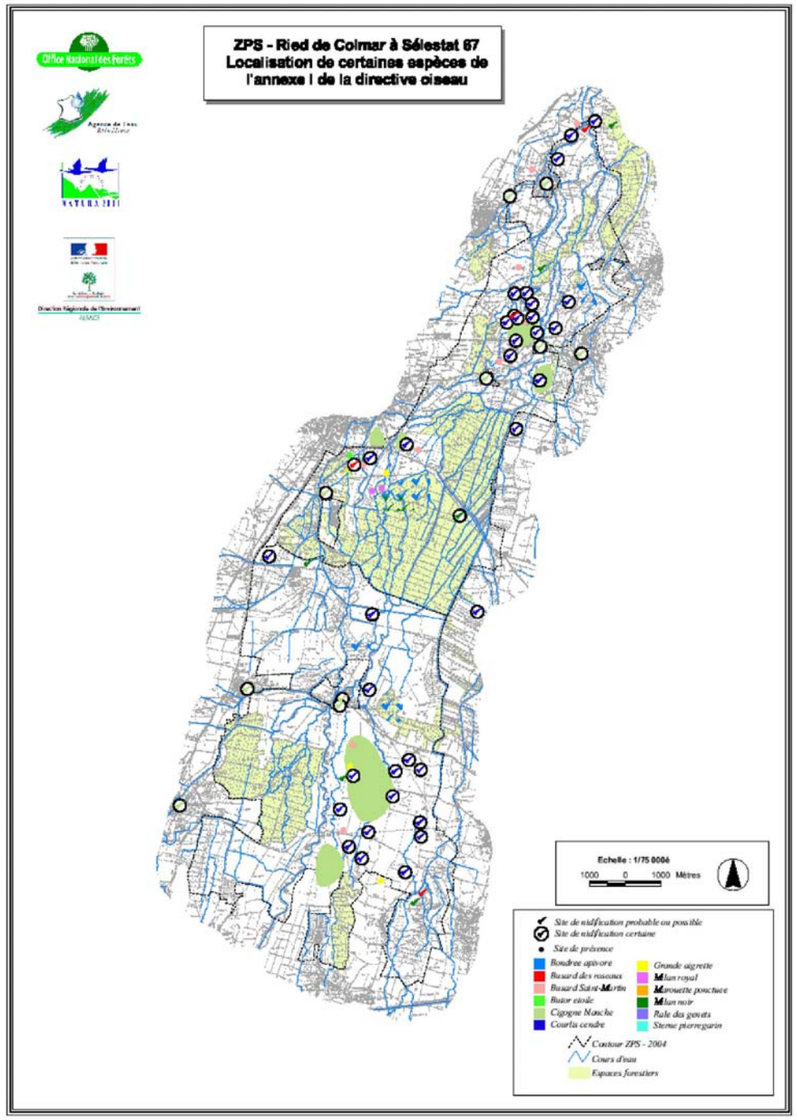
L'avifaune
7 espèces présentes sur Châtenois figurent à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (dont une hivernante). La plupart de ces espèces sont sédentaires hormis la Grande aigrette et la Pie grièche écorcheur.

Espèces de l'Annexe I de la Directive Oiseaux	Type occupation de la zone	Habitats sur Châtenois
Martin-pêcheur d'Europe	Nicheur sur le	Giessen et Muelbach
Pie grièche écorcheur	Nicheur dans les	Prairie du Giessen
Pic cendré	Nicheur potentiel	Ripisylve du Giessen
Pic mar	Nicheur potentiel	Ripisylve du Giessen et boisements de collines
Cigogne blanche	Nicheur à proximité, gagnage sur la zone. Certaines sont échappées de captivité.	prairies
Faucon pèlerin	non nicheur, de passage hors zone	Chateaux du Ramstein et de l'Ortembourg (ruines)
Grande Aigrette	non nicheur, migrateur/hivernant occasionel	Prairie du Giessen

Chiroptères
Les habitats intéressants pour les Chiroptères sur ce site Natura 2000 (ZSC secteur alluvial « Rhin Ried Bruch de l'Andlau » Bas-Rhin) sont principalement représentés par des forêts alluviales et des prairies en zones innondables qui s'étirent en plaine d'Alsace entre Ebersmunster et Sélestat (secteur 7 du DOCOB).

Les informations sur les Chiroptères sont peu détaillées et restent générales. Dans le secteur 7 qui nous concerne, la présence du Grand murin est mentionnée ainsi que la présence du Vespertilion à oreilles échancrées. Une carte présente les secteurs fréquentés par ces deux espèces au sein du site Natura 2000. Il s'agit de secteurs localisés en plaine et assez éloignés de la zone du projet. En ce qui concerne le Vespertilion à oreilles échancrées, les zones les plus proches fréquentées par l'espèce concernent le secteur de Muttersholtz/Hilsenheim qui est situé à environ 8 km de la zone du projet. La présence du Vespertilion de Bechstein est jugée « possible » au sein du site Natura 2000 mais elle n'a pas été mise en évidence. Les secteurs fréquentés par le Grand murin sont proches de Sélestat (où une nurserie de l'espèce est présente). Ils sont situés à 5 km environ de la zone du projet. Il est donc très probable que les terrains de chasse des individus qui composent cette colonie englobent les habitats de la zone du projet (la dispersion journalière de l'espèce pouvant aller jusqu'à 15 km voire plus du gîte de mise bas).

Parmi les espèces mentionnées dans le DOCOB de ce site Natura 2000, seul le Grand murin et le Vespertilion à oreilles échancrées ont été contactés sur le site du projet de Châtenois.



6.3.3.5 Les impacts

Flore et habitats

Du fait de la distance du site Natura 2000 vis-à-vis du projet de déviation de la RN59 à Châtenois, aucun impact n'est attendu sur les espèces végétales et les habitats d'intérêt communautaire et/ou prioritaire ayant justifiés la désignation des sites FR4212813 et FR4213813.

L'Avifaune

Les principaux impacts sont la fragmentation des habitats, les risques de collisions lors de déplacements. Le site Natura (limite la plus proche) est distant de plus de 4 à km à l'est. Cette distance peut être en théorie aisément parcourue pour des espèces à large territoire comme la Cigogne blanche, la Grande Aigrette ou lors de dispersion, migration partielle (Martin pêcheur). Cependant, le site est relativement distant et isolé de Châtenois par de nombreuses infrastructures linéaires et l'agglomération de Sélestat : A35, voie ferrée, RN83. Les échanges de populations aviaires sont donc théoriquement possibles mais très limité de ce fait. Le Martin pêcheur peut éventuellement gagner le ried de Sélestat via les ouvrages hydrauliques et ponts existants (peu adaptés) hors période de crue. Les impacts sont faibles pour cette espèce étroitement liée à la rivière. Ces sites étant très vastes, ils couvrent une surface totale de 9 316 ha rien que dans le Bas-Rhin (ZSC + ZPS), les milieux sont différents (vallée étroitre de piémont à Châtenois et plaine du ried de Sélestat). Les échanges de population de pics mar et cendré entre les boisements de Châtenois et les boisements alluviaux du ried (Illwald) semblent peu probables et limités mais restent toujours possibles pour une petite partie de la population. Les déplacements de Pie-grièche sur le ried de Sélestat sont peu probables, pour les raisons déjà évoquées, la plupart des territoires sont occupés du moment que les habitats sont présents. Le Faucon pèlerin n'a pas été observé survolant l'aire du projet mais plus au nord dans les collines de Scherwiller (territoire de chasse) et ruines de Châteaux (site de nidification potentiel. Nous ne connaissons pas le lieu de nidification le plus proche sur le site Natura 2000. Il est donc difficile d'analyser les incidences. Les impacts envisageables les plus plausibles restent la collision routière (A35…). Les impacts sur cette zone Natura sont jugés faibles vu l'éloignement, l'isolement des sites Natura et du projet (urbanisation, infrastructures linéaires), le contexte biogéographique différent.

Chiroptères

Au regard des informations disponibles dans le DOCOB de ce site et de l'éloignement des secteurs occupés (au moins 8 km alors que l'espèce chasse habituellement dans un rayon de 2 km autour de ses gîtes de mise bas), **les impacts du projet sur le Vespertilion à oreilles échancrées et sur ses habitats au sein du site Natura 2000 FR4201816 peuvent être considérés comme nuls** (idem en ce qui concerne le Vespertilion de Bechstein). En revanche, **ces impacts pourraient concerner le Grand murin** en raison d'une faible distance entre les sites fréquentés au sein du site Natura 2000 et les habitats de la zone du projet (environ 5 km). Ces impacts sont difficiles à mesurer sans études de télémétrie (étude des déplacements de ces individus). Les habitats de chasse présents dans la zone du projet sont représentés par des prairies qui sont des zones de chasse secondaires (l'espèce chasse prioritairement en forêt) mais néanmoins utilisées (les études sur site l'ont montré). Par ailleurs, **les impacts (pour les deux espèces précitées) sont également liés au corridor Giessen/ripisylve** qui sert très pobablement aux déplacements saisonniers (transit automnal et transit printanier). Le passage de la future route à proximité immédiate de la ripisylve du Giessen pourrait en effet engendrer une mortalité par collisions.

Insectes

Le site Natura (limite la plus proche du secteur 7) est distant de 2 km à l'Est. Ce secteur comprend trois espèces DH2 : l'Agrion de Mercure (état de conservation inconnu), l'Azuré des paluds et l'Azuré de la sanguisorbe. Pour ces 2 papillons, les populations sont faibles et fragiles dans le Ried de Sélestat et de nombreuses stations « historiques » n'ont pas été retrouvées. La distance entre notre zone d'étude et le site N2000 semble trop importante pour la majorité des insectes, d'autant que de nombreuses infrastructures linéaires forment des barrières très difficiles à franchir. A ces infrastructures, s'ajoute la zone urbanisée de Sélestat également peu perméable aux déplacements des insectes. A priori, il n'existe pas de station intermédiaire des deux Azurés entre les deux sites. Dans le cas contraire, des connexions et des échanges génétiques pourraient exister.

6.3.3.6 Les mesures

Les mesures réductrices et compensatoires pour la faune et l'avifaune sont détaillées au chapitre 5 du dossier. Les milieux impactés seront en partie renaturé (déviation du Muehlbach), les corridors reconstitués (ouvrages mixtes), les principales zones naturelles « sources » de Châtenois feront l'objet d'un plan de gestion approprié.

Chiroptères
Les mesures réductrices mise en place consistent en un tracé qui évite au mieux, le corridor Giessen/ripisylves (mesures favorables à toutes les espèces).

6.3.3.7 Les impacts résiduels

Chiroptères
Le tracé retenu jouxtant les lisières arborées de la ripisylve du Giessen, on peut considérer que les impacts résiduels du projet ne sont pas nuls pour l'ensemble des espèces du site Natura 2000 FR4201816. La coupure inévitable du corridor du Muehlbach au nord de « Val de Villé » reste problématique. En ce qui concerne le Grand murin, l'évitement des prairies situées entre le Muehlbach et le Giessen (zones de chasse secondaires) parait difficilement réalisable. Il restera donc un impact résiduel pour le Grand murin.

Avifaune
RAS

Insectes
RAS

6.3.4.Le site ZSC « Collines sous-vosgiennes » - FR4201806

6.3.4.1 Description du site

Le site FR4201806 "COLLINES SOUS VOSGIENNES" est un site morcelé dont la quasi-totalité des secteurs concernés sont très éloignés de la zone du projet. Le seul secteur relativement proche est celui du "Grasberg", petite entité de quelques ha est présente à 7km au sud du projet, sur une colline occupés par des pelouses et des vignes (entre Bergheim et Rorschwihr). Les enjeux écologiques de ce site Natura 2000 sont surtout botaniques et entomologiques. Les enjeux chiroptérologiques mis en évidence dans le DOCOB sont liés au secteur du "Florimont" à Ingersheim qui abrite des falaises avec grottes qui accueillent 6 espèces de Chiroptères (dont plusieurs patrimoniales). Ce secteur à forts enjeux chiroptérologiques est très éloigné de la zone du projet de Châtenois (plus de 21 km). Les collines sous-vosgiennes calcaires sont majoritairement recouvertes de pelouses thermoxérophiles à orchidées entrecoupées de landes sèches et de maigres forêts.

Habitats d'intérêt communautaires (indiqué dans le FSD, version de septembre 2011) :
6110* : Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alysso-Sedion albi * habitat prioritaire
6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)
6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
8310 : Grottes non exploitées par le tourisme
9110 : Hêtraies du Luzulo-Fagetum
9130 : Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum
9150 : Hêtraies calcicoles médio-européennes du Cephalanthero-Fagion

Espèce végétale d'intérêt communautaire (indiqué dans le FSD, version de septembre 2011) : aucune

Espèce animale d'intérêt communautaire (indiqué dans le FSD, version de septembre 2011) : aucune

Espèces animales d'intérêt communautaire :

Avifaune
Les espèces d'intérêt communautaires prioritaires présentes sur ce site sont typiques des pelouses sèches de coteaux bocagers thermophiles (absent sur Châtenois).
- Alouette lulu
- Bondrée apivore
- Engoulevent d'europe
- Pie grièche à tête rousse
- Pie grièche écorcheur

Insectes
1083 : Lucane cerf-volant (Lucanus cervus)
1078 : Ecaille chinée (Euplagia quadripunctaria)

Chiroptères
1324 : Grand Murin (Myotis myotis)

6.3.4.2 Les espèces et habitats communautaire concernées

Espèces à la fois présentes sur Châtenois et sur la zone Natura considérée :

Habitats d'intérêt communautaires :
6210 : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)
6510 : Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)

Espèce végétale d'intérêt communautaire : aucune

Espèces animales d'intérêt communautaire : Pie grièche écorcheur

6.3.4.3 Les impacts

Flore et habitats
Du fait de la distance du site Natura 2000 vis-à-vis du projet de déviation de la RN59 à Châtenois, aucun impact n'est attendu sur les espèces végétales et les habitats d'intérêt communautaire et/ou prioritaire ayant justifiés la désignation du site FR4201806.

Chiroptères
Le site est morcelé dont la quasi-totalité des secteurs concernés sont très éloignés de la zone du projet. Le seul secteur relativement proche est celui du "Grasberg" (communes de Bergheim et Rorschwihr, secteur situé à environ 8 km) qui est principalement peuplé de pelouses et qui ne présente pas d'intérêt particulier pour les Chiroptères. Les intérêts chiroptérologiques mis en évidence dans le DOCOB sont liés au secteur du "Florimont" à Ingersheim qui abrite des falaises trouvées de grottes qui accueillent 6 espèces de Chiroptères (dont plusieurs patrimoniales). Ce secteur à forts enjeux chiroptérologiques est très éloigné de la zone du projet de Châtenois (plus de 21 km). Au vu de l'éloignement, il est certain que le projet étudié n'aura d'incidences ni sur les habitats, ni sur les espèces de Chiroptères présentes.

L'avifaune
Les espèces d'intérêt communautaires prioritaires présentes sur ce site sont typiques des pelouses calcaires de coteaux bocagers secs et thermophiles Ces habitats sont absent sur Châtenois. Une seule espèce commune de la DO est présente sur Châtenois : la Pie-grièche écorcheur. Les impacts (fragmentations des habitats et populations, risques de collisions) sont très faibles et peu significatifs vu l'éloignement et la petite superficie du site (7000m mini). Cette espèce est commune en Alsace et dans le secteur, la plupart des territoires de Pie-grièche écorcheur sont occupés dans la vallée du Giessen, du moment que les habitats

sont présents. La Pie grièche écorcheur est considérée comme étant en bon état de conservation sur l'ensemble des sites Natura 2000 et les abords. L'incidence du projet de déviation sur ce site est très faible.

Insectes
Du fait de la distance du site Natura 2000 vis-à-vis du projet de déviation de la RN59 à Châtenois (7 Km), aucun impact n'est attendu sur les espèces végétales et les habitats d'intérêt communautaire et/ou prioritaire ayant justifiés la désignation du site FR4201806. Aucun impact non plus attendu pour les insectes, en raison de la distance trop importante.

6.3.4.4 Les mesures

Les mesures réductrices et compensatoires pour la faune et l'avifaune sont détaillées au chapitre 5 du dossier.

6.3.4.5 Les impacts résiduels

RAS

6.3.5.Le site ZPS « Hautes-Vosges, Haut-Rhin » - FR4211807

6.3.5.1 Description du site (source : INPN)

Le site morcelé en différentes entités offre une diversité d'habitats des Hautes Vosges qui accueillent un important cortège d'oiseaux boréo-alpins.Les hêtraies-sapinières, les pessières naturelles, les chaumes, les tourbières, les falaises rocheuses et les éboulis rocheux abritent 9 espèces de l'annexe I de la Directive : le Faucon pélerin, la Gélinotte des bois, le Grand tétras, la Chouette de Tengmalm, le Pic noir, la Chouette Chevêchette, la Bondrée apivore, le Pic cendré et la Pie grièche écorcheur. Ce site est désigné en tant que ZICO car il accueille 5 espèces de l'annexe I dont les populations représentent plus de 1% des effectifs de l'aire géographique considérée. Les Vosges accueillent 30% des effectifs français de Grand tétras (sous espèce major), 1% des effectifs de Faucon pélerin et 4% des effectifs de Chouette de Tengmalm. Ce site accueille des espèces extrêmement fragiles et dont certaines ont vu leurs effectifs chuter de manière alarmante. C'est le cas du Grand Tétras qui est sensible au dérangement aussi bien pendant la période de reproduction qu'en hiver. Le Faucon pélerin et la Chouette de Tengmalm sont également très rares. La sauvegarde de ces espèces passe par l'application de mesures de gestion offrant des habitats de bonne qualité : quiétude des espèces, protection des falaises, maintien d'une agriculture extensive, régénération naturelle en forêt…

6.3.5.2 Les espèces dans la zone Natura

Espèce d'oiseaux d'intérêt communautaire (indiqué dans le FSD, version de septembre 2011) : Faucon pèlerin, Chouette de Tengmalm, Chevêchette d'Europe, Grand Tétras, Gélinotte des bois, Pic noir, Pic cendré, Pic mar, Faucon pèlerin, Pie-grièche écorcheur, Bondrée apivore.

6.3.5.3 Les espèces communautaires concernées

Espèces à la fois présentes sur Châtenois et sur la zone Natura considérée :
Avifaune d'intérêt communautaire
Pic cendré, Pic mar, Faucon pèlerin, Pie-grièche écorcheur,

6.3.5.4 Les impacts

Les espèces concernées sont représentatives de l'avifaune de la montagne vosgienne. Le site le plus proche est très éloigné (10km) et dans un contexte biogéographique (altitude, habitats forestiers de montagne…) bien différent de Châtenois (population de plaine et piémont). Les impacts ne sont pas significatifs sur ces populations avaires.

6.3.5.5 Les mesures

Les mesures réductrices et compensatoires pour la l'avifaune sont détaillées au chapitre 5 du dossier.

6.3.5.6 Les impacts résiduels

RAS

6.4. Conclusion

Conclusion sur l'atteinte portée ou non par le projet à l'intégrité des sites Natura 2000.

Chiroptères
Les atteintes portées par le projet à l'intégrité des sites Natura 2000 étudiés concernent :

- **des impacts sur les terrains de chasse secondaires (prairies) pour les Grand murin**s des sites FR4201803, « Val de Villé et ried de la Schernetz» et FR4201816 ZSC secteur alluvial « Rhin Ried Bruch de l'Andlau » Bas-Rhin. Ces impacts correspondent à une perte de terrains de chasse pour cette espèce puisque la déviation traversera des prairies situées entre le Muehlbach et le Giessen (perte à priori faible au regard de l'étendue des zones forestières et prairiales disponibles dans ce secteur) et à des risques de collisions (non mesurables en l'état actuel des connaissances),

- **des impacts sur les déplacements du Grand murin le long du corridor Giessen/ripisylves** pour les individus des sites FR4201803, « Val de Villé et ried de la Schernetz» et FR4201816 ZSC secteur alluvial « Rhin Ried Bruch de l'Andlau » Bas-Rhin sur l'ensemble de la période d'activité (mars à novembre) et sur les déplacements de cette même espèce lors des périodes de transits (intersaisons) pour les individus du site FR4202004 à Chauves-souris des Vosges Haut-Rhinoises. **Ces impacts concernent également le Vespertilion à oreilles échancrées** pour les individus du site FR4201803, « Val de Villé et ried de la Schernetz» (ensemble de la période d'activité) et pour les individus des deux autres sites Natura 2000 lors des périodes de transits (intersaisons). Ces impacts correspondent aux risques de collisions (non mesurables en l'état actuel des connaissances) aux abords de la ripisylves du Giessen. Par rapport aux variantes de tracés envisagés, qui coupaient le Giessen en plusieurs endroits, les impacts du projet ont été fortement réduits par le tracé retenu qui longe ce corridor côté sud sans couper le cours d'eau. Toutefois, ce tracé jouxte en plusieurs points la ripisylve et même la traverse (avec coupure du Muehlbach) au lieu-dit « Eichwaeldele ». Les prairies proches du Giessen qui sont fréquentées notamment par le Grand murin.

Insectes
Des compléments d'information sur la présence potentielle des Maculinea sur le site **«FR4201803, Val de Villé et ried de la Schernetz»** semblent nécessaire pour exclure, ou non, une incidence du projet routier. Pour les autres espèces d'insectes, nous ne possédons pas la localisation précise permettant une évaluation d'incidence. Les impacts ne sont pas évaluables de manière précise à ce stade de l'étude (manque de données).

L'Avifaune
Les principaux impacts sont la fragmentation des habitats, les risques de collisions lors de déplacements. Il concerne surtout la ZPS la plus proche "Ried de Colmar à Sélestat" Bas-Rhin - FR4212813, distante de plus de 4 à km à l'Est. Cette distance peut être en théorie aisément parcourue pour des espèces à large territoire comme la Cigogne blanche, la Grande Aigrette ou lors de dispersion, migration partielle (Martin pêcheur). Cependant, le site est relativement distant et isolé de Châtenois

par de nombreuses infrastructures linéaires et l'agglomération de Sélestat : A35, voie ferrée, RN83. Les échanges de populations aviaires sont donc théoriquement possibles mais très limité de ce fait. En l'état actuelle des connaissances, les impacts du projet sur cette zone Natura sont jugés faibles vu l'éloignement, l'isolement des sites Natura du projet (urbanisation, infrastructures linéaires), le contexte biogéographique différent. Les mesures réductrices et compensatoires pour la faune sont détaillées au chapitre 5 du dossier. Elles consistent à éviter le corridor Giessen/ripisylves, limiter l'emprise sur les prairies, en la renaturation des habitats impactés (Muehlbach), les rétablissements des corrridors via des ouvrages mixtes (ponts et OH), l'acquisition/convention de gestion des principales zones sources de Châtenois… Par rapport aux variantes de tracés envisagés, qui coupaient le Giessen en plusieurs endroits, les impacts du projet ont été fortement réduits par le tracé retenu qui longe ce corridor côté sud sans couper le cours d'eau. En revanche, il parait difficile d'éviter les prairies situées entre le Muehlbach et le Giessen.

6.5. Analyse des méthodes

Les méthodes d'analyse se basent sur les résultats des études de terrains obtenus sur la zone du projet et sur les différents sites Natura 2000 (localisation des gîtes utilisés pra les chiroptères, contacts au détecteur d'ultrasons sur les zones de chasse et le long des corridors), sur les données bibliographiques disponibles (compléments de connaissances) et sur l'écologie des espèces présentes (habitats de chasse, dispersions journalières et saisonnières…). Les difficultés rencontrées sont liées à des résultats d'écoutes ponctuelles sur les zones de chasse et le long des corridors qui ne permettent pas de quantifier de manière exhaustive l'utilisation de ces espaces et à l'impossibilité de savoir d'où proviennent les individus contactés. Les informations sur les espèces sont peu détaillées et restent générales. L'analyse des incidences sur les espèces concernées à l'échelle de métapopulation (échelle de vallée et entités naturelles parfois éloignées de dizaines de km) est difficile et hasardeuse du fait du manque de données sur les zones Natura et sur les espaces entre les zones Natura et Châtenois. Ces sites Natura 2000 sont morcellés et tous constituées de plusieurs entités de petite superficie dispersées sur plusieurs communes éloignés de plusieurs quelques km ou plus entre eux et certains sont parfois bien éloignés de Châtenois (7 à 10 km pour les noyaux principaux). Les espèces ayant justifié la désignation de ces sites NATURA 2000 ne sont pas toutes présentes sur chacune de ces entités, la répartition de ces espèces est souvent mal ou même inconnu, peu de données (localisation des espèces et des habitats) sont disponibles ce qui rend l'analyse des impacts et incidence difficiles. Deux DOCOB sont réalisés, mais peu de données d'espèces sont présentes, les autres sont en cours de réalisation et des relevés de terrain seront menés en 2012 par les opérateurs, ce qui permettra une meilleure connaissance de la répartition des populations et de leur état de conservation.

6.6. Annexe

Annexe à l'arrêté de désignation du site Natura 2000 « Ried de Colmar à Sélestat », Bas-Rhin disponible sur le site http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr

7. Effets de la solution retenue sur la santé

Les effets potentiels d'un projet d'aménagement sur la santé doivent faire l'objet d'une analyse spécifique dans l'étude d'impact, conformément aux articles L.122-1 à L.122-3 du Code de l'environnement.

Tout en appliquant le principe de proportionnalité d'incidences en fonction de l'aménagement, il s'agit dévaluer les risques, directs ou induits, sur la santé des populations riveraines et de prévoir les dispositions destinées à supprimer, réduire ou compenser les conséquences dommageables du projet sur la santé humaine.

Cette évaluation considère les effets sur les différents thèmes de l'environnement pertinents au regard de leurs incidences pathogènes pour les riverains.

Dans le cadre d'un projet routier, les effets induits sur la santé résultent de la circulation des véhicules et, le cas échéant, du transport de matières dangereuses. Ils peuvent être générés lors de la phase de chantier ou en phase d'exploitation de la voie. Les nuisances susceptibles de se répercuter sur la santé humaine concernent principalement :

- la dégradation de l'air par des rejets gazeux ou leurs produits de transformation (ozone), par des particules en suspension et, en phase de chantier, par l'émission de poussières, particules argileuses ou particules de chaux,
- la dégradation des eaux par l'érosion des sols, l'émission des produits divers issus de la circulation, le déversement accidentel de produits toxiques ou l'utilisation de sels de déverglaçage,
- la dégradation des sols et des agrosystèmes par l'émission de poussières lors de la phase de chantier, par le rejet accidentel de polluants et par la pollution chronique à proximité immédiate des chaussées,
- la production de nuisances phoniques, aussi bien en phase de chantier qu'en phase d'exploitation, susceptibles de provoquer des troubles divers,
- la modification des conditions de circulation et des risques d'accidents corporels, pendant la phase de chantier puis après la mise en service.

L'analyse portera donc essentiellement sur :

- les risques liés aux émissions atmosphériques,
- les risques liés aux rejets de polluants dans les eaux,
- les risques liés à la pollution des sols et des agrosystèmes,
- les risques liés au bruit,
- les risques sur la sécurité et les déplacements.

L'évaluation des effets du projet concerne à la fois les effets directs et les effets indirects du projet. Ceux-ci seront évalués en valeur relative, en tenant compte, si nécessaire, des effets cumulatifs éventuels par rapport aux nuisances existantes. On appréciera enfin la portée de ces effets en caractérisant globalement les populations les plus exposées aux nuisances du projet.

7.1. Evaluation des populations exposées

La population totale de la bande d'étude (150 m de part et d'autre du projet) est de l'ordre de 773 habitants répartis sur 299 habitations.

Un seul établissement y a été recensé. Il s'agit du Foyer d'Accueil Médicalisé pour Adultes Handicapés de Châtenois situé à environ 80 m de la future déviation. Cet établissement a une capacité d'accueil de 40 personnes (source FINESS).

Cet établissement accueille des personnes adultes et non des personnes « sensibles » au sens de la circulaire interministérielle du 25/02/2005 relative à la prise en compte de la pollution de l'air dans les infrastructures routières : enfants, sportifs ou personnes âgées.

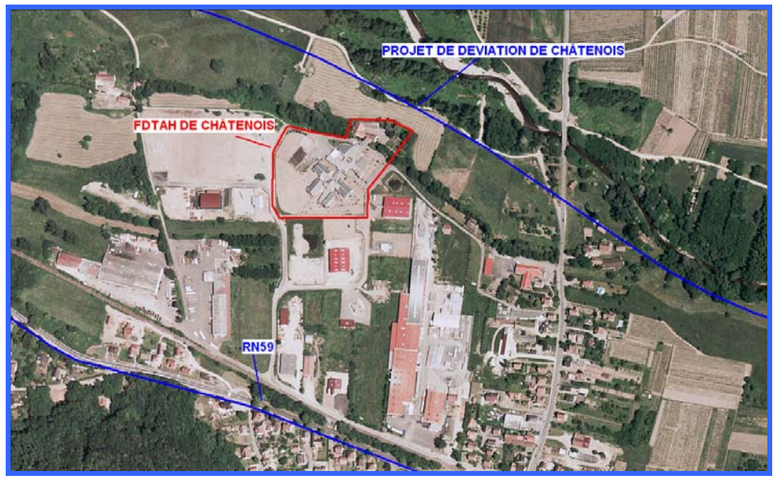


Figure 106 : Emplacement de l'établissement

7.2. Le risque lié aux rejets atmosphériques

7.2.1. Effets potentiels des principaux polluants d'origine automobile

Les activités humaines génèrent l'émission de nombreux polluants dans l'atmosphère. Les véhicules à moteur en émettent un grand nombre, plus ou moins bien connus sur le plan de leurs effets sanitaires. L'inhalation des polluants d'origine automobile est la principale source d'exposition de la population. En fonction de la fréquence et de la durée d'exposition, de la population à ces polluants, les effets potentiels pour la santé diffèrent ; ils peuvent être des effets à court et long terme. Les effets potentiels, suite à l'exposition de ces polluants d'origine automobile, sont décrits ci-après :

Polluant	Part relative du transport routier dans les émissions dans l'air en France métropolitaine	Effets potentiels sur la santé	
		à court terme	à long terme
Acétaldéhyde	-	Pas d'effets observés à ce jour	Irritation du tractus respiratoire ; dégénérescence de l'épithélium olfactif ; tumeur nasale
Acroléine	3 à 10% des aldéhydes totaux d'échappement de véhicules (source OMS)	Irritation oculaire	Lésions dans l'épithélium nasal
Arsenic	4,7 % (CITEPA - février 2005)	Pas d'effets observés à ce jour	Cancer du poumon
Benzène	26% des émissions de benzène proviennent essentiellement du transport (source CITEPA 2005)	Diminution de certains processus immunologiques (ATSDR) ; effets sur le système nerveux central (OMS)	Diminution du nombre de lymphocytes, leucémie
Benzo[a]pyrène	1,3% des 8 HAP réglementés totaux (CITEPA 2005) (en particulier les véhicules diesel)	Pas d'effets observés à ce jour	Tumeurs du tractus respiratoire et des poumons
Cadmium	3,6 % (CITEPA - février 2005)	Pas d'effets observés à ce jour	Altération de la fonction rénale, cancer des poumons
Chrome	4,4 % (CITEPA - février 2005)	Pas d'effets observés à ce jour	Cancer des poumons
Dioxyde d'azote	48% des émissions de NOx (CITEPA - février 2005)	Gaz irritant. Diminution des fonctions pulmonaires chez les sujets asthmatiques.	Diminution des fonctions pulmonaires chez les sujets asthmatiques.

Polluant	Part relative du transport routier dans les émissions dans l'air en France métropolitaine	Effets potentiels sur la santé	
		à court terme	à long terme
Dioxyde de soufre	7% des émissions totales en 2003 (source CITEPA –février 2005)	Gaz irritant. Synergie avec d'autres substances comme les particules en suspension. bronchoconstriction avec réduction des fonctions pulmonaires	Altérations fonctionnelles respiratoires
Formaldéhyde	-	Effet irritant observé (nez et gorge)	Altération de l'épithélium nasal. Cancer du nez
Particules diesel	12% pour les PM10 (CITEPA 2005)	Les effets des particules dépendent de leur diamètre aérodynamique (qui détermine la capacité de pénétration dans l'arbre broncho pulmonaire)	Effets inflammatoires des voies aériennes. Cancer des voies aériennes
Plomb	Proche de 0 % pour l'échappement 8,8% pour biens équipements, mat transport.	(*)	(*)
1,3 butadiène	-	Pas d'effets observés à ce jour	Effets sur la reproduction (avec atrophie ovarienne) Apparition de leucémies

Tableau 107 : Synthèse des effets potentiels sur la santé des polluants issus du trafic routier

(*) Les effets toxiques associés au plomb et recensés dans la littérature sont les suivants :
- Toxicité aiguë (effets à court terme) : troubles neurologiques (saturnisme), digestifs, rénaux et hématologiques (anémie) ;
- Toxicité chronique (effets à long terme) : effet neurotoxique (diminution du quotient intellectuel chez l'enfant, atteinte du système nerveux périphérique), troubles rénaux (insuffisance rénale chronique), troubles hématologiques ;
- Cancérogénicité : Le plomb et ses dérivés inorganiques étaient classés par l'IARC (1987) dans le groupe 2B (potentiellement cancérogènes chez l'homme) et par l'EPA (1993) (groupe B2). Le potentiel cancérogène du plomb inorganique et des composés organiques a depuis été réévalué : Le plomb et ses dérivés inorganiques sont probablement cancérogènes pour l'homme (Groupe 2A) et les composés organiques du plomb sont classés en groupe 3 (non classables quant à leur cancérogénicité pour l'homme).

7.2.2. Effets directs de l'exposition de la population

Réglementation appliquée

L'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie a modifié le contenu des études d'impact des projets routiers, qui doivent comporter une étude des effets du projet sur la santé, notamment en ce qui concerne la pollution atmosphérique. Cet article est complété par la circulaire d'application 98-36 en date du 17 février 1998, en provenance du MATE.

En date du 25 février 2005, la circulaire interministérielle n°DGS/SD7B/2005/273 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 a été signée. Figure en annexe de cette circulaire, la note méthodologique actualisée sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact. En effet, cette note annule la note méthodologique de juin 2001 sur les études environnement dans les projets routiers « volet air ». En revanche, l'annexe technique à cette ancienne note est toujours maintenue.

Cette réglementation préconise, dans le cadre d'une étude de niveau II d'évaluer l'impact du projet sur la santé au moyen d'un indicateur appelé Indice Pollution Population (IPP) à partir d'un traceur de la pollution automobile, le benzène.

L'IPP sera donc réalisé sur le benzène comme le précise la réglementation mais également sur deux autres polluants très caractéristiques de la pollution automobile, les PM10 et le NO_2.

Calcul de l'Indice Pollution Population (IPP)

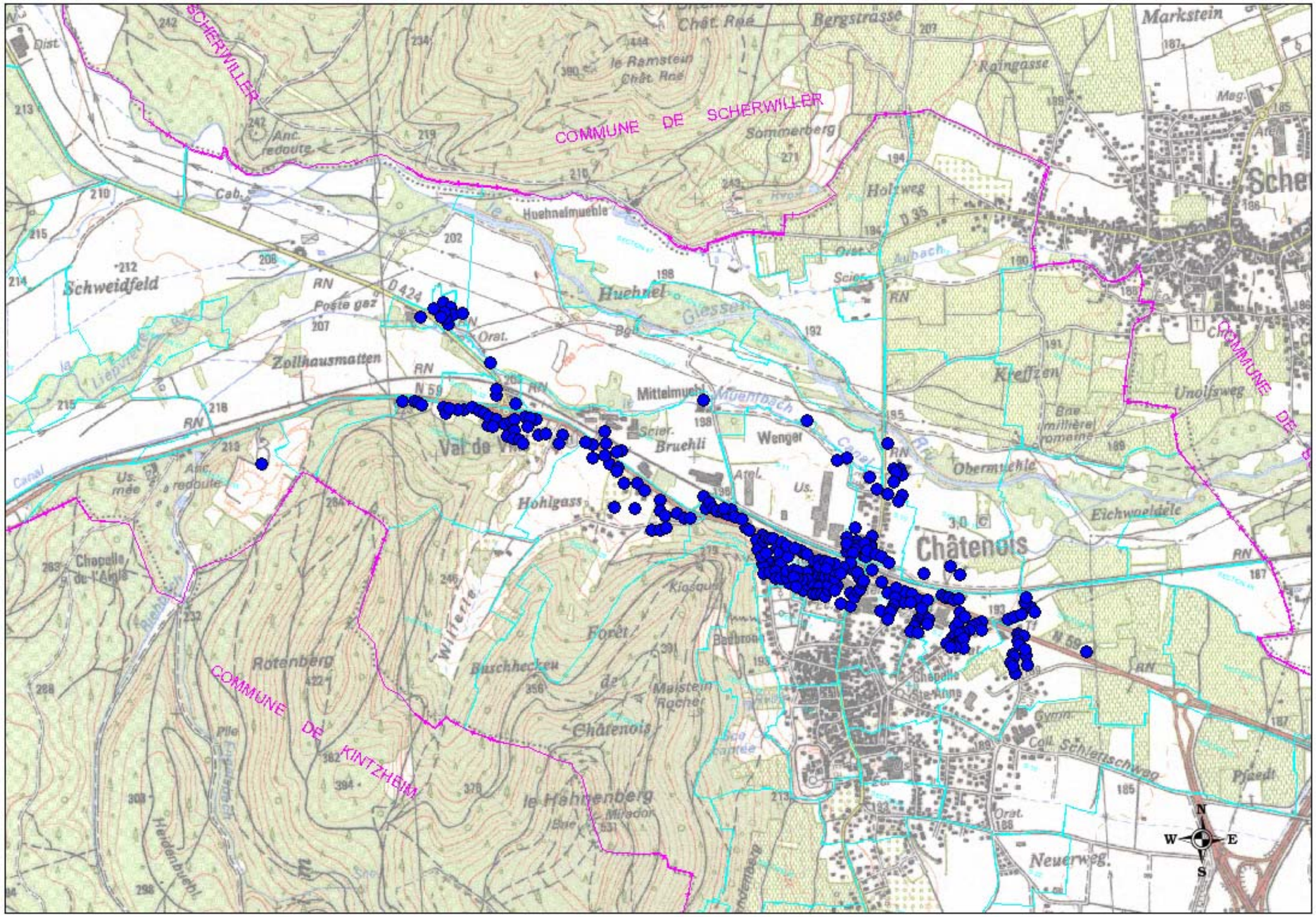
Pour cette étude d'impact, l'indicateur retenu est l'indice IPP qui correspond à un croisement de la population avec la concentration à laquelle elle est exposée ; il permet la comparaison entre la solution retenue et l'état de référence. Il est utilisé comme une aide à la comparaison de scénarii et, en aucun cas, il n'est le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique globale.

Recensement de la population

Nous avons répertorié le nombre d'habitations dans la bande d'étude, soit 150 mètres de part et d'autre du projet et des voies impactées, notamment la RN 59.

Puis afin d'évaluer la population présente dans la bande d'étude, les données du recensement de 1999 (Source: INSEE) ont permis de définir le nombre moyen de personnes par logement à Châtenois : **2,6**

La population totale de la bande d'étude est de l'ordre de **773** habitants répartis sur **299** habitations.



Carte 82 : Représentation du nombre d'habitations dans la bande d'étude

Évaluation de l'exposition humaine

L'exposition humaine peut être considérée comme le croisement de la population (nombre d'habitants, de salariés…) et de son activité (temps de présence dans la résidence principale, sur le lieu de travail, dans les établissements publics, en extérieur…).
Aussi par mesure simplificatrice et en l'absence de données socio-économiques précises, on considérera que tous les habitants sont présents toute la journée sur leur lieu d'habitation, pour le calcul de l'Indice Pollution-Population.

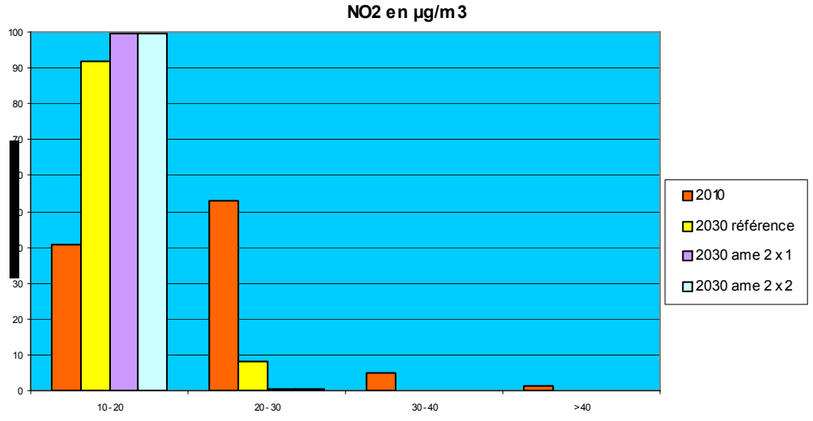
Données utilisées

Les concentrations prises en compte pour le calcul de l'IPP proviennent de la modélisation effectuée à partir du logiciel ADMS-Urban. La caractérisation des risques est effectuée en croisant les concentrations modélisées de polluant et la population exposée.

Résultats

- **Le dioxyde d'azote :**
Le tableau ci-dessous reprend le nombre d'habitants exposés par classe de concentrations pour le dioxyde d'azote (en %) :

NO_2 en µg/m³	2010		2030 référence		2030 aménagé 2X1		2030 aménagé 2X2	
	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%
< 20	291,2	40,6%	657,8	91,7%	715,0	99,6%	715,0	99,6%
20 - 30	379,6	52,9%	59,8	8,3%	2,6	0,4%	2,6	0,4%
30 - 40	36,4	5,1%	0	0%	0	0%	0	0%
> 40	10,4	1,4%	0	0%	0	0%	0	0%



En 2030, les évolutions technologiques devraient engendrer une diminution significative des émissions et par conséquent des niveaux de concentrations. Ainsi, et ceci même avec une augmentation des trafics dans l'aire d'étude, la population sera exposée à des niveaux plus faibles en NO_2 en 2030 sans le projet par rapport à 2010. Rappelons que la réglementation donne la valeur de 40 µg/m³ comme objectif de qualité et cette même valeur en tant que valeur limite en 2010.
La réalisation du projet permet d'une part une augmentation importante des vitesses et donc en conséquence une diminution des concentrations et d'autre part une répartition nouvelle des trafics dans des zones moins urbanisées. Le projet engendre ainsi une amélioration de la qualité de l'air et a donc une conséquence sur l'exposition globale de la population ; toute la population est soumise à des concentrations inférieures aux valeurs réglementaires.

- Le Benzène :

Le tableau ci-dessous reprend le nombre d'habitants exposés par classe de concentrations pour le benzène (en %) :

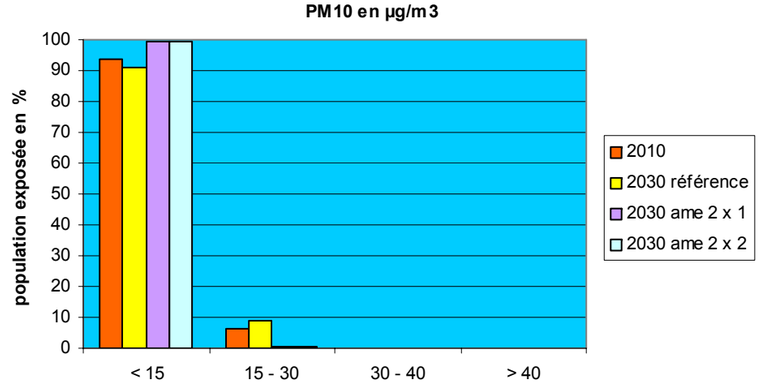
Benzène en µg/m³	2010		2030 référence		2030 aménagé 2X1		2030 aménagé 2X2	
	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%
< 1,1	717,6	100%	717,6	100%	717,6	100%	717,6	100%
1,1 – 2,0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
> 2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

En ce qui concerne le benzène, la tendance générale est identique à celle du NO_2. En 2030 avec ou sans le projet, la totalité de la population de l'aire d'étude est exposée à des concentrations en benzène inférieures à 1,1 µg/m³, inférieures à l'objectif qualité fixé par la réglementation (2 µg/m³).

- Les PM10 :

Le tableau ci-dessous reprend le nombre d'habitants exposés par classe de concentrations pour les PM10 (en %) :

PM10 en µg/m³	2010		2030 référence		2030 aménagé 2X1		2030 aménagé 2X2	
	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%	Nombre d'Hbts	%
< 15	673,4	93,8%	652,6	90,9%	715,0	99,6%	715,0	99,6%
15 - 20	44,2	6,2%	65,0	9,1%	2,6	0,4%	2,6	0,4%
30 - 40	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
> 40	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%



En ce qui concerne les PM10, la tendance générale est identique à celle du NO_2 et du benzène. En 2030 et sans le projet, la totalité de la population de l'aire d'étude est exposée à des concentrations en PM10 inférieures à 20 µg/m^3, qui sont inférieures à l'objectif de qualité fixé par la réglementation (30 µg/m^3).
Le projet engendre une amélioration de la qualité de l'air par rapport à la situation de référence puisque les populations sont exposées à des concentrations plus faibles en benzène (99,6% de la population de la bande d'étude exposée à des concentrations inférieures à 15 µg/m^3).

Le calcul des indices IPP pour les trois scénarii modélisés montre une amélioration sensible de la qualité de l'air pour les trois polluants étudiés en 2030.

Avec la réalisation du projet, la qualité de l'air est améliorée par rapport à l'état de référence. La totalité de la population est alors exposée à des concentrations inférieures à l'objectif de qualité et à la valeur limite pour le NO_2, le benzène et les PM10.

Dans l'ensemble, en 2030 et pour les trois polluants étudiés, les niveaux de concentrations auxquels seront exposés les populations n'indiquent pas de problème sanitaire majeur. La réalisation de la déviation de Châtenois permet même une amélioration de l'état sanitaire général de la population de la zone étudiée. En effet, elle permettra de dévier le trafic existant sur la RN 59 traversant le centre de Châtenois vers une nouvelle infrastructure située dans une zone rurale et peu urbanisée, en périphérie de la commune.

7.2.3.Effets indirects

Les effets des polluants atmosphériques sur la santé humaine peuvent être indirects, et résulter du transfert de substances toxiques à travers la chaîne alimentaire. Compte tenu de la présence de cultures en bordure du projet, ce mode de contamination doit être appréhendé, mais il convient de garder à l'esprit que seules des doses majeures peuvent générer des phénomènes toxicologiques.

Ces effets sont présentés au § 7.4.

7.3. Le risque lié aux rejets de polluants dans les eaux

7.3.1.Rappel des divers types de pollutions

La pollution mécanique
La pollution mécanique, liée aux travaux, a des sources multiples : le décapage des sols, les terrassements, la circulation des engins de chantier, l'érosion des sols mis à nu. Celle-ci peut perdurer tant que les talus ne sont pas végétalisés.
L'entraînement des matériaux fins par les eaux de ruissellement sous forme de matières en suspension (MES) et leur dépôt dans les cours d'eau conduisent à une dégradation de la qualité biologique et piscicole des eaux.

La pollution chronique
La pollution chronique, liée à la circulation quotidienne des véhicules, résulte de l'usure de la chaussée et des véhicules, de l'émission de substances gazeuses, et de la production de particules de nature diverse. Les hydrocarbures contribuent à détruire indirectement la faune et la flore aquatique en formant un film imperméable à l'air à la surface des eaux.

La pollution saisonnière
Une fraction de sel déposée sur la chaussée est dispersée par le vent, le reste étant entraîné par le ruissellement des eaux. Très solubles, les chlorures sont entraînés vers les cours d'eau et les nappes souterraines. D'une manière générale, les problèmes liés à la pollution saisonnière sont relativement limités par rapport aux autres types de pollution, les teneurs admissibles en chlorures étant d'ailleurs assez élevées (seuil du décret 89-3 200 mg/l, seuil Directive CEE Eau Potable 25mg/l). La plupart des cours d'eau peuvent absorber sans difficultés particulières ce flux de polluants saisonniers, un débit de quelques litres par seconde suffisant généralement à assurer cette dilution. Par contre, les plans d'eau sont plus sensibles en raison de risques d'accumulation.

La pollution accidentelle
La pollution accidentelle est le plus souvent occasionnée par l'accident d'un poids lourd transportant des matières dangereuses ou toxiques. Les risques de contamination des eaux sont d'autant plus élevés que les produits en cause sont solubles dans l'eau. Les pollutions accidentelles induisent fréquemment une importante mortalité de la faune, sur une distance plus ou moins grande, et la stérilisation temporaire du tronçon pollué.

7.3.2.Effets potentiels sur la santé

Les pollutions des eaux (souterraines ou superficielles) peuvent avoir des répercussions sur la santé humaine par l'intermédiaire de plusieurs facteurs :

- la consommation d'eau potable,
- la consommation régulière de poissons,
- la consommation de végétaux arrosés avec de l'eau contaminée,
- la baignade.

Dans les premiers cas, les effets éventuels résultent d'une ingestion de produits toxiques, dans le dernier cas plutôt de risques liés à une allergie.

7.3.3.Effets dus au projet

Aucun périmètre de protection de captage pour l'alimentation humaine ne se trouve directement concerné par la déviation. Les mesures d'assainissement de la plate-forme contribueront à sécuriser la qualité de la ressource en eau.

En cas de pollution accidentelle, pour le respect des mesures d'intervention, des contrôles devront être renforcés au niveau des captages aval pour vérifier leur qualité.

Pour préserver la qualité des eaux et le risque sanitaire, les mesures suivantes seront prises :

- renforcement des dispositifs de sécurité notamment au niveau des franchissements de cours d'eau,
- aménagement d'un réseau de collecte étanche et de bassins de rétention,
- mise en place de procédures d'alerte,
- définition des interventions nécessaires pour limiter puis traiter une éventuelle pollution.

7.4. Le risque lié à la pollution des sols et des agrosystèmes

7.4.1.1 Mode de contamination des végétaux

Le mode de contamination diffère pour les polluants gazeux et les polluants particulaires. Les polluants gazeux (tel que les NOx[55] en synergie avec le SO_2[56]) peuvent pénétrer par les stomates[57] des plantes et contaminer ainsi les végétaux, mais ce phénomène qui provoque généralement des modifications physiologiques, des lésions diverses, voire la sénescence de la plante, ne représente pas une source de contamination pour l'homme. Par contre, les particules (métaux lourds et hydrocarbures) transportés par les vents locaux, se déposent plus ou moins loin du point d'émission, et peuvent ainsi contaminer les végétaux, soit directement par dépôts foliaires, soit indirectement par le sol.

Les végétaux sont ainsi contaminés par :

- des polluants présents sur les feuilles (dépôts foliaires),
- des polluants bio-accumulés dans les structures internes des végétaux.

7.4.1.2 Contamination des végétaux consommables

Les cultures céréalières, les légumes et les fruits localisés en bordure des voies sont susceptibles d'être contaminés par les particules, principalement par dépôts foliaires. Ainsi, certaines études scientifiques ont pu mettre en évidence dans ces types de végétaux, des concentrations anormales de plomb qui varient selon différents paramètres :

- L'influence de l'espèce,
- L'influence du lavage à l'eau,
- L'influence de la date des récoltes,
- L'influence de la distance de la voie : Des études menées sur la distance de contamination en bordure de voie ont montré que la pollution particulaire peut se propager jusqu'à une distance de 50 mètres de part et d'autre de la voie, selon les cas (trafic, topographie, force et direction du vent,...).

[55] Oxydes d'azote
[56] Dioxyde de soufre
[57] Ouverture microscopique dans l'épiderme d'une feuille (éventuellement d'une tige) assurant les échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère

Toutefois, l'étude SADEF a montré pour la vigne qu'on retrouvait peu de contaminants sur le raisin et rien dans le vin.

7.4.1.3 La contamination du bétail

Le fourrage et la pâture sont également susceptibles d'être contaminés par les retombées de particules et peuvent, dès lors, affecter le bétail qui les consomme. Certaines études ont ainsi mis en évidence que le plomb pouvait s'accumuler dans le foie, les reins, les os et les muscles des animaux ; même si la plus grande partie est éliminée avec les excréments.

De plus, le lait produit par les vaches contaminées peut également subir un enrichissement en métaux lourds.

Ces données théoriques sont à relativiser considérant l'amélioration de la situation à l'horizon projet par rapport à l'état actuel ou l'horizon de référence. Le risque sera donc moinde au risque existant aujourd'hui.

7.5. Le risque lié au bruit

7.5.1.Définition du bruit

Il est selon l'OMS un « phénomène acoustique produisant une sensation auditive désagréable ou gênante ». La sensation de bruit varie selon les lieux, les circonstances mais aussi selon les individus.

La nocivité du bruit pour l'organisme est fonction de différents critères :

- **L'intensité :** le niveau critique d'intensité d'un bruit nocif pour l'oreille est de 85 dB, mais de nombreux bruits, notamment industriels, sont d'intensité nettement supérieure,
- **La durée d'exposition :** c'est un facteur fondamental dont dépend directement l'importance du déficit,
- **Le rythme :** la cochlée[58] est très sensible aux variations brusques d'intensité sonore (sons impulsionnels par exemple).

Les deux critères principaux restent l'intensité et la durée.

De plus, à ces critères s'ajoutent des aptitudes individuelles à subir les nuisances sonores :

- **L'âge** : la fragilité du système auditif augmente avec l'âge, mais il existe une vulnérabilité particulière chez les jeunes de moins de 20 ans et, bien sûr, chez les très jeunes enfants,
- **Les facteurs génétiques** : la notion de fragilité cochléaire familiale est très importante,
- **Les antécédents ORL** : les lésions antérieures de l'oreille et/ou les atteintes de l'oreille interne peuvent constituer des contre-indications à l'exposition au bruit,
- **Susceptibilité individuelle** : bien que non mesurable, c'est le facteur principal car chaque individu développe une sensibilité différente aux bruits.

[58] la cochlée est un élément de l'oreille interne destiné à l'audition et composé du limaçon osseux et du limaçon membraneux.

7.5.2.Effets potentiels sur la santé humaine

Les nuisances sonores correspondent à toutes les perturbations, agressions, dommages, que peuvent provoquer les bruits sur l'organisme.

Il est difficile de déterminer précisément un niveau-seuil à partir duquel l'apparition d'un stress aurait des conséquences physiologiques; cependant, de nombreuses enquêtes tendent à situer un seuil de gêne vers 60-62 dB(A).

La nocivité du bruit a des répercutions plus ou moins importantes sur différentes parties de l'organisme :

- Le système auditif (atteinte de l'oreille moyenne),
- Le psychisme,
- Le comportement (perte d'équilibre, altération de la vision).

Les effets pervers du bruit empêchent le repos, nuisent à la vitalité, diminuent les facultés de concentration, provoquent la fatigue physique et le stress psychique. On a ainsi observé, pour les personnes exposées à des bruits intenses, des changements hormonaux, avec production de cortisol et d'adrénaline supérieure à la normale. La perte d'audition est le signe extérieur le plus évident. Mais les troubles nerveux, digestifs et cardiovasculaires dus au bruit sont également connus.

Il n'y a pas d'adaptation au bruit. Les personnes vivant déjà dans des zones bruyantes sont en général plus sensibles aux bruits, même faibles, que les personnes vivant dans un environnement paisible. En effet, la perception de l'intensité du bruit n'est pas dans l'oreille, mais dans le cerveau, qui développe des mécanismes de rejet, traduits par le stress, de plus en plus aigus.

7.5.3.Effets du projet

Les nuisances acoustiques liées au trafic routier perçues le long de l'actuelle RN 59 seront fortement réduites engendrant une meilleure qualité de vie pour les riverains.

Le projet de déviation reportant le bruit dans les secteurs jusqu'à présent calmes répondra aux objectifs d'insertion acoustique des nouvelles infrastructures :

Usage et nature des locaux	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale *sauf salles de soins et salles de repos*	60 dB(A) *57 dB(A)*	55 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	

Les protections envisagées permettront d'atteindre les objectifs fixés. En conséquence, les risques d'impact sur la santé humaine sont quasi inexistants pour ce paramètre.

7.6. Le risque sur la sécurité et les déplacements

7.6.1.Effets potentiels sur la santé

La phase de chantier et la phase d'exploitation peuvent être à l'origine d'accidents corporels affectant :

- pendant la phase de chantier :
  - les personnels réalisant les travaux ou les curieux entrés par effraction sur le chantier,
  - les riverains contraints d'emprunter des déviations temporaires difficiles ou dangereuses, ou de circuler sur un axe temporairement en mauvais état,
- pendant la phase d'exploitation :
  - les usagers avec un risque diminué par rapport à la situation actuelle.

Les **accidents de la circulation** sur la route constituent le principal facteur de risque pour la santé des usagers. Le risque d'accident sur ce type de route est de 34 pour 100 millions de kilomètres parcourus.

Toutefois, le risque sera moindre par rapport à ce qu'il est sur l'actuelle RN 59, plus accidentogène en traversant le centre-ville.

Les **accidents de la circulation affectant les poids lourds transportant des matières dangereuses** peuvent, en cas d'explosion ou de nuage toxique de grande ampleur, conduire à des mortalités des riverains les plus proches. La probabilité du phénomène est très faible mais le risque à l'inverse est très dommageable.

L'aménagement de la RN 59 aura des incidences positives sur la sécurité des utilisateurs, donc indirectement des riverains.

7.6.2.Effets du projet

Le gain de sécurité procuré par l'aménagement routier, est évalué en comparant la situation prévisible sans aménagement à la situation prévisible avec aménagement en utilisant des valeurs moyennes constatées par type d'infrastructures.

La mise en service du programme procure des gains de sécurité, en évitant des accidents et en épargnant des vies.

La mise en service de l'aménagement procure des gains de sécurité, en évitant des accidents et en épargnant des vies. Le gain de sécurité pour l'année de mise en service (2017) s'élève à 725 K€ (valeur 2000). La somme actualisée sur 50 ans donne un avantage de 10,70 M€ (valeur 2004) (Etude socio-économique – CETE de l'Est – 2011).

7.7. Synthèse des effets du projet sur la santé

Du point de vue de la qualité de l'air, la réalisation du projet engendre :

- une baisse des émissions et concentrations par rapport à l'état initial (2005) et à l'horizon de référence (2030),
- une exposition de la totalité de la population à des concentrations inférieures aux objectifs réglementaires,
- une amélioration de l'état sanitaire général de la population de la zone étudiée en déviant le trafic la RN 59 du centre de Châtenois vers une zone rurale, peu urbanisée, en périphérie de la commune,
- une forte réduction des nuisances sonores,
- un renforcement de la sécurité routière.

7.8. Mesures envisagées pour limiter les effets du projet sur la santé

Hormis les protections acoustiques (cf. p. 237) et le dispositif d'assainissement prévu, aucune autre mesure complémentaire n'est nécessaire.

8. Evaluation des consommations énergétiques et analyse des Coûts collectifs et des nuisances

Le bilan coûts-avantages correspond à la balance monétarisée des avantages et des inconvénients du projet. Il sert à déterminer l'intérêt public du projet. Pour cela les impacts sur les différentes catégories de bénéficiaires (les usagers, le concessionnaire et la collectivité) sont quantifiés puis agrégés La prise en compte du temps repose sur la notion « d'actualisation » visant à rendre comparable une dépense ou un gain futur et une dépense ou un gain actuel.

Pour pouvoir réaliser ce calcul économique, il faut prendre certaines hypothèses et appliquer des méthodes homogènes.

Le bilan Coût – Avantages est calculé à la date de mise en service (2017) et la période d'étude est fixée dans le cas présent à 50 ans.

L'avantage annuel correspond au différentiel de coût d'un certain nombre de paramètres entre la situation de projet et la situation de référence. Les principaux paramètres pris en compte sont :

- la sécurité
- l'environnement (effet de serre, pollution…)
- le temps passé dans les déplacements
- le fonctionnement des véhicules qui comprend le poste carburant, entretien et dépréciation des véhicules
- les dépenses directes (péages)
- les gains de confort liés à l'utilisation des infrastructures
- les recettes ou dépenses fiscales

Le taux d'actualisation de référence est fixé à 4% pour ce type d'aménagement.

Les avantages sont calculés année par année jusqu'en 2047 (30 ans). Par hypothèses, les avantages des années 2048 à 2067 sont considérés comme égaux aux avantages de l'année 2047.

L'avantage global est constitué de la somme des avantages calculée de 2017 à 2067.

8.1. Consommations énergétiques

En plus des polluants réglementés, la L.A.U.R.E. (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie) prescrit que l'on prenne en compte les consommations énergétiques (ou consommation de carburant des véhicules) qui résultent de l'exploitation du projet. Il s'agit là d'un indicateur pour estimer l'utilisation rationnelle de l'énergie résultant des déplacements qu'entraîne ou permet d'éviter l'aménagement du projet.

	Consommation ESSENCE	Consommation DIESEL	Consommation TOTALE
	en kg/jour		
	Scénario initial		
2010	616	4376	4992
	Scénario 2030 fil de l'eau		
2030ref	142	5141	5283
2030ref/2010 (%)	-76,9	17,5	5,8
	Scénario 2030 aménagé		
2030a (2x2 voie)	191	6420	6611
2030a (2x2voie)/2030ref (%)	34,6	24,9	25,1

Synthèse des consommations de polluants

De manière globale, une augmentation de la consommation énergétique est observée en 2030 (de l'ordre de 6%) sans projet, par rapport à la situation en 2010. Cette augmentation de la consommation énergétique traduit l'évolution de la part des diesels et des essences dans le parc automobile Français entre 2010 et 2030 ; c'est-à-dire l'augmentation des véhicules diesels par rapport aux véhicules essences.
La consommation « essence » diminue notablement entre 2010 et 2030, de l'ordre de –77% sans le projet. La part de consommation « diesel », de part la diesélisation attendue du parc automobile (cf figure suivante), augmente de l'ordre de 18% entre 2010 et 2030.

L'estimation des quantités d'essence et de gazole consommées sur le territoire français a été réalisé par l'INRETS sur la base des données du CPDP (Comité Professionnel Du Pétrole) jusqu'en 2001 et après 2001 à partir de coefficients de régression fonction des kilométrages essence et diesel et des consommations essence et gazole. La figure suivante donne les grandes tendances des évolutions nationales tant pour les consommations que pour le nombre de véhicules - kilomètres.

On peut observer les fortes augmentations du kilométrage et de la consommation énergétique liées aux diesels alors que pour l'essence on assiste à une baisse constante depuis les années 1990. La consommation totale est quasiment multipliée par 3 entre 1970 et 2025.

L'impact du projet, par rapport au scénario 2030ref, se traduit par une augmentation de la consommation énergétique, de l'ordre de 16,5% en 2030a (2x1) et de l'ordre de 25% en 2030a (2x2), de par l'augmentation très importante prévue des vitesses moyennes et une augmentation sensible des véhicules.km.

8.2. Coûts collectifs des pollutions

En l'absence d'une méthodologie appliquée, prenant en compte toutes les nuisances induites par l'aménagement du projet, on se référera pour l'estimation des coûts relatifs à la pollution atmosphérique, aux valeurs proposées par l'Instruction Cadre, relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport, jointe au courrier du 25 mars 2004 provenant du Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme, et de la Mer (modifiant celle du 3 octobre 1995).

Cette nouvelle instruction révise les valeurs retenues pour monétariser certains effets externes conformément aux conclusions des travaux du groupe du Commissariat général du Plan présidé par M. Marcel Boiteux.
Pour la pollution locale et régionale, la pollution due aux oxydes de carbone, de soufre et d'azote est prise en compte. Pour l'effet de serre, l'indicateur correspond à la tonne de carbone consommée.

Les effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration de polluants et de la densité de la population dans les zones polluées. Ceci conduit à retenir des valeurs différentes pour internaliser la pollution : en milieu urbain dense, en rase campagne et en milieu urbain diffus. Par convention, on admettra que l'urbain dense s'entend au-delà d'une densité de 420 habitants/km², et la rase campagne en deçà d'une densité de 37 habitants/km². L'urbain diffus couvre ce qui est intermédiaire entre ces deux seuils.

Le projet de déviation de Châtenois est situé en milieu péri urbain avec présence de bâti. Il correspond donc à une situation d'urbain diffus. Ainsi, selon cette instruction, les coûts induits, en centimes d'euros, par le projet, par kilomètre et par véhicule sont estimés à :

Pollution de l'air locale et régionale

Valeurs pour le transport routier non collectif

	Urbain dense	Urbain diffus	Rase campagne	Moyenne
VP	2,9	1,0	0,1	0,9
PL	28,2	9,9	0,6	6,2

Valeurs pour l'année 2000 (centimes d'Euro/véh.km)

Les valeurs des tableaux ci-dessus peuvent être considérées comme le produit de deux valeurs. L'une proportionnelle aux émissions polluantes, l'autre proportionnelle à la valeur de la vie humaine. La première devrait diminuer de 5,5 % par an sur la période 2000 - 2020 pour les véhicules légers, de 6,5 % par an pour les poids lourds. Quand à la valeur de la vie, elle augmente comme la dépense de consommation par tête.

On fera donc évoluer les coûts de pollution atmosphérique jusqu'au scénario considéré (2030), de la manière suivante (hypothèse haute) :

- V.L. : - 3,5 %/an de 2000 à 2020, +2 %/an au-delà (taux géométriques)
- P.L. : - 4,5 %/an de 2000 à 2020, +2 %/an au-delà (taux géométriques)

Les coûts, en euros par jour moyen, sur les tronçons étudiés et pour les trois scénarios (2010, 2030ref et 2030ame), ainsi que les évolutions entre eux, sont présentés dans le tableau suivant :

	Coût de la pollution		
	VL	PL	Total
	en €/jour		
	Scénario initial		
2010	486	368	854
	Scénario 2030 fil de l'eau		
2030ref	358	319	677
2030ref/2010 (%)	-26,3	-13,4	-20,8
	Scénario 2030 aménagé		
2030a (2x2 voies)	486	358	845
2030a(2x2voies)/2030ref (%)	36	12,4	24,9

Coûts collectifs des pollutions pour les différents scénarios

Les coûts collectifs de la pollution atmosphérique sont estimés pour les scénarios 2030ref et 2030aménagé respectivement à 677 €/jour et 801 €/jour (pour l'aménagement à 2x1 voie) et 845 €/jour (pour l'aménagement à 2x2 voies), soit une diminution respective de l'ordre de 21% et de 6% (pour l'aménagement à 2x1 voie) et de 1% (pour l'aménagement à 2x2 voies) par rapport à 2010. Ainsi, l'augmentation du nombre de véhicule.km est compensée par la diminution du coût unitaire de la pollution. La réalisation du projet engendre un surcoût de l'ordre de 18% (pour l'aménagement à 2x1 voie) et de l'ordre de 25 % (pour l'aménagement à 2x2 voies) par rapport à l'état de référence, représentant l'évolution du nombre de véh.km attendue.

Effet de serre

Prix de la tonne de carbone

2000-2010	après 2010
100 €/tonne de carbone *(soit 6,6 centimes d'€ par litre d'essence et 7,3 centimes d'€ par litre de diesel)*	+ 3 %/an

Nous obtenons donc les résultats suivants en ce qui concerne l'évolution du coût unitaire de l'effet de serre :

Horizons	2010	2030
Coût unitaire (en €/tonne de carbone)	100	180,6

Les résultats du calcul du coût de l'effet de serre pour le projet de déviation de Châtenois sont repris dans le tableau et le graphique suivants :

	Coût de l'effet de serre
2010	427
2030ref	818
2030ref/2010 (%)	91,4
2030a	1023
2030a /2010 (%)	139,5
2030a /2030ref (%)	25,1

Calcul du coût de l'effet de serre (Euro/jour)

Concernant les émissions de dioxyde de carbone (CO_2), le scénario 2030ref a pour impact une augmentation, de l'ordre de 91% par rapport à 2010. L'augmentation des émissions de dioxyde de carbone ainsi observée pour ces scénarios, se traduit par un accroissement direct du coût de l'effet de serre.

La réalisation du projet engendre une augmentation du coût de l'effet de serre. Cette évolution est directement liée à l'augmentation des émissions de carbone en 2030 avec le projet de part l'augmentation des vitesses moyennes sur l'ensemble du réseau concerné par le projet et de l'augmentation du nombre de véh.km parcouru.

8.3. Avantages induits pour la collectivité

Ces avantages s'évaluent en comparant deux situations, la situation de référence et la situation aménagée.

Ces avantages se décomposent en :

- gains ou pertes de temps
- amélioration du confort pour les VL
- variation des frais de fonctionnement des véhicules (entretien courant, pneus, carburant, dépréciation du véhicule
- variation des péages

Horizon		A l'année de mise en service 2017(en €2000)	Somme actualisée sur 50 ans (en €2004)
Temps	VL	10,44 M€	162,41 M€
	PL	6,14 M€	-5,34 M€
Confort	VL	1,46 M€	15,58 M€
	PL	0,48 M€	1,33 M€
Entretien et dépréciation	VL	-0,16 M€	-8,46 M€
Carburant	PL	1,28 M€	-4,13 M€
	VL	0,80 M€	18,91 M€
	PL	2,28 M€	-2,65 M€
Péage	VL	-0,77 M€	-45,35 M€
	PL	2,06 M€	-8,33 M€
Total des avantages usagers	**VL**	**11,76 M€**	**143,10 M€**
	PL	**12,26 M€**	**-19,11 M€**

Remarques :

Les valeurs positives correspondent à des gains, les valeurs négatives au contraire à des coûts.
L'aménagement de l'itinéraire a pour conséquence une perte pour l'usager poids lourd. Un certain nombre de poids lourds, pour une augmentation du confort de conduite (l'item confort PL a été ajouté à cet effet) et de sécurité se reportent vers la RN 59 après aménagement même si les temps et les kilométrages sont légèrement plus longs.

La variation la plus importante pour les PL est le poste de péage. Le niveau de péage, notamment dans le tunnel Maurice Lemaire a une influence forte sur le choix d'itinéraire des PL.

Pour les véhicules légers, les gains de temps, de confort et de carburant permettent de compenser largement les pertes liées au surplus de péage pour le tunnel Lemaire.

Les conducteurs de véhicules légers et de PL dépenseront davantage en péage. Ce surcoût en péage est lié à un surcroit de trafic dans le tunnel dû à l'amélioration de l'itinéraire, ce trafic provenant sans doute des routes (sans péage) passant par les cols.

Tous véhicules confondus, les avantages des usagers sont de l'ordre de 24,00 Millions d'euros, en valeur 2000, à l'année de mise en service (2017).

La somme actualisée sur 50 ans donne un avantage aux usagers de 123,99 millions d'euros en valeur 2004. Le poste le plus important est le gain de temps des VL.

9. Analyse des méthodes d'évaluation utilisées

9.1. Méthodologie générale

Au préalable, l'analyse des impacts du projet s'appuie sur un bilan de l'état initial de i'environnement du site. Cette étape comporte plusieurs phases :

- un recueil des données ou informations de base,
- une expertise de terrain,
- une enquête bibliographique,
- des études spécifiques,
- une analyse multicritère,
- une synthèse des enjeux et des sensibilités,
- analyse des impacts.

9.1.1.Recueil des données

Les documents de base suivants ont été utilisés :

- Les cartes géologiques de la France du BRGM, au 250000 et au 80000. Les cartes géologiques du BRGM permettent d'analyser la structure du sous-sol. Les commentaires hydrogéologiques dorment des informations sur les principaux aquifères ;
- Le Recensement Général de la Population (RGP de l'INSEE) et le Recensement Général de Agricole (RGA du Ministère de l'Agriculture) fournissent certaines données socio-économiques ;
- Les données bibliographiques existantes ont également été utilisées ;
- L'examen des photos aériennes permet de visualiser l'occupation des sols : le bâti, les types de végétations, les types de cultures... Par comparaison des séries de prises de vue il est possible d'apprécier les évolutions survenues.
- les données climatologiques de la station météo d'Ebersheim,
- les cartes IGN au 1/25000 série bleue, et une couverture aérienne verticale IGN au 1/30000 de 1991 et de 1976, ainsi que les photographies aériennes DDE de 1997.

9.1.2.Expertises de terrain

Après avoir recueilli l'essentiel des données environnementales au sein de l'aire d'étude, plusieurs reconnaissances de terrain ont été réalisées avec pour objet :

- de qualifier les divers milieux naturels, sites et paysages de l'aire d'étude,
- de vérifier et preciser les contraintes en analysant les conséquences de l'intégration du projet dans le paysage, les milieux naturels, les espaces agricoles, les secteurs bâtis…
- d'apprécier les difficultés techniques rencontrées.

9.1.3.Synthèse des études spécifiques

L'étude d'impact reprend ou synthétise les éléments de plusieurs études spécifiques, certaines conduites lors des études d'avant-projet du dossier de 2000 :

- Études géologiques et géotechniques réalisées par le laboratoire régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg,
- Études hydrauliques réalisées par le bureau d'études BCEOM, et le bureau d'études ISL,
- Etude de bruit réalisée par le CETE de l'Est,
- Étude sur la qualité de l'air réalisée par l'ASPA et le CETE de l'Est.

Après annulation de la DUP de 2001 par le Tribunal Administratif de Strasbourg, le Ministère de l'Equipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire et du Tourisme, en accord avec la position définie localement par les services de l'état et les élus concernés, a demandé l'actualisation du Dossier d'Enquête et la réalisation des approfondissements nécessaires de l'étude d'impact suite au jugement. A savoir :

- Etude faune - flore - habitat à réaliser sur une année complète ;
- Etude d'impact sur le vignoble sur les thématiques :
  - hydraulique et pollution,
  - incidence micro-climatique,
  - emprises physiques ;
- Mise à jour des études :
  - Trafic,
  - Acoustique,
  - Air – Santé,
  - Socio-économique.

9.1.4.Analyse multicritère

Cette phase correspond à l'interprétation d'ensemble des résultats de terrain et de la collecte des données. Elle vise a intégrer une vision systémique et à montrer les évolutions potentielles de chacun des milieux décrits (tendances et opportunités, blocages et régression).

Elle pose la question de la sensibilité des différents éléments analysés vis-à-vis d'un projet routier.

9.1.5.Synthèse des enjeux et des sensibilités

Cette phase conduit à produire une carte de synthèse des contraintes hiérarchisées en fonction des enjeux du site et de la nature du projet concerné.

9.1.6.Analyse des impacts

L'évaluation des impacts du projet se base sur l'appréciation des risques liés aux enjeux et à la sensibilité de chacun des thèmes environnementaux abordés. Cette évaluation reaose sur deux méthodes :

- pour les éléments relatifs au bruit, à la pollution atmosphérique ou la pollution des eaux, les niveaux sonores ou de rejets liés au projet (simulés par calcul) sont comparés auxvaleurs seuils fixees par la réglementation et les directives,
- pour les éléments relatifs au paysage, au milieu naturel, à l'economie locale qui sont de nature plus qualitative, on raisonne selon une demarche par analogie qui s'appuie sur les impacts constatés lors d'aménagements du même type déjà réalisés. Au vu de l'expérience acquise, on extrapole alors ces résultats à des cas similaires.

Les résultats des études spécifiques réalisées ont été synthétisés et intégrés dans l'étude. Leur méthodologie respective est présentée ci-après.

L'évaluation des impacts paysagers du projet s'est basée sur une double approche :

- à l'échelle du grand paysage, on a cherché à identifier les changements dans les modalités d'insertion du projet,
- à l'échelle locale, on a mesuré les perturbations induites localement par le projet et les moyens d'optimiser son insertion (végétalisation, modelé de terrain...).

Il s'agit principalement d'une synthèse des travaux menés dans le cadre des études d'Avant-Projet Sommaire d'Itinéraire.

9.2. Etude microclimatique

L'évaluation de l'impact du remblai de la future déviation de la RN 59 sur le risque supplémentaire de gel printanier dans le vignoble de Châtenois réalisée par l'université Paris Diderot, s'est déroulée en trois étapes :

- la première partie réalisée en 2003, basée principalement sur des mesures terrain, a permis de définir et de quantifier les écoulements d'air froid et les températures minimales sur le site pour les situations favorables à un fort refroidissement nocturne ;
- la deuxième partie réalisée en 2004, basée sur une modélisation numérique des écoulements, a permis de simuler les écoulements superficiels sur le terrain naturel et aux abords du remblai et donc de repérer les emplacements les plus propices dans lesquels des ouvertures pourraient être aménagées afin de laisser passer l'air froid ;
- la troisième partie réalisée en 2006, a complété le rapport de 2004 par une analyse des écoulements d'air suite à la modification du profil en long dans la partie centrale du vignoble.

9.2.1. Définition et quantification des écoulements d'air froid

Des capteurs météorologiques (température, humidité relative et écoulements gravitaires) ont été installés sur le site d'étude et des simulations d'écoulements d'air froid ont été réalisées à partir d'une base de données altimétriques (données SIR Brunstatt & Visual DEM).

Deux types de mesures ont été réalisées : d'une part, la vitesse et la direction des écoulements gravitaires, d'autre part, les températures minimales (en complément, des capteurs mesurant l'humidité relative ont aussi été installés sur quelques points de mesures).

Une girouette ultrasensible a été employée pour mesurer la direction des écoulements d'air de faible vitesse et la vitesse des écoulements a été mesurée avec un anémomètre portable. Les observations réalisées suivant un itinéraire prédéfini ont permis de décrire l'aérologie nocturne près de la surface en situation calme (ciel peu nuageux, vent < 2 m/s) favorable au gel radiatif. Ces mesures ont été réalisées avec un pas de temps régulier de 30 secondes, du début de la nuit jusqu'au lever du jour.

Dix-sept thermomètres enregistreurs ont été répartis dans le vignoble. Les capteurs étaient placés hors abri météorologique et à 1 m de la surface (hauteur moyenne du bourgeon) ainsi qu'à 2, 4 et 5 m sur un point spécifique (le n°6), de manière à observer la stratification thermique verticale de l'air froid (ces capteurs permettent de mesurer, suivant un pas de temps prédéfini, la température en indice actinothermique (IA), qui est la valeur la plus proche de celle subit par la surface du végétal). L'emplacement des capteurs a été choisi en fonction des caractéristiques du site et de la problématique de cette étude (probabilité d'un blocage des écoulements d'air froid par le futur remblai routier). L'ensemble des postes de mesures a été disposé à proximité du remblai et sur toute la longueur du tracé. D'autres postes de mesures sont plus éloignés de l'obstacle mais répondent à des caractéristiques spécifiques nécessaires pour valider les résultats : pentes plus accentuées des coteaux, proximité de la plaine, partie Nord du vignoble.

Les mesures se sont déroulées pour les nuits favorables à un fort refroidissement nocturne pour la période où le gel peut être dommageable. Cinq nuits de mesures consécutives favorables au gel radiatif ont été observées entre le 7-8 et le 11-12 avril 2003.

9.2.2. Modélisation des écoulements superficiels

Un modèle informatique initialement utilisé pour modéliser le ruissellement hydrologique de surface en système bocager (Bocher, 2005) a été appliqué à la simulation des écoulements d'air. Ce modèle s'appuie essentiellement sur 2 outils (TopoTIN et HydroTIN) qui permettent de simuler des écoulements de surface en fonction des caractéristiques de cette surface (topographie, obstacles...). En complément de ces 2 applications dédiées à la modélisation des écoulements, des logiciels SIG (Systèmes d'Information Géographique) ont été utilisés afin de formater les données d'entrée pour la modélisation et réaliser la cartographie issue des sorties de modèle.

Ces outils sont utilisés ici pour modéliser les écoulements d'air froid sous la contrainte du remblai autoroutier. Les objectifs de cette modélisation sont d'obtenir une simulation du lac d'air froid retenu en amont du nouveau tracé, en prenant en compte plusieurs configurations d'ouverture sur le remblai.

Les données utilisées pour cette modélisation ont été mises à disposition par le SIR de Brunstatt. Pour la construction du Modèle Numérique de Terrain (MNT), la BDAlti de l'IGN sur la commune de Châtenois (résolution horizontale de 50 m résolution verticale de 1,25 m) a été couplée à un relevé de points topométriques le long de l'axe principale du tracé. Pour la prise en compte du remblai, le fichier numérique du nouveau tracé a été utilisé pour positionner l'aménagement sur le modèle numérique de terrain, la version papier du tracé a permis de déduire l'altitude de l'ouvrage. A partir des données altimétriques, les graphes d'écoulement ont été calculés avec Hydro Tin.

Le remblai a été intégré comme une contrainte linéaire dans le modèle, c'est-à-dire comme une suite de segments ayant une hauteur fixe. Seules la hauteur et la position de l'ouvrage sont prises en compte, sa largeur, n'ayant pas d'influence sur la redirection des écoulements d'air, est occultée. Le remblai a été découpé en segments de 25 m où l'altitude moyenne a été calculée.

9.3. Etude hydraulique

Plusieurs études hydrauliques ont été réalisées par l'ISL pour l'aménagement de la RN 59 depuis 1997 :

- **En 1997-1998** : l'étude hydraulique du Giessen-Lièpvrette a été lancée afin de connaître l'impact hydraulique de la RN 59 sur le Giessen-Lièpvrette. Elle se divisait en deux phases suivies de la rédaction d'un dossier au titre de la loi sur l'eau. La première visait à définir l'état initial environnemental, hydraulique, hydrologique et hydrogéologique du système hydraulique Giessen Lièpvrette. La seconde avait pour objectif de définir les impacts hydrauliques et environnementaux de la solution retenue. Le rapport de phase 1 a été finalisé en août 1998, celui de phase 2 en décembre 1998 et le dossier au titre de la loi sur l'eau en décembre 1999.
- **En 2003** : un complément à cette première étude a été nécessaire afin de revoir l'étude hydraulique de la déviation de la RN 59 à Châtenois et leurs impacts sur la Lièpvrette et le Giessen. En effet, la variante retenue a été légèrement modifiée vers le nord, empiétant un peu plus dans le lit majeur du Giessen. Il était donc nécessaire de mesurer l'impact hydraulique, de proposer des solutions de compensation et de préciser l'implantation de l'ouvrage de franchissement de la RD35 sur le Giessen.
- **En 2003** : un complément d'étude sur des franchissements annexes a été réalisé ; le franchissement du Muehlbach au droit de la RD 424 et celui du Kohbach au droit de la RN159. L'objectif était :
    - d'affiner le dimensionnement de l'ouvrage de franchissement par la RD 424 du Muehlbach, par rapport au dimensionnement retenu lors de l'étude hydraulique d'autorisation loi sur l'eau de 1999, pour tenir compte du projet routier et des contraintes altimétriques, les caractéristiques retenues étant trop contraignantes pour le rétablissement de la RD 424 du fait de la proximité de la voie ferrée et d'une entrée de propriété.
    - d'étudier les ouvrages de franchissement existants du Kohbach par la RN 159 et la voie communale, qui se mettent souvent en charge en état actuel et causent des inondations en amont pour les modifier dans le cadre de l'aménagement global.
- **En 2005/2006** : suite au non aboutissement de la procédure en 2003-2004 et à l'évolution du cadre du projet d'aménagement de la RN 59 entre Lièpvre et Châtenois, la DDE du Bas-Rhin a relancé les missions d'études contributives à l'Avant Projet Sommaire. L'étude hydraulique consiste à réactualiser les données hydrologiques de l'étude de 1997 et à mener les études hydrauliques correspondantes aux nouveaux tracés envisagés en tenant compte des nouvelles orientations du cadre réglementaire. Le rapport provisoire de phase 1 a été réalisé et aborde la définition de l'état actuel à partir d'une actualisation de l'étude antérieure et des données existantes.
- **En 2007** : sur la base des éléments identifiés dans l'étude de 2006, une étude hydraulique de la déviation de la RN 59 à Châtenois, a été effectuée.
- **En 2008** : dans un souci de cohérence avec l'étude du PPRI suivie par la DDAF du Bas-Rhin, un complément à l'étude hydraulique de 2007 a été réalisé afin de ne pas prendre en compte de manière supplémentaire la fonte des neiges dans la détermination du débit centennal comme réalisé précédemment.

9.3.1. Transformation pluies-débits : modélisation hydrologique

La méthode utilisée est celle de l'hydrogramme unitaire.

9.3.1.1 Principe

Le modèle pluie-débit utilisé dans le logiciel ECRET[ISL] est du type de l'hydrogramme unitaire SCS (Soil Conservation Service). Cette méthode permet le calcul du volume d'eau ruisselé, via le coefficient CN (Curve Number), et dans un second temps la construction d'un hydrogramme unitaire.

Les données nécessaires à la mise en œuvre de la modélisation de l'hydrogramme unitaire sont les suivantes :

- la superficie et le temps de concentration des bassins versants,
- le coefficient CN descriptif du ruissellement sur le bassin versant (en fonction du type de sol et de l'occupation de celui-ci) qui est le paramètre de calage du modèle (un CN fort est l'indication d'un ruissellement important : plus les pentes sont fortes et plus l'imperméabilisation des terrains est grande, plus le ruissellement est important),
- le hyétogramme de la pluie défini dans le paragraphe §5.2.3.2.,
- le choix d'un pas de temps.

Le calcul à l'aide du logiciel ECRET[ISL] est effectué à un pas de temps inférieur ou égal au temps de concentration. Le logiciel décompose alors de manière homogène la pluie horaire au pas de temps de calcul.

9.3.1.2 Construction et calage

Les modèles hydrologiques sont composés, pour chaque station hydrométrique, d'un bassin versant et de leur exutoire. La pluie décennale déterminée précédemment est appliquée à chacun des ces bassins versants de manière à caler le modèle par comparaison avec l'ajustement de Gumbel. Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant :

Stations hydrométriques	Superficie du bassin versant (km²)	Temps de concentration (h)	Curve Number (CN)	Q_{10} instantané ajustement (m^3/s)	Q_{10} instantanée modélisation (m^3/s)
Thanvillé	99	6,4	69	32,8	32,9
Sélestat (amont)	260	12	80	108,4	108,2
Lièpvre	108	6,6	73	47,0	46,9

Tableau 108 : résultats de la modélisation hydrologique, étude 2005

9.3.1.3 Définition des hydrogrammes centennaux

Résultats issus de la modélisation hydrologique

Le modèle calé est utilisé pour simuler la pluie centennale et calculer le débit de pointe correspondant Q_{100}. La durée de crue en chacune des stations correspond au temps qui sépare le début de la pluie et le moment où le débit de la rivière reprend son niveau de base.

Les valeurs prises en compte dans le reste de l'étude pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques de franchissement sur le Giessen et la Lièpvrette sont donc les suivants (ISL, 2008) :

Stations hydrométriques	Superficie du bassin versant (km²)	Durée de la crue (h)	Q_{100} instantané (m^3/s)	Volume de la crue (millions de m^3)
Thanvillé	99	25	72.1	2.49
Sélestat (amont)	260	41	186.2	13.2
Lièpvre	108	24	95.4	2.92

Tableau 109 : valeurs caractéristiques de la crue centennale utilisée pour la suite de l'étude, étude 2008

9.3.2.Construction du modèle hydraulique

Le logiciel utilisé par ISL est le logiciel HEC-RAS (Hydraulic Engineering Center's River Analysis Sytem) distribué par le Corps d'Ingénieurs de l'Armée Américaine. Il permet de décrire un système hydrologique complet avec différents bras, apports par des affluents, aires de stockage et ouvrages de franchissement.

Les équations de l'hydraulique sont résolues en régime permanent ou transitoire, fluvial ou torrentiel.

9.3.2.1 Description géométrique et topologique

Ce modèle s'étend sur environ 11 km de Lièpvre à Châtenois sur la Lièpvrette et le Giessen. Il contient les ponts de la SNCF à Bois l'Abbesse, de Hurst, de la RD 424 et celui de la RD35. Les ouvrages sous la voie ferrée ont été pris en compte ainsi que les aires de stockage à l'arrière de celle-ci. 56 profils en travers réels (bathymétrie et lit majeur) constituent le modèle.
Les écoulements en lit majeur ont été modélisés par des sous-sections des profils en travers. Ils participent alors activement aux écoulements. Le stockage entre la RN 59 actuelle et l'ancienne voie SNCF, au niveau de la zone artisanale de Lièpvre, a été modélisé par des aires de stockage. On se reportera à la cartographie de la topologie du modèle hydraulique où sont consignées la localisation des profils en travers sur le lit majeur des deux rivières ainsi que celle des aires de stockage.

9.3.2.2 Condition aval

La condition aval du modèle a été choisie au niveau du seuil de Scherwiller qui constitue une section de contrôle hydraulique. Elle est donc située très à l'aval de la zone d'étude de manière à s'affranchir de son influence sur les écoulements. Il s'agit de la courbe de tarage reconstituée suivante :

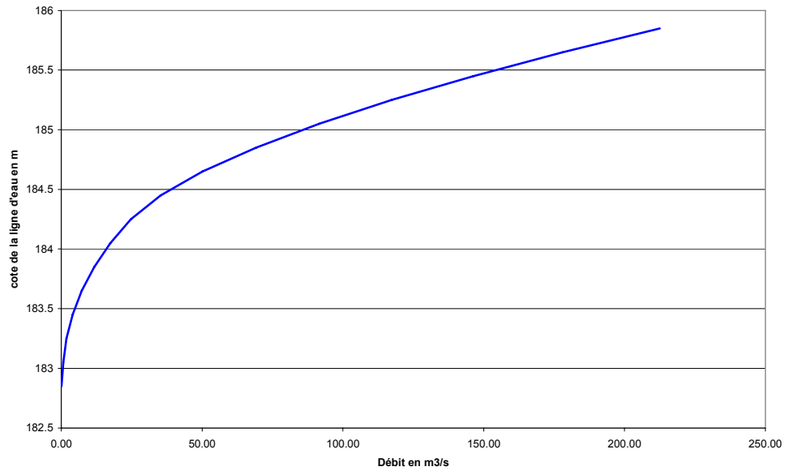


Figure 110 : courbe de tarage à l'aval du modèle (à Scherwiller)

Des tests de sensibilité du modèle à cette condition aval indiquent que son influence ne remonte pas au delà du profil PA04 (PK=0.85 km) qui est bien plus à l'aval que la limite de notre zone d'étude (le pont de la RD35 qui traverse Chatenois se situe au PK=1.77 km), comme l'illustre la figure suivante :

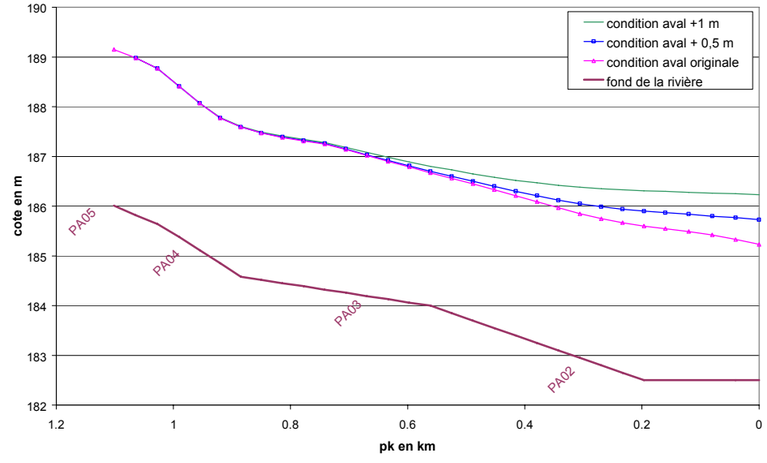


Figure 111 : zone d'influence de la condition aval

9.3.2.3 Hydrogrammes d'entrée du modèle

L'hydrogramme d'entrée du modèle est le débit à Lièpvre, mesuré en 1990 ou reconstitué pour la crue centennale.

L'introduction de débit du Giessen est obtenu à partir du débit à Thanvillé selon le rapport des surfaces :

$$\frac{Q_{RA08}}{Q_{Thanvillé}} = \left(\frac{S_{RA08}}{S_{Thanvillé}} \right)^{0,75}$$

où :
Q_{RA08}=débit au niveau du profil RA08
$Q_{Thanvillé}$= débit à Thanvillé (mesuré en 1990 ou reconstitué pour la crue centennale)
S_{RA08}= surface du sous-bassin versant dont l'exutoire se situe en RA08
$S_{Thanvillé}$= surface du sous-bassin versant dont l'exutoire se situe à la station hydrométrique de Thanvillé

9.4. Etude Air

9.4.1.Émissions de polluants

9.4.1.1 Méthodologie

Le calcul des émissions, provenant du trafic routier, est effectué à l'aide du logiciel Copcete (Copert 4) développé par le Réseau Scientifique et Technique de l'Équipement. Rappelons que sont pris en compte les trafics supportés par le projet mais également toutes les voies dont le trafic se verrait modifié de plus ou moins 10% de par la réalisation du projet.

Les scénarios suivants ont été pris en compte :
- Scénario 2010 représentant l'état initial
- Scénario 2030ref représentant le scénario de référence à l'horizon 2030
- Les scénarios correspondant aux 2 variantes du projet, à l'horizon 2030 :
    - Aménagement en 2x1 voie
    - Aménagement en 2x2 voies

Les paramètres suivants constituent les principales données d'entrée du modèle :

Les flux de trafic

Les estimations de trafics actuels et à terme (avec et sans le projet) ont été fournies par la DREAL Alsace. En 2030, le trafic sera équivalent à l'état initial, sur l'ensemble de la zone d'étude ; le projet engendrera une augmentation de trafic de 23 % pour l'aménagement à 2x1 voie et une augmentation de 34% environ pour l'aménagement à 2x2 voies :

Véh x km parcourus	
Scénario initial	
2010	77365
Scénario 2030 fil de l'eau	
2030ref	77866
2030ref/2010 (%)	0,65
Scénario 2030 aménagé (2x1 voie)	
2030a(2x1)	95506
2030a(2x1)/2010 (%)	23,5
2030a(2x1)/2030ref (%)	22,7
Scénario 2030 aménagé (2x2 voies)	
2030a(2x2)	104164
2030a(2x2)/2010 (%)	34,6
2030a(2x2)/2030ref (%)	33,8

Tableau 112 : Évolutions des vehicules.kilomètres parcourus

La carte suivante présente l'ensemble des voies modélisées ; c'est-à-dire le projet de déviation de Châtenois et les voies impactées dont le trafic est modifié de plus ou moins 10% de par la réalisation du projet. Les voies y sont découpées en tronçons :

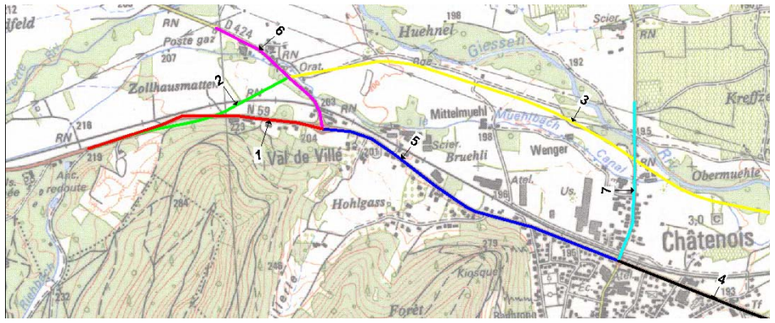


Figure 113 : Localisation et numérotation des tronçons de voies

Scénario	N° tronçon	longueur	VL	PL	Vitesse
2010	1	1,12582	8895	883	70
	2	0,99768	0	0	90
	3	3,37068	0	0	90
	4	1,31942	15929	1586	50
	5	1,54358	17751	1423	50
	6	0,71717	10123	549	70
	7	0,75942	7689	207	50
2030 référence	1	1,12582	9256	1089	70
	2	0,99768	0	0	90
	3	3,37068	0	0	90
	4	1,31942	13757	1962	50
	5	1,54358	18026	1758	50
	6	0,71717	10487	680	70
	7	0,75942	8874	255	50
2030 aménagé (2x1 voie)	1	1,12582	0	0	70
	2	0,99768	10094	1124	90
	3	3,37068	11924	1763	90
	4	1,31942	7125	244	50
	5	1,54358	8109	34	50
	6	0,71717	11581	683	70
	7	0,75942	9084	254	50
2030 aménagé (2x2 voies)	1	1,12582	0	0	70
	2	0,99768	10574	1110	90
	3	3,37068	17092	1759	90
	4	1,31942	5020	248	50
	5	1,54358	3968	33	50
	6	0,71717	12119	692	70
	7	0,75942	8504	255	50

Tableau 114 : Données de trafic des voies concernées par le projet de déviation de Châtenois

Le parc automobile

La composition du parc automobile prise en compte dans cette étude est celle établie par l'I.N.R.E.T.S. (Institut National de Recherche sur les Transports et la Sécurité), qui fournit pour chaque catégorie de véhicules (Véhicules Particuliers « VP », Véhicules Utilitaires Légers « VUL » et Véhicules Légers « VL » et Poids Lourds « PL ») une répartition en fonction de l'âge, du carburant et également du poids total autorisé en charge (P.T.A.C.) pour les PL.

Les facteurs d'émissions unitaires

Les facteurs d'émissions unitaires correspondent aux masses de polluants émises par un véhicule en circulation pour une longueur de parcours donnée. Ils sont exprimés en kg/km/véhicule.

Pour cette simulation, les facteurs utilisés sont ceux issus du rapport COPERT IV de l'Agence Européenne de l'Environnement, intégrés dans Impact ADEME. Pour chaque catégorie de véhicules (VP, VUL et PL), nous disposons d'une formule permettant de déterminer les émissions unitaires de polluants, en fonction des conditions de circulation, sur chacun des tronçons étudiés.

Les autres données nécessaires à l'évaluation de la consommation et des émissions induites par les flux de trafics considérés sont regroupées dans le tableau suivant.

Données ou paramètres	Commentaires
Horizons d'étude	Années 2010 et 2030
Clé de répartition VL/VUL (%)	Donnée par défaut dans COPCETE
Vitesses moyennes de circulation sur tronçon	Fournies par la DREAL Alsace
Longueur du tronçon étudié	Importée d'une base de données routière
Surémissions dues au parcours moteur froid	Longueur moyenne de trajet prise par défaut égale à la moyenne nationale
Influence de la pente	Non prise en compte
Influence de la température ambiante	Estimée sur une moyenne annuelle
Taux de charge des Poids-Lourds (%)	50%

Tableau 115 : Données d'entrée utilisées pour la modélisation des émissions

9.4.1.2 Modélisation des scénarii

Situation actuelle (2010)

Le bilan global des émissions journalières en 2010 sur l'ensemble des tronçons étudiés est représenté dans le tableau suivant. Les bilans sont exprimés, selon les polluants, en kilogrammes ou en grammes de polluants émis à la journée.

	CO	NOX	COV	PM	CO2	SO2	COVNM	C6H6	Cd	Ni
	en kg/jour								en g/jour	
Scénario initial										
2010	24	72	3,5	9	15664	0,1	3	0,08	0,06	0,45

Tableau 116 : Émissions de polluants en 2010

N.B. : Les émissions de NOx correspondent aux émissions de NO et NO_2, exprimées en équivalent NO_2.

Actuellement, il n'existe aucune norme ou directive permettant de qualifier des niveaux d'émissions générées par le trafic automobile. Ceci est essentiellement lié au fait que le devenir de cette quantité de polluants dépend des conditions météorologiques et topographiques.

Les émissions sont surtout utiles comme indicateur de comparaison entre les différentes situations (actuelle, à terme avec et sans le projet). Nous les utiliserons donc de cette façon dans les phases suivantes de l'étude.

Situation sans le projet en 2030 (2030 réf)

La comparaison entre la situation initiale en 2010 et la situation 2030 sans aménagement, encore appelée situation « au fil de l'eau », permet de prévoir l'effet de l'évolution annuelle du trafic et de l'amélioration des technologies automobiles sur les émissions polluantes, sans la prise en compte du projet.

Les tableaux suivants présentent le bilan global des émissions moyennes à la journée pour la situation en 2030 sans le projet ainsi que l'évolution estimée entre l'état initial en 2010 et la situation en 2030ref. Les bilans sont exprimés, selon les polluants, en kilogrammes ou grammes de polluants émis à la journée.

	CO	NOX	COV	PM	CO2	SO2	COVNM	C6H6	Cd	Ni
	en kg/jour								en g/jour	
Scénario initial										
2010	24	72	3,5	9	15664	0,1	3	0,08	0,06	0,45
Scénario 2030 fil de l'eau										
2030ref	8	20	1	7,6	16598	0,11	0,95	0,02	0,07	0,47
2030ref/2010 (%)	**-67,2**	**-72,6**	**-71,4**	**-15,3**	**6**	**5,8**	**-68**	**-76,2**	**5,9**	**5,9**

Tableau 117 : Emissions de polluants en 2030 sans le projet

N.B. : Les émissions de NOx correspondent aux émissions de NO et NO_2, exprimées en équivalent NO_2.

La comparaison entre l'état initial et l'état de référence montre que, d'un point de vue général, malgré la stagnation du trafic attendu, les émissions polluantes devraient être réduites de façon plus ou moins importante (de –15% à –76% pour les gaz et les particules). On note par contre une augmentation des émissions de 6% environ pour les métaux et le SO_2, mais ces pourcentages s'appliquent à des valeurs relativement faibles et n'expriment donc pas une évolution très représentative.

La diminution des émissions pour la plupart des polluants s'explique par le renouvellement du parc automobile pour des véhicules plus propres (généralisation du pot catalytique sur l'ensemble des véhicules dans les années à venir et reformulation des carburants). Pour la grande majorité des polluants étudiés (CO, NOx, COV, PM, benzène), les effets réducteurs dus aux améliorations technologiques sur les véhicules sont beaucoup plus forts que les effets pénalisants des augmentations de trafic sur le réseau étudié.

Pour les émissions de CO_2, les données actuellement disponibles ne prévoient pas de réductions « technologiques » significatives pour les véhicules futurs. L'évolution attendue est donc directement liée à l'augmentation des trafics. Les émissions de CO_2 augmentent ainsi de l'ordre de 6% en raison de l'augmentation de la vitesse pour un certains nombre de véhicules.km entre les deux horizons.

Situation en 2030 avec le projet (2030 ame)

Les tableaux suivants présentent le bilan global des émissions moyennes sur le réseau des voies étudiées, pour l'année 2030 avec le projet, en comparaison avec ce même bilan effectué pour la situation initiale 2010 (en kilogrammes ou en grammes de polluants émis à la journée, selon les polluants).

	CO	NOX	COV	PM	CO2	SO2	COVNM	C6H6	Cd	Ni
	en kg/jour								en g/jour	
Scénario initial										
2010	24	72	3,5	9	15664	0,1	3	0,08	0,06	0,45
Scénario 2030 aménagé (2x1 voie)										
2030a (2x1)	10	24	1,1	8,9	19327	0,12	1	0,02	0,08	0,55
2030a (2x1)/2010 (%)	**-57,2**	**-67,1**	**-68,8**	**-0,5**	**23,4**	**23,3**	**-65,2**	**-72,6**	**24,1**	**24,1**
Scénario 2030 aménagé (2x2 voies)										
2030a (2x2)	11	26	1,2	9,4	20767	0,13	1,1	0,02	0,09	0,59
2030a (2x2)/2010 (%)	**-52,6**	**-64,3**	**-66,8**	**4,2**	**32,6**	**32,4**	**-63**	**-70,6**	**33,2**	**33,1**

Tableau 118 : Émissions de polluants en 2030 avec le projet

N.B. : Les émissions de NOx correspondent toujours aux émissions de NO et NO_2 exprimées en équivalent NO_2.

Les évolutions des émissions de polluants en 2030 avec le projet, par rapport à la situation initiale 2010, permettent d'aboutir de façon globale, aux mêmes conclusions que dans le chapitre précédent (situation 2030 sans le projet/situation initiale 2010). En effet, on observe une diminution importante de la plupart des polluants gazeux (de l'ordre de 57 à 73% pour l'aménagement à 2x1 voie, et , de l'ordre de 53 à 71% pour l'aménagement à 2x2 voies).

Les émissions de SO_2 et des métaux, ainsi que le CO_2 se voient augmentés de 24% environ en 2030a (2x1voie) et de 33% environ en 2030a (2x2voies).

Pour les particules réglementés, les émissions stagnent pour 2030a (2x1 voie), voir augmentent légèrement pour 2030a (2x2 voies).

Ces augmentations sont directement liés à l'augmentation des véh.km parcourus et vitesse, de l'ensemble de la zone d'étude.

9.4.2. Estimation des coûts collectifs des pollutions liées au projet

En l'absence d'une méthodologie appliquée, prenant en compte toutes les nuisances induites par l'aménagement du projet, on se référera pour l'estimation des coûts relatifs à la pollution atmosphérique, aux valeurs proposées par l'Instruction Cadre, relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport, jointe au courrier du 25 mars 2004 provenant du Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme, et de la Mer (modifiant celle du 3 octobre 1995).

Cette nouvelle instruction révise les valeurs retenues pour monétariser certains effets externes conformément aux conclusions des travaux du groupe du Commissariat général du Plan présidé par M. Marcel Boiteux.
Pour la pollution locale et régionale, la pollution due aux oxydes de carbone, de soufre et d'azote est prise en compte. Pour l'effet de serre, l'indicateur correspond à la tonne de carbone consommée.

Les effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration de polluants et de la densité de la population dans les zones polluées. Ceci conduit à retenir des valeurs différentes pour internaliser la pollution : en milieu urbain dense, en rase campagne et en milieu urbain diffus. Par convention, on admettra que l'urbain dense s'entend au-delà d'une densité de 420 habitants/km², et la rase campagne en deçà d'une densité de 37 habitants/km². L'urbain diffus couvre ce qui est intermédiaire entre ces deux seuils.

Le projet de déviation de Châtenois est situé en milieu péri urbain avec présence de bâti. Il correspond donc à une situation d'urbain diffus. Ainsi, selon cette instruction, les coûts induits, en centimes d'euros, par le projet, par kilomètre et par véhicule sont estimés à :

Pollution de l'air locale et régionale

Valeurs pour le transport routier non collectif :

	Urbain dense	**Urbain diffus**	Rase campagne	Moyenne
VP	2,9	**1,0**	0,1	0,9
PL	28,2	**9,9**	0,6	6,2

Tableau 119 : Valeurs pour l'année 2000 (centimes d'Euro/véh.km)

Les valeurs des tableaux ci-dessus peuvent être considérées comme le produit de deux valeurs. L'une proportionnelle aux émissions polluantes, l'autre proportionnelle à la valeur de la vie humaine. La première devrait diminuer de 5,5 % par an sur la période 2000 - 2020 pour les véhicules légers, de 6,5 % par an pour les poids lourds. Quant à la valeur de la vie, elle augmente comme la dépense de consommation par tête.

On fera donc évoluer les coûts de pollution atmosphérique jusqu'au scénario considéré (2030), de la manière suivante (hypothèse haute) :
- V.L. : - 3,5 %/an de 2000 à 2020, +2 %/an au-delà (taux géométriques)
- P.L. : - 4,5 %/an de 2000 à 2020, +2 %/an au-delà (taux géométriques)

Les coûts, en euros par jour moyen, sur les tronçons étudiés et pour les trois scénarios (2010, 2030ref et 2030ame), ainsi que les évolutions entre eux, sont présentés dans le tableau suivant :

	Coût de la pollution		
	VL	**PL**	**Total**
	en €/jour		
	Scénario initial		
2010	486	368	854
	Scénario 2030 fil de l'eau		
2030ref	358	319	677
2030ref/2010 (%)	-26,3	-13,4	-20,8
	Scénario 2030 aménagé (2x1 voie)		
2030a (2x1 voie)	442	359	801
2030a (2x1voie)/2030ref (%)	23,7	12,6	18,5
	Scénario 2030 aménagé (2x2 voies)		
2030a (2x2 voies)	486	358	845
2030a(2x2voies)/2030ref (%)	36	12,4	24,9

Tableau 120 : Coûts collectifs des pollutions pour les différents scénarios

9.4.3. Modélisation de la dispersion des polluants

9.4.3.1 Méthodologie

La démarche de modélisation des concentrations sur l'ensemble de l'aire d'étude est basée sur l'utilisation du modèle ADMS-Urban. Ce modèle a été développé par Cambridge Environmental Research Consultants en collaboration avec l'University of Surrey et UK Météorological Office.

Il inclut :

- un modèle avancé de dispersion pour lequel la structure de la couche limite est caractérisée par la hauteur de la couche limite et la longueur de Monin-Obukhov,
- un profil vertical non gaussien pour les conditions convectives qui permet la prise en compte effective de développement de la turbulence dans la couche de mélange, ce qui permet d'approcher les concentrations importantes à proximité des sources,
- un pré-processeur météorologique qui calcule les paramètres de la couche limite à partir d'un large choix de paramètres météorologiques classiques (vitesse de vent, date, température au sol…),
- un modèle intégré de rue canyon basé sur le modèle OSPM (Berkowicz et al., 1994),
- une prise en compte des terrains complexes pour le calcul des écoulements et de la dispersion basée sur FLOWSTAR (Carruthers et al., 1998).

Les sites modélisés ont été sélectionnés selon deux méthodes :

- pour la diffusion des polluants : à partir de la fonction « grille intelligente » du logiciel, qui permet d'augmenter le nombre de sites à proximité des voies de circulation et d'aboutir à proximité de celles-ci à des données plus détaillées sur la dispersion des polluants. Cette grille est référencée en coordonnées IGN (Lambert II carto).
- pour l'impact sanitaire : à partir de la localisation précise des habitations (photos aériennes) dans la bande de 150 mètres de part et d'autre du projet et des voies impactées. Les habitations sont également référencées en coordonnées IGN (Lambert II carto).

9.4.3.2 Paramétrisation de la météorologie

Les données météorologiques utilisées proviennent de la station de relevés météorologiques METEO-France la plus proche de Châtenois, localisée à Sélestat.

La météorologie appliquée dans le logiciel ADMS-Urban utilise comme données d'entrées les paramètres suivants (données tri-horaires du 01 janvier 1998 au 31 décembre 2001) :

- - la direction du vent moyen (en degrés) ;
- - la force du vent moyen (en m/s) ;
- - la nébulosité (en octas).

La nébulosité n'étant pas mesurée à Sélestat, les mesures de nébulosité de la station météorologique de Strasbourg sur la même période (1998-2001) ont été considérées comme représentatives du site étudié.

Les vents dominants, sur la période 1998 à 2001, sont essentiellement de secteur Sud-Sud-Ouest avec également deux légères composantes, une Nord-Est et l'autre Ouest. Les vitesses de vent sont généralement inférieures à 8m/s.

Les vents les plus forts sont de secteurs Sud à Ouest, comme le montre la figure suivante :

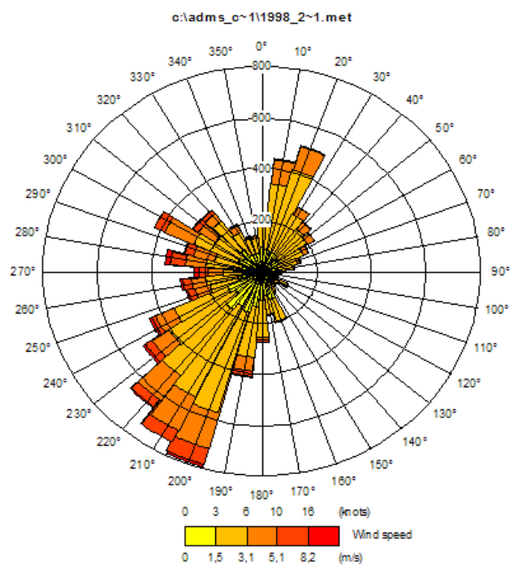


Figure 121 : Rose des vents de la station de Sélestat sur 4 ans (1998-2001)

9.4.3.3 Données utilisées

Les données intégrées dans le modèle sont les émissions journalières des polluants calculées précédemment.

De plus, on a considéré pour le lancement du logiciel ADMS-Urban :

- une rugosité moyenne, fixée à 0,3 mètre ;
- une longueur moyenne de Monin-Obukhov, égale à 30 mètres
- des concentrations de fond pour les polluants suivants :
  - NO_2 : concentration de fond fournie par la moyenne annuelle de la station de mesure de Colmar, soit **16 µg/m³** ;
  - Benzène : concentration de fond fournie par la moyenne annuelle de la station de mesure de Strasbourg, soit **1,0 µg/m³** ;
  - PM10 : concentration de fond fournie par la moyenne annuelle de la station de mesure de Colmar, soit **13 µg/m³** ;

9.4.3.4 Hypothèses de calcul

Dans le cadre de l'aménagement de la déviation de Châtenois, les hypothèses suivantes ont été retenues pour le lancement du logiciel ADMS-Urban :

- Les émissions de polluants prises en compte sont issues du logiciel Impact-ADEME, basées sur les hypothèses de trafic (Nombre de véhicules, vitesse, %PL) ;
- Les données météorologiques de la station de Sélestat ont été considérées comme représentatives de la zone d'étude ;
- Les concentrations de fond sont supposées constantes en 2030 par rapport à 2010.

9.5. Etude sur les milieux naturels

L'étude sur les milieux naturels a été réalisée par ESOPE, ALISEA GEPMA, Eric Sardet et Dubost-Environnement. La méthodologie utilisée est présentée ci-après.

9.5.1.Flore

9.5.1.1 Analyse bibliographique

La première démarche de l'étude a été la recherche d'informations bibliographiques. Cette phase a consisté en un recueil et une synthèse des données préexistantes disponibles sur la zone d'étude :

- sources bibliographiques écrites (ouvrages, publications scientifiques, …),
- consultation des structures de l'Etat et des associations de protection de la nature en Alsace,
- prise de contacts avec toute personne susceptible de contribuer à une vision globale du tronçon étudié de la vallée du Giessen.

Ainsi ont été recherchées les données de localisation d'espèces ayant un statut de protection à différents échelons (Europe, France et Alsace). De même, des données relatives aux espèces végétales et habitats naturels liés aux périmètres d'inventaires et/ou de protection réglementaire (ZNIEFF = Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique, ENR = Espace Naturel Remarquable, ENS = Espace Naturel Sensible, APB = Arrêté de Protection de Biotope, etc.) ont été intégrées, suite aux recherches effectuées par Alisea.

Cette même démarche est réalisée pour la faune.

9.5.1.2 Etude des espèces végétales

Seuls les Phanérogames (angiospermes et gymnospermes) et les Cryptogames vasculaires (ptéridophytes) ont été considérés dans l'étude floristique. Les bryophytes (mousses et hépatiques) et les lichens n'ont pas été abordés car peu d'espèces patrimoniales ont été reconnues dans ces groupes et leurs milieux de vie ne correspondent pas à ceux rencontrés dans le cadre de cette étude.

Les ouvrages utilisés ont été :

- « Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines » (Lambinon et al., 2004), prise pour référence quant à la nomenclature ;
- « Flore d'Alsace. Plaine rhénane, Vosges, Sundgau » (Issler et al., 1982) ;
- « Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen : Atlasband » (Rothmaler et al., 2000) ;
- « Inventaire des plantes protégées en France » (Danton & Baffray, 1995) ;
- « Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale » (Prelli, 2001) ;
- « Flore et cartographie des Carex de France » (Duhamel, 1998) ;
- « Flore forestière française, guide écologique illustré. Tome 1 : Plaine et collines » (Rameau et al., 1989) ;
- « Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg » (Société Française d'Orchidophilie, 1998).

Espèces végétales remarquables

L'identification et la localisation sur le terrain des espèces remarquables[59] fournissent des informations quant à l'état de conservation et la valeur patrimoniale des habitats. En effet, la qualité d'un habitat peut parfois être associée directement à la présence d'une ou de plusieurs espèces remarquables. Il convient donc de définir le statut des espèces végétales identifiées sur le terrain afin de dresser l'intérêt patrimonial de la zone d'étude.

Les outils utilisés dans l'établissement de la liste des espèces remarquables sont :

- Au niveau européen :
  - les listes d'espèces à conserver sur le territoire européen (Directive Habitats/Faune/Flore 92/43/CEE du 21 mai 1992 et paru au Journal Officiel des Communautés européennes le 22 juillet 1992).
- Au niveau national :
  - les listes d'espèces protégées sur le territoire national (Arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'Arrêté du 31 août 1995 et paru au Journal Officiel du 13 mai 1982, relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national) ;
  - le Livre Rouge de la Flore menacée de France, tome 1 : Espèces prioritaires (Olivier et al., 1995) ;
  - le Livre Rouge de la Flore menacée de France, tome 2 (en préparation, MNHN, 2005a).
- Au niveau régional :
  - la Liste des espèces protégées en région Alsace (Arrêté du 28 juin 1993, paru au Journal Officiel du 9 septembre 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Alsace) ;
  - la Liste Rouge des plantes à graines et des fougères d'Alsace (ODONAT [coord.], 2003).

La localisation des espèces végétales remarquables, couplée à un Système d'Information Géographique ou SIG (logiciel ArcView) ainsi que l'estimation de l'importance des stations ont été menées de front avec la cartographie des habitats.

Espèces végétales invasives

Un autre type d'espèces doit également être pris en compte : les espèces invasives[60]. En effet, ces espèces comme la Renouée du Japon, les solidages, les balsamines, peuvent poser des problèmes notamment suite aux perturbations anthropiques des écosystèmes (Muller [coord.], 2004). Ces espèces peuvent devenir rapidement envahissantes et appauvrir la biodiversité. Les invasions biologiques sont d'ailleurs désormais considérées au niveau international comme la deuxième cause d'appauvrissement de la biodiversité, juste après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997). Leur prise en compte dans tout projet d'aménagement semble aujourd'hui primordiale afin de limiter leur expansion et de ne pas intensifier la diminution de la biodiversité en favorisant leur développement suite aux perturbations occasionnées par exemple par des travaux.

Les listes d'espèces invasives en France (Aboucaya, 1999) ont été consultées pour définir leur éventuelle présence sur le site d'étude.

9.5.1.3 Etude des groupements végétaux

Relevés phytosociologiques et inventaires

L'ensemble du périmètre d'étude a été quadrillé en adoptant une démarche d'échantillonnage stratifié selon les gradients écologiques déterminants afin de dresser la liste de l'ensemble des habitats présents.

Cette phase analytique est essentiellement une phase de terrain où différentes informations ont été collectées. Ces données brutes ont servi de base de travail pour l'identification des unités de végétation ou habitats naturels à partir des unités phytosociologiques et des espèces végétales présentes. En effet, la description phytosociologique constitue la clé d'entrée dans la définition des habitats selon CORINE Biotopes ou encore selon la Directive Habitats/Faune/Flore. Elle permet ainsi l'identification rapide des habitats à partir des cortèges floristiques.

Les relevés phytosociologiques ont été réalisés selon la méthode de Braun-Blanquet (1968) : phytosociologie sigmatiste, qui préconise un échantillonnage tenant compte de la topographie des surfaces. L'objectif d'un tel relevé étant qu'il soit le plus représentatif possible, le choix d'une aire minimale homogène de prospection revêt une importance capitale. Cette aire doit être assez grande pour englober le maximum d'espèces présentes sur le site, tout en conservant une homogénéité relative. Par exemple, l'aire minimale pour inventorier les prairies se situe entre 25 et 50 m² et pour les forêts, cette surface est comprise entre 300 et 400 m².

Une fois la surface définie, il faut lister toutes les espèces végétales présentes en apposant un coefficient d'Abondance-Dominance à chacune d'entre elles ; l'Abondance étant la proportion relative d'individus d'une espèce donnée et la Dominance, la surface occupée par celle-ci. Les coefficients d'Abondance-Dominance de Braun-Blanquet ont été utilisés :

[59] Les espèces remarquables sont définies comme des espèces protégées, en limite d'aire de répartition, des espèces rares ou en voie de raréfaction sur le territoire appréhendé (Terrisse & Caupenne, 1992) ou des espèces inscrites en annexes de la Directive Habitats/Faune/Flore 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992.

[60] 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 & Fuller, 1996).

Coefficient de Braun-Blanquet	Recouvrement de l'espèce considérée = [R]
+	quelques pieds
1	[R] < 5 %
2	5 % < [R] < 25 %
3	25 % < [R] < 50 %
4	50 % < [R] < 75 %
5	[R] > 75 %

Tableau 122 : Coefficients d'Abondance Dominance (Braun-Blanquet)

Onze relevés ont été réalisés sur l'ensemble de la zone étudiée. Ils ont été complétés par dix inventaires (liste simple d'espèces présentes) afin d'illustrer certains habitats au sein desquels la réalisation de relevés phytosociologiques était peu pertinente. Réalisés pendant la période printanière (mai-juin 2005 et avril-mai 2006), ils ont été complétés à la fin de l'été (août 2005).
Ces relevés ont été intégrés à un SIG afin de servir de référentiel lors des étapes cartographiques ultérieures.

Typologie des habitats

Les outils utilisés pour cette phase d'analyse phytosociologique sont les inventaires et les relevés floristiques, la phytosociologie, les flores ainsi que les différentes nomenclatures actuelles telles que CORINE Biotopes (Bissardon *et al.*, 1997) et Natura 2000 (Commission Européenne DG Environnement, 1999).

En effet, les relevés phytosociologiques réalisés permettent de classer les différents groupements végétaux rencontrés sur la base minimale de leur alliance phytosociologique. Pour certains habitats, il a été également possible de descendre au rang phytosociologique de l'association végétale. Les groupements végétaux ont été identifiés suivant les différentes nomenclatures afin de mettre en exergue les habitats reconnus d'intérêt communautaire mais également les habitats reconnus d'intérêt patrimonial au niveau régional, inscrits dans la « Liste Rouge des habitats d'Alsace » (ODONAT [coord.], 2003). Pour les habitats, ont été consultés :

- les Cahiers d'Habitats :
  - Tome 1 : Habitats forestiers, volumes 1 et 2 (MNHN, 2001),
  - Tome 3 : Habitats humides (MNHN, 2002)
  - Tome 4 : Habitats agropastoraux volumes 1 et 2 (MNHN, 2005b)
- la codification CORINE Biotopes (Bissardon *et al.*, 1997) et EUR 15/2 (Commission Européenne DG Environnement, 1999),
- le « Guide des groupements végétaux de la région parisienne » (Bournérias *et al.*, 2001),
- le « Prodrome des végétations de France » (Bardat *et al.*, 2004), afin de replacer les habitats dans leur hiérarchie phytosociologique.

Cartographie de la végétation

Une fois les différents habitats caractérisés, la phase cartographique de terrain peut être réalisée. Pour cela, il est nécessaire de localiser sur le terrain les différentes unités végétales.

Dans le cas de la zone d'étude, l'échelle du 1/5000 a été retenue puisque l'objectif de cette cartographie est le déterminisme des enjeux patrimoniaux. Ainsi la cartographie se base sur les photographies aériennes (orthophotoplans de 2002) qui donnent des indications en terme de repérage sur le terrain. L'ensemble des informations collectées sur le terrain a ensuite été intégré à un SIG.

Définition de l'état de conservation

Lors de la réalisation, sur le terrain, de la cartographie des habitats, plusieurs informations ont été notées de manière systématique, notamment l'état de conservation des habitats. Cette notion qui paraît relativement subjective, a été définie dans le texte de la Directive Habitats/Faune/Flore et servira de référence. L'état de conservation d'un habitat est « l'effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces sur le territoire européen des Etats membres où le traité s'applique. » (Office des publications officielles des Communautés européennes, 2004).

Ainsi, l'état de conservation des habitats considère principalement les facteurs d'origine anthropique. C'est en effet ce dernier facteur qui oriente directement la composition spécifique des habitats ainsi que leur valeur écologique. Ces critères sont principalement les pratiques agricoles ou sylvicoles ainsi que l'utilisation des sols. C'est donc sur la base de ces paramètres que l'état de conservation des habitats a été défini.

Pour donner un exemple de la démarche adoptée, prenons le cas des prairies. Dans ces milieux semi-naturels des cortèges d'espèces peuvent donner des indications en ce qui concerne les pratiques agricoles (fertilisation azotée par exemple) : les espèces végétales oligotrophes (Succisa pratensis, Briza media, etc.) permettent d'identifier des pratiques agricoles extensives alors que les espèces eutrophes (Rumex obtusifolius, Urtica dioica, etc.) indiquent des pratiques intensives. Les parcelles prairiales peu ou pas fertilisées constituent donc des habitats bien conservés alors que les parcelles fortement fertilisées sont à classer en habitats appauvris, donc dans un état de conservation moyen (Muller et al., 2000). Dans ce cas de figure, le facteur anthropique qui oriente le déterminisme de la végétation est constitué par les pratiques agricoles (dates de fauche, pâturage, doses d'intrants, date d'épandage des fertilisants, etc.). Ces pratiques agricoles ont un impact direct sur la flore prairiale et l'observation de la végétation permet de retranscrire ces pratiques d'origine anthropique.

Le cas des forêts est quant à lui plus difficile à appréhender. En effet, le stade forestier naturel ultime constitue le climax[61]. Celui-ci représente l'écosystème à maturité en absence de toute action anthropique. Il doit ainsi être pris en considération dans l'analyse de l'état de conservation des habitats forestiers. Ainsi, l'habitat climacique sera considéré comme l'habitat dans un bon état de conservation. Plus les traitements sylvicoles seront importants, plus l'habitat sera dans un mauvais état de conservation. Ainsi un mauvais état de conservation est affecté à des plantations artificielles d'essences forestières, que ces espèces soient indigènes ou exogènes. C'est sur la base de ces critères repris dans le référentiel des habitats naturels reconnus d'intérêt communautaire de la bande rhénane (CSA & ONF, 2004) que s'est appuyée notre détermination des états de conservation pour les écosystèmes forestiers.

Généralement l'état de conservation est estimé sur quatre niveaux : les habitats bien conservés, les habitats appauvris dans un état de conservation moyen, les habitats dégradés qui correspondent à un mauvais état de conservation et enfin ceux pour lesquels l'état de conservation reste indéterminable.

[61] *Définie pour la première fois par Cowles en 1899, la notion de climax intègre le fait qu'en l'absence d'intervention humaine, la végétation d'un écosystème donné évolue progressivement vers un stade terminal. Sa structure et sa composition floristique dépendent étroitement des facteurs climatiques et de la nature du sol. Ainsi dans toutes les parties d'une zone géographique soumises au même climat et possédant une même nature de sol, la végétation évoluera vers un type unique de groupement végétal, le climax*

9.5.1.4 Hiérarchisation des enjeux floristiques

Pour définir l'intérêt patrimonial de la végétation de la zone d'étude, une hiérarchisation des enjeux floristiques a été proposée selon les critères suivants :

- Approche « habitat » :
  - habitat présent en annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore en tant que « Prioritaire » ;
  - habitat présent en annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore en tant que « Communautaire » ;
  - habitat présent sur la Liste Rouge des habitats d'Alsace (ODONAT [coord.], 2003) ;
  - habitat présent dans un bon état de conservation, déterminé sur le terrain.

- Approche « espèce » :
  - présence d'espèces végétales protégées en France ;
  - présence d'espèces végétales protégées en Alsace ;
  - présence d'espèces végétales inscrites sur les listes du Livre Rouge de la flore menacée de France (tome 1 : Olivier *et al.*, 1995 ; tome 2 : en préparation, MNHN, 2005a) ;
  - présence d'espèces végétales inscrites sur la Liste Rouge des plantes à graines et des fougères d'Alsace (ODONAT [coord.], 2003) ;
  - présence d'espèces végétales invasives avérées : liste 1 d'Aboucaya (1999).

Plusieurs critères 'ont pas été retenus car ils ne correspondaient pas à la réalité de la zone d'étude. En effet, l'absence de périmètres d'inventaire et/ou de protection, d'espèces inscrites en annexes 2, 4 et 5 de la Directive Habitats/Faune/Flore, a justifié l'élimination de ces critères pour cette étude. Ainsi, 9 critères ont été utilisés pour cette hiérarchisation (4 sur l'approche « habitats » et 5 sur l'approche « espèces »). Ils sont présentés dans le tableau, en précisant la note attribuée pour chacun de ceux-ci.

Critères utilisés dans la hiérarchisation des enjeux floristiques	Abréviations	Si présence	Si absence
Habitat présent en annexe 1 de la Directive Habitats/Faune/Flore catégorie "Prioritaire"	Prio.	1	0
Habitat présent en annexe 1 de la Directive Habitats/Faune/Flore catégorie "Communautaire"	Comm.	1	0
Habitat présent sur la Liste Rouge des habitats d'Alsace	H-LRA	1	0
Habitat présent en bon état de conservation	Bon EC	1	0
Habitat intégré dans un périmètre d'inventaire et/ou de protection	Non retenu		
Habitat abritant une ou plusieurs espèces présentes en annexe 2, 4 ou 5 de la Directive Habitats/Faune/Flore	Non retenu		
Habitat abritant une ou plusieurs espèces protégées en France	Pro-Fr	1	0
Habitat abritant une ou plusieurs espèces présentes sur les listes du Livre Rouge de la flore menacée en France Tome 1 et 2	LR-F	1	0
Habitat abritant une ou plusieurs espèces protégées en région Alsace	Esp-Als	1	0
Habitat abritant une ou plusieurs espèces présentes sur Liste Rouge des plantes à graines et des fougères d'Alsace	Esp-LRA	1	0
Habitat abritant une ou plusieurs espèces invasives de la Liste 1	Inv	0	1

Critères utilisés pour la hiérarchisation des enjeux floristiques

Ainsi, sur la base de ces critères il est possible de hiérarchiser les différents habitats afin de dresser une cartographie des enjeux patrimoniaux concernant la végétation. Une échelle à quatre niveaux a donc été mise au point :

- les habitats à enjeu très fort qui représentent les milieux les plus remarquables au plan de la végétation ;
- les habitats à enjeu fort qui présentent une sensibilité forte ;
- les habitats à enjeu moyen qui présentent une sensibilité moyenne ;
- les habitats à enjeu faible, voire nul, qui constituent les habitats fortement anthropisés où la végétation présente ne correspond pas à une végétation naturelle.

Sur la base des critères cités précédemment, il a été possible de hiérarchiser les différents habitats en fonction de leur note générale afin de dresser une cartographie des enjeux patrimoniaux concernant la végétation. Une échelle à quatre niveaux a donc été mise au point (Cf. tableaux). Il est important de noter qu'un même type d'habitat peut avoir un niveau d'enjeu floristique différent en fonction des critères retenus. Ainsi, par exemple, une partie du vignoble présente un enjeu faible. Par contre, une autre partie du vignoble abrite une espèce patrimoniale mais non protégée, ce qui la place en enjeu moyen. Enfin, la dernière partie du vignoble, abritant une ou plusieurs espèces protégées, se place, quant à elle, en enjeu fort.

Note attribuée au polygone	Niveau d'enjeu	Enjeux floristiques
7	Majeur	Milieux les plus remarquables sur le plan de la végétation
6		
5	Fort	Milieux présentant un enjeu fort
4		
3	Moyen	Milieux présentant un enjeu moyen
2		
1	Faible	Milieux fortement anthropisés où la végétation présente est fortement perturbée par les activités humaines
0		

Echelle d'enjeu floristique pour la zone d'étude

Enjeu floristique	Surface en Ha	% de la zone
Majeur	13,13	2,31
Fort	80,04	14,10
Moyen	87,53	15,42
Faible	386,92	68,16
Total	**567,62**	**100,00**

Surfaces et pourcentages des différents enjeux floristiques de la zone d'étude

9.5.1.5 Evaluation des effets

La première phase consiste à regrouper les éléments disponibles en bibliographie concernant tous les aspects qui seront pris en compte dans l'étude. Cette recherche bibliographique, de localisation et, si possible, de quantification d'espèces végétales et animales ainsi que d'habitats naturels est rendue possible grâce aux contacts de personnes et structures locales, complétés par la consultation des ouvrages relatant les données existantes. Cette compilation est enrichie par une étude de terrain précise et complète, suivi de la cartographie des différentes composantes biologiques. Cette phase permet ainsi d'accéder à une base de données, la plus exhaustive possible, sur les composantes du milieu naturel de la zone d'étude.

La deuxième phase consiste à analyser ces différents compartiments biologiques entre eux pour faire ressortir les enjeux. Il s'agit d'une exploitation des données cartographiques couplée aux informations extérieures (statut de protection, listes rouges, rareté des milieux, …). Cette synthèse permet de définir l'état de

conservation pour la végétation puis de dégager les zones à enjeux pour la flore/végétation. Il sera alors possible d'estimer les impacts du projet dans son ensemble.

En parallèle, en accord avec le Maître d'ouvrage, une zone tampon de 25 m de part et d'autre des tracés a été générée car ceux-ci sont susceptibles d'être modifiés légèrement. Ainsi, les impacts sont évalués dans cette bande (infrastructure + zone tampon 25 m de part et d'autre).

La phase suivante consiste à lister et évaluer les différents effets et impacts du projet et de ses travaux connexes, y compris pendant la phase travaux. Il est utile de distinguer les effets permanents, directs et indirects de ceux qui sont temporaires, pendant la réalisation des travaux mais qui ne sont pas irréversibles. Il est très difficile d'estimer de façon exhaustive tous les effets puisque cela nécessiterait de se projeter dans l'avenir et d'imaginer toutes les incidences avec et sur des paramètres que l'on ne maîtrise pas (Melki, 2002), surtout en intégrant l'effet pervers et contradictoire que certaines mesures peuvent engendrer (SETRA-CERTU, 1997).

Certains auteurs ont quantifié, avec des indices, les principaux paramètres pour apprécier de façon objective les impacts du projet en réfléchissant à une échelle paysagère beaucoup plus vaste (Geneletti, 2003a). Cependant, cette méthode nécessite une connaissance quasi-exhaustive de la répartition des espèces et des habitats (données malheureusement non disponibles en France) et ceci très en amont du projet pour intégrer le facteur temps du monde vivant (Gallardo & Sanchez, 2004). Il est donc proposé un avis d'expert, sur l'impact du projet, sur ces compartiments biologiques en se basant sur les différents ouvrages visant à conseiller et à homogénéiser les principes de détermination des effets de tout aménagement (Melki, 2002 ; SETRA-CERTU, 1997 ; Michel, 2001). Devant le manque de données sur les espèces et les habitats à une échelle plus vaste, il est important d'appliquer le principe de précaution, qui dans certains cas, influencera les évaluations d'impacts et engendrera des mesures compensatoires adéquates (Byron, 1999).

9.5.2.Faune (Introduction)

9.5.2.1 Méthodologie d'inventaires

Les relevés de l'étude d'impact réalisés sur deux demi-saisons en 2005-2006 ne prenaient pas en compte si précisément la notion d'habitats d'espèces protégées, les arrêtés ont été publiés entre 2007 et 2009. De plus les statuts de rareté (listes rouges) ont été modifiés et des espèces communes à l'époque figurent maintenant sur des listes de rareté (Linotte mélodieuse, Bouvreuil pivoine, Fauvette grisette, Bruant jaune…), d'autres au contraire on été sorties de ces listes.

Une actualisation sommaire des habitats a été réalisée en aout 2010. Cette actualisation a permis de montrer que les habitats se sont globalement maintenus avec le même état de conservation. Ainsi, malgré la relative ancienneté des relevés, ils permettent de donner une évaluation assez fidèle des enjeux et des impacts du projet.

Par ailleurs, en vue de l'obtention d'arrêtés de dérogation au titre des espèces protégées (qui devra préciser les mesures d'évitement de réduction et de compensation le cas échéant), un nouvel inventaire sur un cycle bilogique complet est en cours. Il s'achèvera en mai 2012. La zone d'étude couvre au minimum la commune, elle a été étendue pour les espèces mobiles, notamment l'avifaune et les chiroptères.

Dans la suite, nous détaillons comment l'évaluation des enjeux (majeur, fort, moyen, faible) a été réalisée.

9.5.2.2 La hiérarchisation des enjeux faunistiques

L'évaluation d'un site se base sur :

- la taille des populations
- l'intérêt patrimonial des espèces (statut de rareté et de protection régional, national et européen)
- l'état de conservation des habitats d'espèces
- les possibilités d'échanges et de renouvellement des populations, les continuités écologiques
- l'activité biologique : hivernage, halte migratoire, erratisme, nicheur, sédentaire…

Concernant la faune mobile, notamment les migrateurs : grands mammifères, l'avifaune et les chiroptères, les poissons, … Certaines espèces ne peuvent être observées quelques heures/jours/an, d'autres sont présentes une partie de l'année (une saison), d'autres sont sédentaires (toute l'année ou quasi). Ainsi une espèce erratique/occasionelle observée en vol une fois dans l'année ne montre pas le même enjeu qu'une espèce qui se reproduit sur la zone et l'utilise plusieurs mois pour son alimentation, l'élevage des jeunes…

9.5.3.Macrofaune benthique

La méthodologie d'étude employée pour ce compartiment biologique est celle de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN). Les résultats ainsi obtenus s'expriment sous forme d'une note indicielle sur 20. Selon la valeur de cette note, les stations d'étude peuvent alors être associées à une classe de qualité hydrobiologique selon le découpage précisé dans le tableau suivant.

IBGN	≥ 17	16 - 13	12 - 9	8 - 5	≤ 4
Classe de qualité hydrobiologique	Excellente (1A)	Bonne (1B)	Moyenne (2)	Médiocre (3)	Hors Classe (HC)
Couleur	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

Tableau 123 : Couleurs utilisées pour la représentation cartographique des cours d'eau en fonction de la note de l'indice biologique IBGN, selon la norme NF T 90-350 de mars 2004.

L'IBGN est un outil global vis-à-vis de la macrofaune benthique qui permet de prendre en compte à la fois les insectes aquatiques (larves et adultes), les mollusques et les crustacés. Concernant ces derniers, une étude plus précise des éventuelles populations d'écrevisses n'est pas apparue nécessaire sur le secteur puisque celui-ci est considéré comme sans enjeu pour cette faune (CSP, comme. pers.).

9.5.3.1 Analyse bibliographique

Des informations sur la faune benthique du secteur sont disponibles dans la base de données du Réseau National de Bassin (RNB). Les stations de mesures de Thanvillé, sur le Giessen, et de Hurst, sur la Liepvrette, se situent dans un périmètre assez proche de la zone d'étude (de l'ordre de 5 km en amont pour la plus éloignée) et comprennent un suivi de l'indice IBGN de ces deux cours d'eau.

9.5.3.2 Prospections de terrain

Le Muehlbach a été étudié au niveau de 4 stations :

- Station 1 : en amont, dans le secteur du futur rond-point à l'ouest,
- Station 2 : juste en amont du moulin « Wenger »,
- Station 3 : en aval du pont de la RD 35, là où le Giessen et le Muehlbach se rapprochent et où le canal sera aménagé,
- Station 4 : plus en aval, après le dernier point de franchissement et environ 150 m avant la confluence avec le Giessen.

Cette répartition longitudinale, correspondant plus à un découpage régulier du gradient amont-aval, constituait un bon compromis entre la prise en compte de tous les points de franchissement, de la rectification du canal et des différences locales de l'aspect morphodynamique du cours d'eau, propices ou non à la réalisation de l'indice IBGN.

La répartition proposée pour les 3 stations sur le Giessen a été la suivante :

- Station 5 : en amont, juste après la confluence avec la Liepvrette à la limite de la zone d'étude,
- Station 6 : un peu en aval du pont de la RD 35,
- Station 7 : en aval, après la confluence avec le Muehlbach, juste avant le gué qui constitue la limite aval de la zone d'étude.

Les prélèvements ont été réalisés sur ces stations le 8 septembre 2005. Les conditions hydrologiques correspondaient à une situation de basses eaux. Le débit journalier moyen observé à la station de mesure de Sélestat le 8 septembre 2005 était de 0,063 m^3/s (débit naturel reconstitué). Cette valeur se situe sous le niveau du débit d'étiage de fréquence quinquennale (QMNA 1/5) de 0,13 m^3/s. Les jours précédant les prélèvements aucun événement hydrologique n'est survenu. Les conditions hydrologiques ainsi que la date de réalisation des échantillonnages par rapport à la saison (en fin d'été) satisfaisaient tout à fait aux consignes établies par la norme.

9.5.4. Entomofaune

9.5.4.1 Méthodes d'étude des groupes d'insectes retenus

Les Lépidoptères/Rhopalocères (Sous-Ordre comprenant les Papillons de jour)

Les Rhopalocères doivent être recherchés aussi bien en milieux ouverts (prairies, pelouses, zones humides) qu'en milieux boisés. Les observations se font de jour, dans des conditions ensoleillées, chaudes (mais pas trop) et surtout par vent limité. Un effort de prospection a été porté sur les linéaires : les lisères et les haies. En effet, les Papillons sont, pour la majorité, sensibles à la structure du paysage : les linéaires constituent des sources nectarifères, des perchoirs pour les espèces territoriales, mais sont aussi indispensables aux espèces dont les chenilles vivent aux dépens des arbustes.

La détermination des Rhopalocères se fait à vue ou par capture/relâche pour la majorité d'entre eux.

A noter que les espèces remarquables de « papillons de nuit » (sous-Ordre des Hétérocères), comme les Zygènes, qui sont des papillons à activité diurne, ont été intégrées.

Les Orthoptères (Ordre comprenant les Criquets, Sauterelles et Grillons)

La majorité des Orthoptères est déterminée à vue et au chant. Des écoutes complémentaires ont été également réalisées (essentiellement crépusculaires), à l'aide d'une « bat-box » (détecteur à ultrasons utilisé pour les chauves-souris) afin de repérer les espèces arboricoles, à la stridulation inaudible. Aucun prélèvement n'est nécessaire à l'exception du groupe des *Tetrix* (minuscules Criquets à phénologie printanière). La phénologie est essentiellement estivale pour ce groupe d'Insectes (août et septembre). Néanmoins, un passage printanier est indispensable pour les *Tetrix* et certaines espèces de Grillons. Les inventaires doivent s'effectuer dans des conditions météorologiques favorables, soit ensoleillées et chaudes (indispensable pour l'activité stridulatoire).

Les Odonates (Ordre comprenant les Libellules)

Les Odonates doivent être cherchés en zones humides essentiellement, soit les mares, les étangs, les cours d'eau, les fossés et les marais. La détermination peut se faire à vue (espèce posée ou en vol), mais il faut préférer la capture pour éviter toute confusion. Il n'est pas nécessaire de collecter. Les prospections commencent dès le mois d'avril et se terminent en septembre. Il est également possible de réaliser des déterminations à partir d'exuvies[62] collectées sur le terrain.

Les Coléoptères

La grande richesse spécifique des Coléoptères ne permet pas d'envisager une étude exhaustive de l'ensemble de cet Ordre. Seuls les meilleurs groupes de bio-indicateurs ont été retenus, ainsi que les espèces inscrites dans les textes européens, français ou d'intérêt patrimonial. Des chasses à vue ont été réalisées. La recherche de Coléoptères sur les troncs d'arbres, sous les pierres, au sol mais aussi sur les inflorescences à l'aide d'un filet fauchoir ou aspirateur à bouche, donne de bons résultats au printemps (en particulier pour les Coléoptères nectarifères et certains Longicornes). La période de prospection a débuté en avril/mai et s'est terminée en septembre/octobre (aux premières gelées). L'activité des Coléoptères, à l'instar des 3 autres groupes d'insectes, est étroitement liée aux conditions météorologiques, à savoir limitée en périodes pluvieuses et trop chaudes.

9.5.4.2 Données bibliographiques

Sur la zone d'étude à proprement dit, il n'existait pas de données entomologiques. Toutefois, plusieurs références bibliographiques dans un périmètre plus large, ont été consultées (à titre comparatif) :

- Conservatoire des Sites Alsaciens, 2003. Contribution à l'inventaire régional de trois espèces de lépidoptères protégés des zones humides : l'Azuré des paluds (Maculinea nausithous), l'Azuré de la Sanguisorbe (Maculinea teleius) et le Cuivré des marais (Thersamolycaena dispar). Rapport réalisé dans le cadre de l'appel à projet de la Fondation NATURE & Découvertes « insectes en danger ». 12 p + 4 annexes ;
- Klein, J.-P., 2001. Les Odonates (Libellules et Demoiselles) du Ried de Sélestat (Action n°2.3). Rapport du LIFE NATURE « Conservation et restauration des Habitats du Ried de l'Ill à Sélestat ». 68 p + 11 annexes photographiques ;
- Treiber, R., 2001. Lépidoptères diurnes de la forêt de l'Ill et des zones riveraines (Action n°2.4). Rapport du LIFE NATURE « Conservation et restauration des Habitats du Ried de l'Ill à Sélestat ». 24 p + 6 annexes.

9.5.4.3 Expertises de terrain

D'une manière générale, les inventaires de terrain se sont déroulés dans de bonnes à très bonnes conditions météorologiques (qui conditionnent en grande partie la qualité des résultats).

[62] Dépouille larvaire après l'émergence de la libellule adulte (ou imago)

Date	Conditions météorologiques	Sortie crépusculaire
02/06/2005	satisfaisantes	-
16/06/2005	satisfaisantes	-
26/07/2005	moyennes à satisfaisantes	oui
28/07/2005	satisfaisantes	-
27/08/2005	satisfaisantes	oui
28/08/2005	satisfaisantes	-
17/05/2006	satisfaisantes	-

Tableau 124 : Dates et conditions météorologiques des prospections de terrain

Au total, 13 sites ou stations entomologiques ont été recensés. Un site est une surface de milieux plus ou moins homogènes, prospectée en détail, correspondant généralement au parcellaire agricole ou cadastral. Il n'est pas possible de réaliser des inventaires exhaustifs sur l'ensemble de l'aire d'étude. Il est donc nécessaire de procéder à un choix subjectif, visant à inventorier les milieux les plus riches et les plus représentatifs de la zone d'étude.

n°	Commune	Lieu-dit	Habitats
1	CHÂTENOIS	Oratoire	Prairie de fauche + bosquets
2	CHÂTENOIS	Mittelmuehl	Prairie de fauche
3	CHÂTENOIS	Wenger Nord	Prairie de fauche + boisements (ripiylve)
4	CHÂTENOIS	Riv. Giessen (au niv. Pont Châtenois)	Terrasse de galets (zone alluviale du Giessen)
5	CHÂTENOIS	Huehnel	Prairies de fauche (dont une jachère?)
6	CHÂTENOIS	Zollhausmatten	Prairies de fauche + haies + cariçaie
7	CHÂTENOIS	Boos (Nord)	Prairies de fauche
8	SCHERWILLER	Eichwaeldele S (ch de fer)	Friche pré-sylvatique
9	CHÂTENOIS	Eichwaeldele W	Prairies de fauche sèches + haies+ ruisseau
10	CHÂTENOIS	Hohlgass	Prairies de fauche sèches + haies + vergers
A	CHÂTENOIS	Bruehli	Belle prairie de fauche humide
B	CHÂTENOIS	Poste de gaz	Friche ou jachère (ou prairie de fauche ?)
C	CHÂTENOIS	Wenger	Prairie de fauche + haies

Tableau 125 : Liste des sites prospectés

9.5.4.4 Définition des enjeux entomologiques

Les enjeux de conservation ont été déclinés en 5 niveaux :

- intérêt très fort :
  - espèces particulièrement rares et/ou menacées en Europe/France,
  - espèces moyennement rares mais en forts effectifs (réservoir majeur pour la région Alsace),
  - assemblage de plusieurs espèces moyennement rares en effectifs importants,
- intérêt fort :
  - espèces rares à très rares mais en effectifs bas avec potentiel limité de l'habitat (dynamique de régression avérée, population en dessous du seuil de viabilité, possibilité de restauration nulle ou aléatoire),
  - espèces moyennement rares en effectifs moyens,
  - assemblage exceptionnel d'espèces patrimoniales pour l'Alsace, en effectifs élevés,
- intérêt moyen :
  - espèce moyennement rare en effectifs bas avec potentiel limité,
  - peuplement d'espèces patrimoniales (à l'échelle régionale) bien structuré en milieux sensibles, avec diversité élevée,
- intérêt faible :
  - présence d'espèces patrimoniales mais potentiel de l'habitat limité,
  - assemblage d'espèces « communes » représentatif d'habitats ou de paysages bien structurés,
- intérêt très faible (ou sans enjeu) : pas d'espèce patrimoniale, potentiel très limité de l'habitat.

9.5.5. Faune piscicole

9.5.5.1 Protocole d'étude et stations d'échantillonnage

L'analyse du peuplement piscicole est faite uniquement à partir de l'étude bibliographique des résultats de pêches effectuées par le passé. Ces derniers proviennent de deux sources différentes : d'une part les données issues des comptes-rendus des pêches électriques du Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) et d'autre part celles de l'association Saumon-Rhin qui réalise des pêches annuelles sur le Giessen.

Les pêches du CSP ont été effectuées annuellement entre 1993 et 1998 mais elles présentent des résultats assez hétérogènes. Cela est dû, surtout, à l'utilisation de différentes méthodes (pêche par ambiances[63], pêche complète ou pêche partielle). La plupart du temps, elles ne donnent qu'une image partielle et biaisée de la communauté piscicole du Giessen présente dans le secteur de Châtenois. En effet, certaines techniques sont sélectives et quelques espèces ne se capturent pas facilement à l'électricité.

Les données des pêches de l'association Saumon-Rhin sont celles obtenues annuellement. L'analyse porte sur les données collectées entre 2000 et 2005. Ces pêches à l'électricité sont effectuées en automne sur les zones d'alevinage ou à proximité immédiate. Bien que spécifiquement destinées au contrôle des effectifs de saumons et de truites, toutes les espèces capturées sont prises en compte à titre d'indicateur biologique (Schaeffer *et al*., 2004). Cette opération permet à la fois, de suivre l'efficacité des repeuplements et d'avoir un aperçu de la qualité des populations piscicoles. L'association a recours à une unique méthode de pêche électrique avec un appareil portable de type Martin Pêcheur. La méthode utilisée est celle des indices d'abondance, dite de pêche 5 minutes (Prévost et Baglinière, 1993 & Prévost et Nihouam, 1998 *in* Schaeffer *et al*., 2004).

Pour le Muehlbach, ce type d'étude bibliographique n'a pas pu être réalisé en raison de l'absence de données concernant le compartiment piscicole de ce cours d'eau. En effet, aucune pêche n'a été effectuée sur le canal du Muehlbach. De même, aucun renseignement sur les potentialités piscicoles de ce dernier n'est présent dans la littérature.

[63] La technique dite de pêche par ambiances, mise au point par le CSP, permet d'échantillonner un maximum d'habitats piscicoles différents sur un tronçon donné. Les points de pêche sont choisis en fonction de différents critères du milieu comme la vitesse du courant, la végétation, la nature des berges, *etc*. Un habitat très représenté dans la section choisie sera pêché plusieurs fois à différents endroits ou sur une plus grande surface.

Par conséquent, l'analyse des peuplements piscicoles au sein de la zone globale d'étude a été menée uniquement sur la base des données disponibles pour le Giessen.

9.5.5.2 Comparaison des peuplements observés et théoriques

Les niveaux typologiques (B0 à B9) définis par Verneaux (1973) correspondent à une évolution au fil du gradient amont-aval décrivant un écosystème d'eau courante non perturbé. Le niveau typologique théorique peut être déterminé à partir de données mésologiques (température maximale moyenne de l'eau du mois le plus chaud, distance aux sources, dureté totale, pente, …).

La comparaison des peuplements observés avec le peuplement théorique (ajusté au bassin Rhin-Meuse) peut se faire au moyen du calcul d'un indice de ressemblance (IR) qui prend en compte les classes d'abondance de chaque espèce (Manné, 1999). L'indice (IR) obtenu correspond à une valeur comprise entre 0 et 1, avec :

- [0 – 0,2[: mauvaise qualité
- [0,2 – 0,4[: qualité médiocre
- [0,4 – 0,6[: qualité passable
- [0,6 – 0,8[: bonne qualité
- [0,8 – 1] : excellente qualité

9.5.5.3 Etude des habitats potentiels

Afin de caractériser au mieux le milieu physique ainsi que les habitats potentiels présents sur la zone d'étude, il a été décidé de réaliser deux prospections. L'une s'est déroulée pendant la période d'étiage, lorsque la hauteur de la lame d'eau est minimale et que les conditions sont les plus favorables au développement de la végétation aquatique. L'autre était prévue en période de hautes eaux, habituellement entre décembre et mars, période durant laquelle la hauteur d'eau est maximale. L'approche « milieu physique et habitat » associée aux extremums du régime hydrique s'avère être complète et pertinente pour déterminer l'état initial de l'écosystème aquatique du Giessen et du Muehlbach.

La présence d'espèces piscicoles migratrices a suscité l'observation particulière de l'ensemble des obstacles et autres perturbations pouvant occasionner une gêne à ce déplacement (hauteur d'eau, seuils, embâcles…).

La période habituelle de hautes eaux se situe clairement de décembre à mars. Cependant, les conditions hydrologiques de 2005-2006 n'ont pas correspondu à cette situation. En effet, au cours des mois de janvier et février, les débits se sont toujours situés sous le module (3,42 m^3/s) hormis 5 jours en janvier et 4 jours en février. Il n'a donc pas été possible de réaliser la campagne de « hautes eaux » au cours de ces deux mois. De plus, les débits au cours de cette période avaient tendance à diminuer. Il s'agissait d'une situation d'étiage hivernal. Une lame d'eau trop faible n'aurait pas permis de déterminer les habitats et la franchissabilité des seuils par les poissons migrateurs en période de hautes eaux.

C'est à partir de début mars 2006 que le débit a dépassé le module. Les conditions étant devenues plus favorables à l'expertise, la dernière campagne d'investigations de terrain à été effectuée le 16 mars 2006, au cours d'une période de « moyennes eaux » (débit moyen journalier : 11,6 m^3/s). Cela a permis de visualiser l'ensemble des composantes qui caractérise le Giessen à cette époque de l'année.

9.5.6. Etude des Batraciens et des reptiles

4 niveaux d'enjeux sont proposés à partir des relevés de terrain (cartographie des enjeux) et des données bibliographiques :

- Enjeu majeur: site abritant des populations importante et viables d'espèces remarquables (Directive Habitats, Liste rouge UICN nationale et LR régionale, protection nationale) et des effectifs importants d'espèces communes ou assez communes (les effectifs dépendent des taxons concernés).
- Enjeu fort : site abritant des espèces remarquables et/ou des effectifs d'espèces communes ou assez communes
- Enjeu moyen : site abritant peu ou pas espèces remarquables en effectifs très réduits ou des effectifs moyens d'espèces communes ou assez communes (quelques dizaines).
- Enjeu faible : site n'abritant pas d'espèces remarquables et des effectifs réduits d'espèces communes.

9.5.6.1 Les relevés Batraciens

Nature des investigations	Date
Ecoutes diurnes et nocturnes, comptages des adultes,pontes,larves Prospections pédestres linéaires de l'ensemble de la zone notamment du Giessen et du Muelhbach (berges et lit) 9 séries d'écoutes nocturnes dans les zones humides	25 au 27 mai, 15 et 16 juin 2005 28/29mars, 13 avril, 11 au 12 mai 2006

Tableau 126 : Dates des investigations batraciens

La période de prospection 2005 correspondant à la fin de la période de reproduction des amphibiens, seules les espèces tardives et quelques juvéniles ont pu être contactées. Des prospections complémentaires ont été effectuées pendant la période de reproduction, fin mars à mai 2006. Le froid (température négative) et la neige ayant perduré jusqu'au 20 mars, les relevés ont débuté fin mars, soit un décalage de 3 semaines par rapport à des années « classiques ». Les conditions météo de l'année 2006 n'étaient globalement pas optimales pour les amphibiens (nuits froides, 4°C en mars, avril).

9.5.6.2 Les relevés Reptiles

Les reptiles ont été recherchés par des prospections pédestres diurnes des lisières forestières, zone bocagère, le long de la voie ferrée notamment aux abords des haies (hors contexte urbain).

Les zones humides ont été prospectées de manières exhaustives à de nombreuses reprises, lors des prospections amphibiens (recherche de Couleuvre à collier).

Les sites anthropiques : vieux gabions, nombreuses zones de dépôts, décharges, tas de gravas près du Giessen et dans une moindre mesure du Muelbach ont également été prospectés (soulèvement des pierres, tôles et autres matériaux).

Nature des investigations	Date
Prospections pédestres linéaires de l'ensemble de la zone notamment du Giessen (berges et lit)	25 au 27 mai, 15 et 16 juin 2005 28/29mars, 13 avril, 11 au 12 mai 2006

Tableau 127 : Dates des investigations reptiles

9.5.7.Avifaune

9.5.7.1 Analyse bibliographique

Des contacts ont été pris auprès d'associations naturalistes, des gestionnaires et les riverains ont été rencontrés.

Les données obtenues ont été analysées mais elles ne peuvent être prises en compte dans les calculs d'indices, ceux-ci étant basés sur les Indices Ponctuels d'Abondance (IPA).

9.5.7.2 Inventaires de terrain

Les relevés de terrain se sont déroulées comme suit :

- Repérage de l'ensemble des habitats en mai 2005 (d'après les cartes 1/25000 et le terrain) afin de répartir les points d'écoute,
- 8 points d'écoutes diurnes (IPA 1 à 8) réalisés en mai/juin 2005 et début mai 2006, soit en moyenne un point tous les 500m,
- 4 points d'écoutes supplémentaires en mai 2006,
- Plusieurs passages systématiques (hors IPA) à d'autres horaires (crépuscule) ou en mars/avril pour confirmer ou non la présence d'oiseaux remarquables notamment les picidés,
- 9 séries d'écoutes nocturnes (repasse[64] ou simples écoutes de 10 à 20 minutes), avec aucune réponse à la repasse mais contact de rapaces nocturnes (chants et cris spontanés),
- Des observations ponctuelles d'un point IPA à l'autre (parcours diurnes, crépusculaires et nocturnes à pied ou en voiture à faible allure) de l'ensemble de la zone d'étude,
- Des affûts dans les boisements du Giessen.

Des observations hors zone d'étude d'espèces d'intérêt patrimonial sont mentionnées lorsque les espèces interfèrent plus ou moins avec le projet (Faucon pèlerin).

Localisation des points d'écoute

La localisation des points d'écoute a été proposée au maître d'ouvrage à l'issu de l'analyse des cartes IGN 1/25000, suivi d'un repérage de terrain. La disposition de ces points d'écoute permet de faire une évaluation de la richesse faunistique par milieu homogène (ex : bois, cultures, vergers…).

La vallée du Giessen (lit majeur) étant étroite et la zone d'étude restreinte, les milieux diversifiés (mosaïques d'habitats), de nombreux habitats sont contactés sur un même point. Les milieux secondaires même s'ils occupent une superficie restreinte, sont souvent loin d'être négligeables dans les résultats.

Les IPA

La méthode repose sur la réalisation d'Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) de façon à définir précisément les cortèges avifaunistique et à apprécier la richesse des peuplements d'oiseaux. Ces relevés sont effectués conformément au protocole décrit et affiné par Blondel et al., 1970 ; Muller, 1987 ; Bibby et al., 1992 ; MNHN, 2002.

Il s'agit, aux points d'écoute, de noter tous les contacts auditifs (cris, chants) ou visuels avec les oiseaux (comportement, nourrissage, chasse…) pendant une durée de 20 minutes.

Deux passages sont réalisés par point d'écoute afin de recenser l'ensemble des espèces nicheuses :

- le premier a lieu au début du printemps (1er avril au 8 mai) pour les nicheurs précoces,
- le second entre mi-mai et mi-juin pour les nicheurs tardifs.

Les IPA sont réalisés du lever du soleil jusqu'à 10 h environ (selon la chaleur) soit de 5 à 6 points d'écoute maximum par jour. Les conditions météorologiques doivent être favorables de manière à ne pas fausser les résultats. Pour cela, les jours de vent fort et de températures extrêmes (froides ou chaudes) ont été évités. De même, les périodes de fauche ont été évitées. Chaque point doit être distant de 500 m environ afin d'éviter les doubles comptages.

8 IPA ont été réalisés en mai/juin 2005 et mai 2006, 4 points d'écoutes complémentaires en mai 2006.

Pour chaque IPA, les écoutes sont consignées sur une fiche de relevé qui indique :

- la localisation du point d'écoute (commune, lieu-dit, éventuellement coordonnées Lambert GPS),
- les habitats,
- le nom de l'observateur,
- le numéro du point,
- la date, l'heure,
- la météo,
- premier ou second passage,
- les espèces observées pendant et hors IPA.

Pour chaque point, le titulaire effectue une description du milieu échantillonné. Cette description suit la méthodologie développée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (2002).

Les espèces contactées en dehors des points d'écoute (ex : au cours du trajet reliant les points d'écoute) et notamment les espèces remarquables sont également notées dans une grille distincte.

Quelques sorties supplémentaires ont été effectuées sur les secteurs sensibles (zone humide, zone de nidification d'espèces remarquables…).

Les écoutes ont été effectuées sur deux périodes de nidification différentes ce qui induit des biais notamment pour le calcul des IPA. Cependant cette situation permet toutefois de contacter l'ensemble du cortège des espèces nicheuses (espèces précoces et tardives).

Espèces nocturnes

Concernant le recensement des espèces nocturnes, 9 sorties nocturnes de 2 à 3 heures chacune ont été réalisées par prospection pédestre de l'ensemble de la zone d'étude. (Année 2005 : 25 au 27 mai, 15 et 16 Juin Année 2006 : 28/29mars, 13 avril, 11 au 12 mai).

[64] Repasse Chevêche d'Athéna

9.5.7.3 Hiérarchisation des habitats

Les habitats sont hiérarchisés selon une grille multicritères.

La hiérarchisation se base sur les paramètres suivants :

- l'Indice Ponctuel d'Abondance de chaque espèce par milieu homogène,
- le statut des espèces, fondé sur plusieurs variables :
  - l'inscription sur la liste rouge des espèces menacées en France,
  - l'inscription sur la liste orange des espèces vulnérables en France,
  - l'inscription sur la liste bleue des espèces à surveiller en France,
  - l'inscription à l'annexe I de la Directive « oiseaux »,
- le statut de protection des espèces.

L'objectif final est de déterminer un indice d'intérêt avifaunistique par milieu afin de pouvoir hiérarchiser les milieux entre eux.

9.5.7.4 Calcul de l'indice d'intérêt avifaunistique

Prise en compte de l'IPA

La moyenne des IPA pour chaque milieu homogène a été calculée. Cette valeur correspond plus précisément à la moyenne des contacts obtenus pour chaque espèce sachant que sur les deux campagnes d'écoute, c'est le nombre le plus élevé des contacts qui est pris en compte.

Exemple : 2 points d'écoute dans deux secteurs différents, mais correspondant au même milieu (exemple futaie régulière) :

- Point d'écoute N°1 :
  - 1er passage : 1 mâle chanteur de mésange charbonnière et un contact visuel en vol. La note de l'IPA pour cette espèce est donc de 1,5.
  - 2ème passage : 2 mâles chanteurs, un nourrissage, un individu en vol. La note de l'IPA est ici de 3,5.
  - Note retenue pour le point d'écoute N°1 : 3,5

- Point d'écoute N°2 :
  - 1er passage : 4 mâles chanteurs de mésange charbonnière et un contact visuel en vol. Note IPA de 4,5
  - 2ème passage : 2 mâles chanteurs, un individu en vol. Note IPA de 2,5.
  - Note retenue pour le point d'écoute N°2 : 4,5

- La moyenne de l'IPA du milieu forestier pour la mésange charbonnière est donc de : A = (3,5 + 4,5) /2 = 4

L'écart-type de cette moyenne nous donne une indication sur l'homogénéité du milieu échantillonné par rapport aux différents points d'écoute.

Prise en compte du statut des espèces

Deux types d'outil sont pris en compte :

- Les statuts réglementaires de protection :
  - Au niveau européen, l'annexe I de la Directive Oiseaux,
  - Au niveau national, l'arrêté ministériel du 17 avril 1981 fixe la liste des espèces légalement protégées en France. La liste nationale protège légalement de nombreuses espèces exceptées les espèces chassables et considérées comme nuisibles. Elle ne tient pas compte du statut de conservation de l'espèce. Cette liste ne peut donc être utilisée seule pour hiérarchiser des espèces patrimoniales.

- Les statuts de conservation
  - Le statut national de certaines espèces est évalué à partir de l'ouvrage «Oiseaux menacés et à surveiller en France, Liste Rouge et priorités» ; G. Rocamora, D.Yeatman-Berthelot ; SEOF, LPO 1999)
  - La liste rouge de la nature menacée en Alsace ; Odonat 2003

Il s'agit d'affecter à chaque espèce une note d'intérêt en fonction de son statut. Pour cela, il a été choisi d'affecter à chacun des paramètres pris en compte, une valeur partielle correspondant au niveau d'intérêt de ce paramètre.

La valeur finale de la note d'intérêt de l'espèce correspond à la somme des valeurs partielles de chaque paramètre.

Statut	**Valeur partielle de l'indice**
Espèce inscrite sur la liste rouge des oiseaux menacés en France	6
Espèce de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux »	5
Espèce inscrite sur la liste orange des oiseaux vulnérables en France	3
Espèce inscrite sur la liste bleue des oiseaux à surveiller en France	2
Espèce inscrite sur la liste rouge Alsace	2
Espèce inscrite sur la liste orange Alsace	1
Espèce protégée	1
Autre espèce	0,5

Tableau 128 : Valeur de l'indice partiel

Exemple : Pour le Râle des genêts qui est une espèce inscrite sur la liste orange des oiseaux considérés comme vulnérables, en Annexe I de la Directive « oiseaux » et qui est une espèce protégée en France, la valeur de la note d'intérêt est égale à : S = 3 + 5 + 1 = 9

Afin d'éviter des biais liés aux statuts de certaines espèces, il s'est avéré nécessaire de réajuster les notes de certaines d'entres elles en fonction de l'évolution des connaissances des statuts (données nationales STOC publiées chaque année), du contexte local (présence d'un parc à cigogne à coté de la zone d'étude) et de leur statut régional.

Exemple : le Cygne tuberculé, dont l'indice S théorique est fort du fait de son appartenance à la liste rouge nationale, est en expansion. Il ne présente actuellement pas de menace particulière et a fait l'objet d'introductions. Il devient donc « enjeu faible ».

Hiérarchisation des enjeux spécifiques

La hiérarchisation suivante a été retenue :

- Espèce à enjeu majeur : S >10
- Espèce à enjeu fort : 6 ≤ S ≤ 10
- Espèce à enjeu assez fort S=5
- Espèce à enjeu moyen : 2 ≤ S ≤ 4.
- Espèce à enjeu faible : 0 ≤ S ≤ 2.

Calcul de l'indice patrimonial de l'espèce par milieu

Cet indice correspond au produit de la moyenne de l'IPA de l'espèce pour le milieu considéré avec la note d'intérêt :
i = A x S

Calcul de l'indice d'intérêt avifaunistique de chaque milieu homogène

Cet indice correspond à la somme des indices de chaque espèce obtenus dans un milieu homogène : **I = Σi**

Exemple 4 :
Dans le cas de l'étude du milieu homogène « futaie régulière », on obtient :

- pour la mésange charbonnière : i = 4,
- pour le gobe mouche à collier : i = 18,
- pour la mésange bleue : i = 5.

La valeur de l'indice d'intérêt avifaunistique de ce milieu est de :
I = 4 + 18 + 5 = 27

L'obtention d'un indice par habitat permet ainsi de hiérarchiser les différents habitats entre eux. Cette hiérarchisation fait référence à des classes de valeur dont les limites ont été définies en fonction de l'ensemble des résultats obtenus sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Cette analyse a pour principal objectif d'évaluer les enjeux avifaunistiques et d'établir une carte de hiérarchisation de ces enjeux.

La hiérarchisation suivante a été adoptée :

enjeu faible =	I < 20
enjeu moyen =	20 > I < 40
enjeu fort=	40 > I < 60
enjeu majeur	I > 60

Tableau 129 : Hiérarchisation des enjeux avifaunistiques

9.5.7.5 Cartographie

La carte des enjeux avifaunistiques comporte, comme pour les autres groupes, 4 niveaux d'intérêts :

- Majeur (rouge)
- Fort (orange)
- Moyen (jaune)
- Faible (gris)

Afin d'éviter des surcharges, sur la carte de l'avifaune n'apparaît que la position des espèces présentant une valeur de « S » supérieure ou égale à 5, soit 14 espèces dont deux hors emprise du projet :

- Alouette des champs
- Caille des blés
- Cigogne blanche
- Cincle plongeur
- Hypolais ictérine
- Huppe fasciée
- Martin-pêcheur d'Europe
- Pic cendré
- Pie-grièche écorcheur
- Tarier des prés
- Tarier pâtre
- Torcol fourmilier
- Faucon pèlerin (hors emprise mais nicheur à proximité)
- Grand Corbeau (hors emprise, en vol)

9.5.7.6 Les difficultés rencontrées

Les relevés de terrain ont été effectués sur 2 saisons, ce qui induit un biais dans l'analyse : variation climatique annuelle avec par exemple un mois de mars 2006 atypique froid et neigeux (température négative jusqu'au 20 mars) et aussi modification des habitats par des travaux d'assainissement en cours en 2006 sur l'ensemble de l'aire d'étude. Plusieurs points d'écoutes ont du être réitérés en raison des activités humaines (bruit, passages répétés d'engins agricoles/viticoles, et surtout les travaux de VRD).

La plupart des écoutes sont surévaluées du fait de l'hétérogénéité et de la proximité des milieux et de l'impossibilité de caractériser un seul habitat. Par exemple, les zones de cultures, la proximité de boisement, de bande de prairie favorisent l'observation d'oiseaux de passage sur la culture à caractériser.
Afin de limiter ce biais, les espèces complètement étrangères à l'habitat principal à caractériser ont été enlevées dans les calculs d'indices.

Le traitement statistique des données nécessiterait un nombre d'IPA plus important par type de milieux mais la zone d'étude est trop restreinte pour le permettre et cela induirait des doubles comptages. Rappelons, qu'un IPA doit être distant de 500 m d'un autre.

9.5.8. Etude des Mammifères

9.5.8.1 Analyse bibliographique

La recherche historique des données a pour objectif de compiler l'intégralité des informations se référant aux espèces étudiées dans un espace géographique limité et sur une période donnée.

Zone géographique

La zone d'étude concernait initialement les communes de Scherwiller et Châtenois. Considérant les capacités de déplacement journalier de certains mammifères, la recherche d'informations historiques a été étendue aux communes de Lièpvre et de Kintzheim. La première, bien que relativement éloignée, est concernée par le trafic routier de la RN 59 et donc par le projet de contournement de Châtenois.

Espèces concernées

En l'absence d'inventaires ou de travaux antérieurs spécifiques menés dans la zone géographique précédemment définie, l'ensemble des mammifères sauvages mentionnés en Alsace est concerné par la recherche de données historiques.

Critères de sélection des données

Dans un souci d'exhaustivité, et en dépit de méthodologies et/ou de méthodes d'échantillonnage souvent très hétérogènes, voire inexistantes, toutes les données provenant de la zone d'étude ont été intégrées dans l'étude.

Sources des données

Les recherches ont été limitées à l'interrogation des fichiers et archives du Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA). Ceux-ci regroupent des données ayant pour origine des observations directes, des découvertes de cadavres en bord de routes, des analyses de pelotes de réjection de rapaces, des captures de chiroptères au filet, des visites de combles et de clochers (recherches de colonies de chauves-souris), des visites de cavités d'hibernation (mines, ouvrages militaires souterrains, bunkers), des écoutes de chiroptères menées à l'aide de détecteurs à ultrasons, des expertises de collections muséologiques, des données collectées dans diverses publications scientifiques, à l'occasion de conversations orales ou encore lors d'interventions « SOS » (numéro de téléphone mis à disposition des personnes confrontées à des problèmes de cohabitation avec la faune sauvage, la découverte d'animaux blessés, des demandes d'informations...).

La période concernée par la recherche s'étale de 1983 à 2005.

La majorité des données relatives aux micromammifères est issue d'analyses de pelotes d'Effraie des clochers (Kayser & al. 1983/84), récoltées sur les communes de Scherwiller et Lièpvre.

9.5.8.2 Prospections de terrain

Nature des investigations	Date
Prospections diurnes et nocturnes Affût et prospection linéaires de l'ensemble de la zone y compris du Giessen, prospection des berges et du lit Recherche de traces et indices dans la neige	25 au 27 mai, 15 et 16 Juin 2005 28/29mars, 06/04/06 13 avril, 11 au 12 mai 2006 20/12/05

Tableau 130 : Dates des investigations Mammifères terrestres et subaquatiques

Nature des investigations	Date
Prospection crépusculaire et nocturne dédiée aux cervidés	29/09/05, 06/10/05

Tableau 131 : Dates des investigations Cervidés

Nature des investigations	Date
Séances de capture temporaire de chiroptères	27/08/05, 15/06/06
Prospection hivernale avec recherche de sites potentiellement favorables à l'hibernation des chiroptères (ponts, château…)	20/12/05, 01/02/06
Recherche de colonie dans les bâtiments	01/06/06

Tableau 132 : Dates des investigations Chiroptères

Nature des investigations	Date
Recherche de terriers	06/04/06

Tableau 133 : Dates des investigations Grand Hamster

9.5.8.3 Séances de capture de Chiroptères au filet

Deux séances de capture ont eu lieu les 27 août 2005 et 15 juin 2006. Elles visaient essentiellement le cours du Giessen, élément majeur dans le paysage écologique local.

Lors de la première séance de capture, 3 filets ont été placés sous le pont de la RD 35, 1 en amont, toujours sur le cours du Giessen et 1 dernier à l'intersection du Muehlbach et de la RD35.

La seconde séance a également été menée sur le cours du Giessen en aval de la précédente. 3 filets barraient le cours de la rivière, 1 autre une dépression humide et 1 dernier une prairie.

La sélection des sites de capture et la mise en place des filets ont eu lieu en fin d'après-midi. Il s'agit d'une phase particulièrement importante puisque la réussite de l'inventaire dépend du choix stratégique des sites et de la technique de pose des filets.

9.5.8.4 Visites de bâtiments

Les prospections ont visé 4 communes (Scherwiller, Châtenois, Sélestat et Kintzheim) et comportaient 2 axes de recherche :

- Le contrôle des colonies de chiroptères d'ores et déjà connues,
- La visite des différents bâtiments communaux potentiellement favorables.

9.5.8.5 Ecoutes au détecteur à ultrason

Protocole

Il s'agit de se poster en un lieu stratégique et d'y relever la présence de chauves-souris d'après les ultrasons qu'elles émettent. Pour cela, l'opérateur dispose d'un appareil nommé « sonomètre », ou « détecteur à ultrasons », qui lui permet d'« entendre » les chiroptères qui passent à proximité. En cas de doute, les séquences sonores sont enregistrées. Chaque enregistrement est agrémenté d'indications relevées sur le terrain (heure, milieu, fréquence d'émission, comportement…).

Les points d'écoute sont désignés en fonction :

- des opportunités offertes par le milieu. Les chemins, canaux, lisières et clairières, sont autant de milieux favorables aux chiroptères. Ces corridors sont particulièrement appréciés en tant que voie de déplacement ou territoire de chasse,
- la proximité du fuseau concerné par le projet,
- un accès facile et rapide, afin de permettre un plus grand nombre de points d'écoute.

Pour identifier les espèces rencontrées, la méthode utilisée est celle de BARATAUD (1996). Les reconnaissances sont donc fondées sur le croisement des informations obtenues grâce aux systèmes « hétérodyne » et « expansion de

temps ». Les critères fondamentaux pour la description et l'identification des ultrasons émis par les chauves-souris sont : la fréquence du signal, le rythme et la régularité de l'émission, le type de signal utilisé (fréquence constante, fréquence modulée,…), la présence de pics d'énergie…

Le matériel utilisé était :

- détecteur d'ultrasons Petterson D 980,
- enregistreur numérique Archos Gmini 402,
- matériel annexe : câbles de connexion, écouteurs, batteries, chronomètre, lampe torche…

Les séances débutent peu après la tombée de la nuit, et se poursuivent durant deux heures environ. Ce choix s'appuie sur de précédentes études qui ont démontré que les 2 à 3 premières heures de la nuit sont les plus propices aux prospections à l'aide de sonomètres (BARATAUD, 1999). Pour des raisons d'homogénéité, les écoutes sont réalisées par une seule et même personne.

La durée retenue pour une période d'écoute est de 10 à 20 mn. En fonction du nombre d'enregistrements effectués et des déplacements à réaliser entre chacun des sites, un maximum de 6 ou 7 points d'écoute peut être réalisé en une soirée.
Durant les phases d'enregistrement, l'observateur ne peut plus prêter attention au passage éventuel de chauves-souris. Afin que cela ne biaise pas les résultats, les phases d'enregistrement ne sont pas comptabilisées dans le temps d'écoute (pause du chronomètre).

Intérêts et limites de la méthode

Contrairement à la capture, l'identification acoustique ne nécessite pas la manipulation des animaux et évite donc tout risque de stress ou de blessure de l'animal. De plus, les écoutes sonométriques fournissent une approche quantitative et relative des peuplements en chiroptères, par le biais d'Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Cela permet une comparaison inter-biotope des résultats obtenus.

Le principal inconvénient de cette technique est la difficulté d'identification des animaux contactés. En France, en l'état actuel des connaissances, seule une partie des espèces peut être identifiée avec certitude et bien souvent la détermination se limite à des « groupes d'espèces ». Ainsi, il est impossible de différencier les Oreillards sur la base de leurs émissions ultrasonores. De même, en milieu forestier et en dehors de conditions très particulières (phases d'approche d'une proie ou d'un obstacle), la plupart des espèces du genre Myotis demeurent souvent indiscernables. Enfin, certains contacts trop faibles, trop courts, parasités ou atypiques, sont totalement inexploitables.

Si certaines espèces peuvent être repérées à près de 100 mètres, d'autres ne le sont qu'à quelques mètres et fournissent des séquences sonores rares ou très courtes. De ce fait, certaines espèces seront peu contactées, ce qui rend caduque, en termes d'abondance, la comparaison interspécifique des résultats obtenus.

La distance à laquelle un chiroptère peut être détecté dépend de l'encombrement du milieu et diminue donc sensiblement en milieu forestier. De plus, la plupart des chauves-souris adoptent un signal stéréotypé lorsqu'elles se déplacent dans un espace très encombré. De ce fait, certains taxons, comme les Sérotines et Noctules, deviennent beaucoup plus difficiles à identifier en forêt.

Certains contacts ne peuvent être identifiés sur le coup et nécessitent une nouvelle écoute ultérieure. A cette fin, il est possible d'enregistrer chaque séquence sur un support de type « Minidisque ». On peut ensuite confronter l'enregistrement à des séquences de référence. Certains logiciels informatiques peuvent également aider à l'analyse des sons et à leur identification. Ces diverses démarches requièrent cependant beaucoup de temps.

Enfin, cette technique ne peut fournir aucune information sur la biomorphologie et l'état sanitaire des animaux.

Afin de quantifier l'activité des chiroptères, le nombre de contacts entendus durant chacun des points d'écoute a été dénombré. Un contact correspond à une séquence sonore de chiroptère d'une durée inférieure à 5 secondes et séparé du suivant par un silence d'au moins 5 s. Pour les contacts d'une durée supérieure à 5 s, un contact a été comptabilisé par tranche de 5 s.

Les résultats obtenus traduisent l'activité des chiroptères sur le secteur et donc l'intérêt du milieu, mais aucunement le nombre d'individus. En effet, un seul et même individu peut théoriquement occuper l'environnement acoustique durant les 10 minutes d'écoute.

La durée totale du point d'écoute a été chronométrée précisément. Ce n'est pas le cas des différents contacts car cela aurait nécessité la présence d'un second opérateur. Ainsi, le décompte des contacts est laissé à l'appréciation de l'observateur et n'est pas parfaitement précis. Cependant, ces informations demeurent précieuses pour comparer l'activité des chiroptères d'un point à un autre.

9.5.8.6 Prospections hivernales

Une prospection des sites potentiellement intéressants pour l'hibernation des chiroptères a été réalisée. Les ouvrages suivants ont été prospectés au cours de 2 journées de terrain :

- les ponts,
- les ruines du Ramstein et de l'Ortembourg,
- la chapelle située en contrebas des châteaux précités, au bord du GR5,
- deux anciennes redoutes ainsi que l'usine ruinée (Val de Villé),
- une ancienne glacière souterraine située sur le ban communal de Kintzheim,
- une petite cave située en bordure de route, entre Châtenois et Kintzheim.

4 niveaux d'enjeux sont proposés à partir des relevés de terrain (cartographie des enjeux) et des données bibliographiques :

- Enjeu majeur: site abritant des populations importante et viables d'espèces remarquables (Directive Habitats, Liste rouge UICN nationale et LR régionale, protection nationale et régionale) et des effectifs importants d'espèces communes ou assez communes (les effectifs dépendent des taxons concernés).
- Enjeu fort : site abritant des espèces remarquables et/ou des effectifs d'espèces communes ou assez communes
- Enjeu moyen : site abritant peu ou pas espèces remarquables en effectifs très réduits ou des effectifs moyens d'espèces communes ou assez communes (quelques dizaines).
- Enjeu faible : site n'abritant pas d'espèces remarquables et des effectifs réduits d'espèces communes.

La vallée du Giessen (ripisylve, cours d'eau et llisières) est utilisée comme zone de chasse et d'abreuvage. L'enjeu est fort.

Concernant les chiroptères, en l'état actuel des connaissances, aucune colonie ou gite n'est connu sur l'aire d'influence du projet. La vallée est utilisée comme territoire de chasse et de déplacement, les colonies sont réparties dans les bourgs de Chatenois et autres bourgs environnants.

9.5.9. La hiérarchisation des impacts sur la faune et la flore

Lorsqu'un ou plusieurs impacts (destruction d'habitats/d'espèces, fragmentation des habitats et des populations, modification du régime hydrique, collisions, pollution, nuisances diverses…) affecte un site/des populations à enjeu majeur, il est jugé majeur.

Un ou plusieurs impacts affectant un site/des populations à enjeu fort est jugé fort.

Un ou plusieurs impacts affectant un site/des populations à enjeu moyen est jugé moyen.

Un ou plusieurs impacts impact affectant un site/des populations à enjeu faible est jugé faible.

Les tableaux de comparaison de variantes synthétisent les enjeux.

9.6. Etude de trafic

Les études de trafic ont un double objectif :

- estimer le niveau de trafic servant de base aux calculs d'impact du projet sur les thèmes repris dans l'étude d'impact (Air et Bruit notamment). Pour cet aspect, il est préférable d'avoir une vision majorante du trafic pour dimensionner les mesures de réduction des impacts. C'est pour cela l'hypothèse dite « haute » qui sera utilisée ;
- estimer l'intérêt socio-économique du projet et sa rentabilité financière. Dans cette optique il est important de vérifier que les hypothèses les plus basses ne remettent pas en cause le bien fondé du projet. C'est dans cet esprit que peut être utilisée l'hypothèse dite « basse ».

L'étude de trafic de la déviation de Châtenois a été basée sur :

- l'analyse de la situation actuelle,
- la projection des trafics sur le projet selon certaines hypothèses.

Les modélisations ont été réalisées avec le logiciel « Ariane 06 », développé dans le cadre d'une étude globale sur les traversées vosgiennes, permettant de réaliser aussi bien les affectations de trafic que les calculs de rentabilité économique.

9.6.1. Comptages

Pour analyser la situation avant aménagement, des recueils de données ont été réalisés en 2010 et 2011 :

Le passage du trafic horaire au trafic journalier a été réalisé en 2 étapes :

1. On applique à la structure du trafic « heure de pointe » (HP) un coefficient de 5, au trafic heure creuse (HC) un coefficient de 7. On considère ainsi que les résultats obtenus à l'heure de pointe du soir sont valables pour 5 heures de la journée, de la même manière, la structure HC est retenue pour 7 heures de la journée :
2. Le trafic 12 heures ainsi reconstitué représente en moyenne sur l'ensemble des points de comptages environ 85% du trafic journalier.

Pour les PL, le passage aux résultats journaliers s'opère de la façon suivante :

- Coefficient 5 appliqué à HPS (Heure de Pointe du Soir),
- Coefficient 7 appliqué à HC,
- Le trafic 12h PL représente en moyenne 70% du trafic journalier

Le redressement en trafic journalier moyen annuel (TMJA) a été réalisé à partir du poste de comptage permanent situé sur la RN 59 à Lièpvre.

9.6.2. Hypothèses de calcul

Les hypothèses de calcul sont conformes au projet d'instruction DGR relative à l'évaluation socioéconomique des projets routiers, dans sa rédaction du 23 mai 2007.

Croissance des trafics et du PIB

Hypothèse de croissance annuelle du PIB :
1,9% jusqu'à 2025

Hypothèses de croissance du trafic routier :
VL < 20km : 1,25%
VL > 20km : 2,1%
PL : 1,5%

Ces chiffres sont donnés en base 2002 pour la période jusqu'à 2025. C'est-à-dire que chaque année jusqu'en 2025, le trafic PL augmente de 1,5% du trafic 2002. L'année de calage, c'est à dire de correspondance entre les chiffres de la modélisation et les comptage est la plus tardive possible. Ici, il s'agit de 2007 pour les VL et de 2009 pour les PL.

De 2025 à 2050, la croissance annuelle du trafic est la moitié de celle d'avant 2025. Au-delà de 2050, la croissance de trafic est considérée comme nulle.

Situation de référence

Pour mesurer les effets du projet, nous estimons le contexte à l'échéance 2030. Ce contexte est fait d'évolutions probables du réseau routier et de la demande de transport. Il n'inclut pas la déviation de Châtenois. Ce contexte est nommé par convention « situation de référence ». Nous procédons à une affectation de trafic dans cette situation.

Puis nous prenons en compte le projet de déviation de Châtenois. L'affectation est réalisée avec le même contexte qu'en situation de référence ; seul le projet à évaluer s'y ajoute. C'est la situation dite « de projet ».

Les effets du projet sont mesurés par différence entre la situation de projet et la situation de référence. Cette méthode nous assure de ne mesurer que l'effet spécifique du projet.

9.6.3. Méthode d'affectation utilisée

L'affectation est l'opération qui permet de calculer la proportion d'usage de chaque itinéraire (composé d'une origine et d'une destination).

Affectation prix-temps

Le mode d'affectation est une méthode prix-temps. Pour chaque origine-destination, les itinéraires possibles sont comparés selon les deux critères de temps et de coût. Le coût inclut un éventuel péage, le carburant, mais aussi l'entretien et la dépréciation du véhicule et la malus d'inconfort.

Le trafic est affecté en fonction de la valeur du temps, supposée suivre une distribution lognormale au sein des usagers. Cette affectation fonctionne de manière itérative. Au fur et à mesure du chargement de trafic, la vitesse de parcours diminue, modifiant l'attractivité des itinéraires.

Affectation des poids lourds

Habituellement, les poids lourds sont affectés en même temps que les véhicules légers. Leurs spécificités sont prises en compte, notamment une valeur du temps plus élevée, mais aussi un effet différent sur la capacité ou encore une plus forte sensibilité aux pentes.

Pour cette étude, l'existence d'une réglementation relative au franchissement des cols vosgiens a conduit à utiliser une méthode séquentielle.

Dans une première phase le trafic des seuls véhicules légers a été affecté.

La deuxième phase est l'affectation des poids lourds sur un réseau chargé avec le résultat de l'affection VL. Cette phase est scindées en sous-phases, chacune ne traitant que des poids lourds ayant accès aux mêmes cols, selon la description de la réglementation prévue dans les scénarios. La somme des trafics obtenus constitue l'affectation poids lourds.
La troisième phase est le calcul du trafic des véhicules légers. Pour cela le trafic des poids lourds est celui de l'affectation de la deuxième phase. Ainsi les véhicules légers sont affectés avec des vitesses plus faibles que dans le cas d'une affectation à vide.

9.7. Etude sur les économies agricoles et viticoles

9.7.1. Analyse du contexte socio-économique

L'étude réalisée par la Chambre d'agriculture du Bas-Rhin s'est appuyée sur les connaissances recensées sur le territoire de Châtenois, mais aussi sur un travail d'enquêtes (via un formulaire) effectuées auprès de tous les agriculteurs et les viticulteurs mettant en valeur des surfaces à l'intérieur du périmètre directement perturbé.

55 exploitations ont été contactées, 46 ont répondu au questionnaire, soit 84 % d'entre elles. Ces enquêtes ont permis de connaître les caractéristiques précises des exploitations perturbées mais aussi de mesurer l'impact du projet sur leur activité et de connaître leurs attentes en matière de mesures compensatoires. Les enquêtes ont eu lieu durant l'été 2005. Aussi toutes les données chiffrées présentées dans l'étude sont datées des années 2004-2005 sauf mention contraire.

Concernant les exploitations non enquêtées, elles ont été comptabilisées dans le dénombrement des exploitations présentes sur la zone d'étude, et les surfaces exploitées ont été cartographiées dans la mesure de nos connaissances.

Le périmètre de l'étude s'est inscrit pour l'essentiel entre le Giessen et la RN 59. A l'Est de la route des vins, il concerne principalement des zones viticoles ; à l'Ouest, ce sont des zones agricoles où se mêlent parcs, prés et terres labourables.

9.7.2. Evaluation de la sensibilité des exploitations

Les critères retenus concernent d'une part, le type d'exploitation et d'autre part, l'impact du projet routier sur l'exploitation.

Les trois critères relatifs à l'exploitation sont :
- l'âge de l'exploitant,
- la nature de l'activité agricole ou viticole (principale ou secondaire)
- le système de production.

Les trois critères relatifs au projet routier lui même sont :
- la surface exploitée, à proximité de l'ouvrage,
- la surface touchée par les emprises,
- le taux d'emprises (emprises/surfaces d'exploitation)
- le nombre de parcelles touchées.

Des points de sensibilité ont été attribués à chacun de ces critères en fonction des seuils définis par la Chambre d'agriculture. Le cumul des points permet de classer les différentes exploitations concernées par le projet routier sur une échelle de sensibilité.

La justification de cette pondération est expliquée dans les tableaux ci-après.

Critères	Quantification	Remarques
L'exploitation		
L'âge de l'exploitant	➲ plus de 50 ans sans successeur 1 pt ➲ autres situations 10 pts	Un jeune exploitant ou une exploitation dont la reprise est assurée sont plus sensibles aux emprises car ils se trouvent dans des phases d'investissement.
Statut de l'exploitant	cf. différenciation dans les tableaux « impacts du projet »	
Système de production	➲ commercialisation directe 20 pts ➲ culture biologique 30 pts ➲ agriculture viticole raisonnée 10 pts	La sensibilité économique des exploitations est plus importante si celles-ci sont engagées dans la commercialisation de leur production : une perte de clientèle induite par une baisse de la production liée aux emprises s'avère très délicate à reconquérir. Une augmentation de l'exposition aux polluants peut avoir également un impact très négatif sur la vente des produits.

Tableau 134 : Critères de sensibilité « Exploitation »

Critères	Quantification	Remarques
L'impact structurel du projet	La sensibilité économique des exploitations est plus importante si agriculture et viticulture constituent l'unique source de revenu de l'exploitation, ce qui justifie une différenciation de quantification entre exploitation à titre principal et exploitation à titre secondaire.	
La surface située dans l'aire d'étude	% SAU / TP (1) / TS (2) 0,5 % / 5 pts / 1 pt 5 – 15 % / 20 pts / 4 pts 15 – 30 % / 40 pts / 8 pts + de 30 % / 60 pts / 12 pts	L'importance des surfaces situées dans la proximité de l'ouvrage peut être à l'origine de l'aggravation de l'impact. L'exposition aux polluants, les allongements de parcours, la nécessité de réorganisation foncière, l'exposition aux risques de gelée sont autant d'impacts qui seront proportionnels à la surface située aux abords de l'ouvrage.
Les emprises	Terres / / Vignes / S < 30 a / 5 pts / S < 15 a / 5 pts 30 < S < 100 a / 50 pts / 15 < S < 30 / 50 pts S ≥ 100 a / 100 pts / S > 30 / 100 pts % SAU / TP / TS 0,5 % / 5 pts / 1 pt 5 – 10 % / 50 pts / 10 pts + de 10 % / 100 pts / 20 pts	L'importance des emprises et notamment le poids des emprises par rapport à la surface illustre le préjudice principal subi par les exploitations. Ce préjudice économique augmente plus que proportionnellement avec la taille des emprises.
Le nombre de parcelles touchées	Nb / TP / TS 1 / 5 pts / 1 pts 1 – 5 / 10 pts / 2 pts + 5 / 40 pts / 8 pts	Les effets de coupure et de déconfiguration auront un impact économique d'autant plus important qu'ils concerneront un nombre important de parcelles.

Tableau 135 : Critères de sensibilité « Projet »

9.8. Etude sur le vignoble

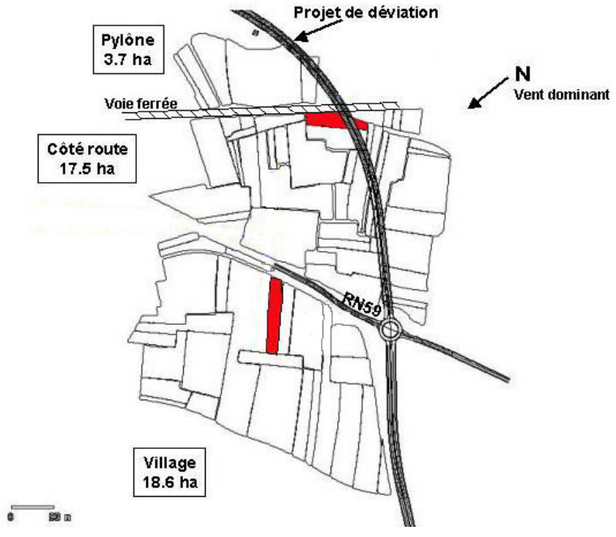
Le projet, consommateur de 3 ha de surface viticole AOC, a fait l'objet d'une étude réalisée par la SADEF pour évaluer les impacts du tracé sur le vignoble de Châtenois, notamment :

- l'impact hydrogéologique vis-à-vis du stress hydrique de la vigne,
- l'impact sur l'écoulement des eaux superficielles et l'occurrence d'inondations nuisibles à la production viticole,
- l'impact en terme de pollution du vignoble et de qualité des productions.

Pour cela, le vignoble de Châtenois a été découpé en trois zones présentées sur l'figure ci-après :

- Une zone Sud (dénommée « village » – 18,60 ha) bordée au nord et à l'est par la RN 59 actuelle, à l'ouest par le village et au sud par un chemin communal reliant la RN 59 actuelle au quartier du collège,
- Une zone Nord (dénommée « côté route » – 17,50 ha) bordée au nord-est par la voie ferrée reliant Sélestat à la Vallée de Châtenois, à l'est par un chemin vicinal reliant le rond-point à la voie ferrée, à l'ouest par le village et au sud par la RN 59 actuelle,
- Une zone Nord-Est (dénommée « pylône » – 3.70 ha) bordée au nord-est par une zone boisée, au sud par la voie ferrée reliant Sélestat à la Vallée de Châtenois.

Les deux parcelles représentées en rouge ont fait l'objet d'analyses des éléments traces métalliques (métaux lourds) et organiques (HAP[65]-PCB[66]) contenus dans les terres, les végétaux, les fruits et les vins afin d'évaluer l'influence de la route sur les parcelles proches de l'axe, en comparaison aux parcelles plus éloignées.



Carte 83 *: Zonage du vignoble de Châtenois*

[65] Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), polluants organiques persistants
[66] Polychlorobiphényles (PCB), dérivés chimiques chlorés

9.8.1. Impact hydrogéologique vis-à-vis du stress hydrique de la vigne,

Afin de mieux connaître du point de vue hydrogéologique le secteur de confluence entre la nappe sous-fluviale du Giessen et la nappe phréatique rhénane (direction d'écoulement des eaux souterraines, profondeur du toit de la nappe, fluctuations saisonnières) neufs campagnes piézométriques ont été réalisées entre novembre 2005 et juillet 2006.

Une modélisation simplifiée synthétisant les principales données du problème a été réalisée à l'aide du logiciel Modflow. Ce logiciel utilise une approximation en différences finies pour simuler un écoulement transitoire ou permanent en trois dimensions dans un milieu poreux hétérogène et anisotrope.

La dimension du modèle est de 1 km sur 1 km. Le maillage est régulier (maille de 10 m sur 10 m).

Les données initiales correspondent aux valeurs connues ou pressenties dans le secteur :

- Un gradient hydraulique de 1%
- Une perméabilité de 1.10^{-4}m/s
- Une épaisseur d'aquifère de 25 m.

L'impact du remblai routier a été majoré en considérant au droit du dit remblai une zone de l'aquifère sub-étanche (hypothèse maximaliste) sur une profondeur de 14 m (hauteur du remblai multiplie par 2) et sur une largeur de 30 m (voiries plus bas cotés).

Trois hypothèses de depart ont été envisagées concernant l'orientation de la route :

- Un remblai de 300 m de long perpendiculaire au sens d'écoulement de la nappe
- Un remblai de 300 m de long oblique par rapport au sens d'écoulement de la nappe
- Un remblai de 300 m de long parallèle au sens d'écoulement de la nappe.

Sur la base des résultats de ces simulations, certaines données de départ ont été modifiées afin d'estimer leur impact sur l'élévation du niveau de la nappe. Seul le cas d'un remblai perpendiculaire au sens d'écoulement de la nappe a été pris en compte (hypothèse maximaliste).

9.8.2. Impact sur l'écoulement des eaux superficielles et l'occurrence d'inondations nuisibles à la production viticole

La caractérisation précise des sols a permis de définir le risque d'accumulation des eaux le long du remblai du tracé provisoire de la future déviation de la RN 59. L'étude visait ainsi à :

- identifier la pente entre le début du vignoble (village de Châtenois) et le tracé provisoire de la déviation de la RN 59 actuelle,
- identifier la nature pédologique des horizons de surface et en profondeur selon un maillage très précis,
- déduire la configuration de l'écoulement des eaux de surface et vérifier le risque d'accumulation superficielle ou en profondeur contre le remblais de la future déviation et pouvant être néfaste à la culture de la vigne.

L'étude a été réalisée au moyen de la technique « Soil Information System » (SIS) mise au point par le fabricant de matériel agricole John Deere et les pédologues de l'Université du Wisconsin, au cours de la période du 1er au 15 octobre 2005. Cette opération se déroule en deux étapes distinctes :

- Un captage de la conductivité des sols au moyen d'un système tracté par un quad et relié à un système GPS (photo 1). Cette étape permet d'obtenir un Modèle Numérique de Terrain (MNT) comprenant toutes les coordonnées (longitude, latitude et altitude), et sur lequel sera ensuite drapée la conductivité électromagnétique (EM). Ce système (photo 1) permet d'identifier la présence de différents types de sols et de calculer le nombre et la position de sondages en profondeur, qui détermineront les caractéristiques agronomiques et pédologiques des sols ;
- La deuxième étape consiste à réaliser les sondages pédologiques grâce à une sonde montée sur un tracteur (photo 2). Les points de sondage sont choisis à partir des variations indiquées par la carte topographique (altitude, pente, position dans le paysage, orientation du versant, drainage des eaux) et à partir de la carte de conductivité électromagnétique. La sonde pédologique utilisée mesure 1,5 m. L'extrémité de la sonde est équipée de cinq capteurs qui permettent de déterminer l'humidité, la résistivité, le frottement, la friction et la pénétrométrie (photo 3). A partir de ces mesures, le système génère des cartes spécifiques à chaque capteur sur différents horizons.

Les informations collectées au cours de ces deux étapes ont été ultérieurement compilées sous forme de cartes.



Photo 1 : Vue du surfeur



Photo 2 : Vue du matériel de prospection



Photo 3 : Vue de la sonde

Les travaux ont été réalisés au cours de la période du 9 au 19 octobre 2005 sur les trois types de zones précédement définies (Pylone / Côté route / Village).

Afin de situer les zones à risques potentiels et d'en évaluer l'importance, l'étude avec la méthode SIS a pris en compte les paramètres suivants, dénommés « Facteurs explicatifs » :

- La mesure de la déclivité des différentes zones qui permet d'appréhender la vitesse d'écoulement de l'eau superficielle,
- L'identification des micro-déclivités qui permet d'identifier les chenaux d'écoulement préférentiel,
- La nature des sols et plus particulièrement la texture qui permet d'obtenir une information sur la possibilité d'infiltration de l'eau superficielle vers les horizons profonds,
- La compaction des sols qui permet d'appréhender la vitesse d'infiltration de l'eau de la surface vers les horizons profonds.

9.8.3. Impact en terme de pollution du vignoble et de qualité des productions

L'impact en terme de pollution du vignoble a été analysé à partir de la recherche des éléments traces métalliques et organiques (ETMO) suivants dans les terres, les végétaux, les fruits, les vins et les eaux de pluie :

- Arsenic,
- Baryum
- Cadmium
- Chrome
- Cuivre
- Mercure
- Nickel
- Plomb
- Zinc
- Anthracène
- Benzo(a)anthracène
- Benzo(a)pyrène
- Benzo(ghi)pérylène
- Benzo(k)fluoranthène
- Chrysène
- Fluoranthène
- Indéno(123cd)pyrène
- Naphtalène
- Phénantrène

9.8.3.1 L'analyse des ETMO dans les terres

L'interprétation des analyses des terres a porté sur la comparaison entre une parcelle sous l'influence des vents et à proximité de la RN 59 actuelle (401 – risque maxi théorique), et une parcelle opposée à l'influence des vents et éloignée de la RN 59 actuelle (64 – risque mini théorique).

Les valeurs présentées dans l'étude concernent la partie sol (0-25 cm). Toutes les valeurs du sous-sol figurent en annexe 6 de l'étude SADEF. Les valeurs sont exprimées en ppm d'élément total (mg/kg de terre fine sèche).
Le tableau de résultat (cf. p.231) présente des valeurs moyennes qui permettent de situer le bruit de fond, ainsi que les valeurs mini-maxi de chacune des parcelles qui permettent de situer la variabilité.

Des valeurs usuelles ou quelquefois plus spécifiques à la région ou à la culture permettent de situer le bruit de fond par rapport à ces références.

9.8.3.2 L'analyse des ETMO dans les végétaux

L'analyse des végétaux a permis d'établir quatre niveaux d'investigation :

1. Une comparaison des teneurs des végétaux en élément considéré, entre les deux parcelles étudiées,
2. Une détermination du niveau de pollution de surface (échantillons bruts), comparée à la réelle assimilation de l'élément considéré par les plantes (échantillons lavés).

Le tableau de résultats présente des valeurs moyennes qui permettent de situer le bruit de fond, ainsi que les valeurs mini-maxi de chacune des parcelles qui permettent de situer la variabilité.

Des valeurs usuelles ou quelquefois plus spécifiques à la région ou à la culture permettent de situer le bruit de fond par rapport à ces références. Quelquefois, d'autres cultures sont citées, la vigne n'étant pas toujours référencée en bibliographie.

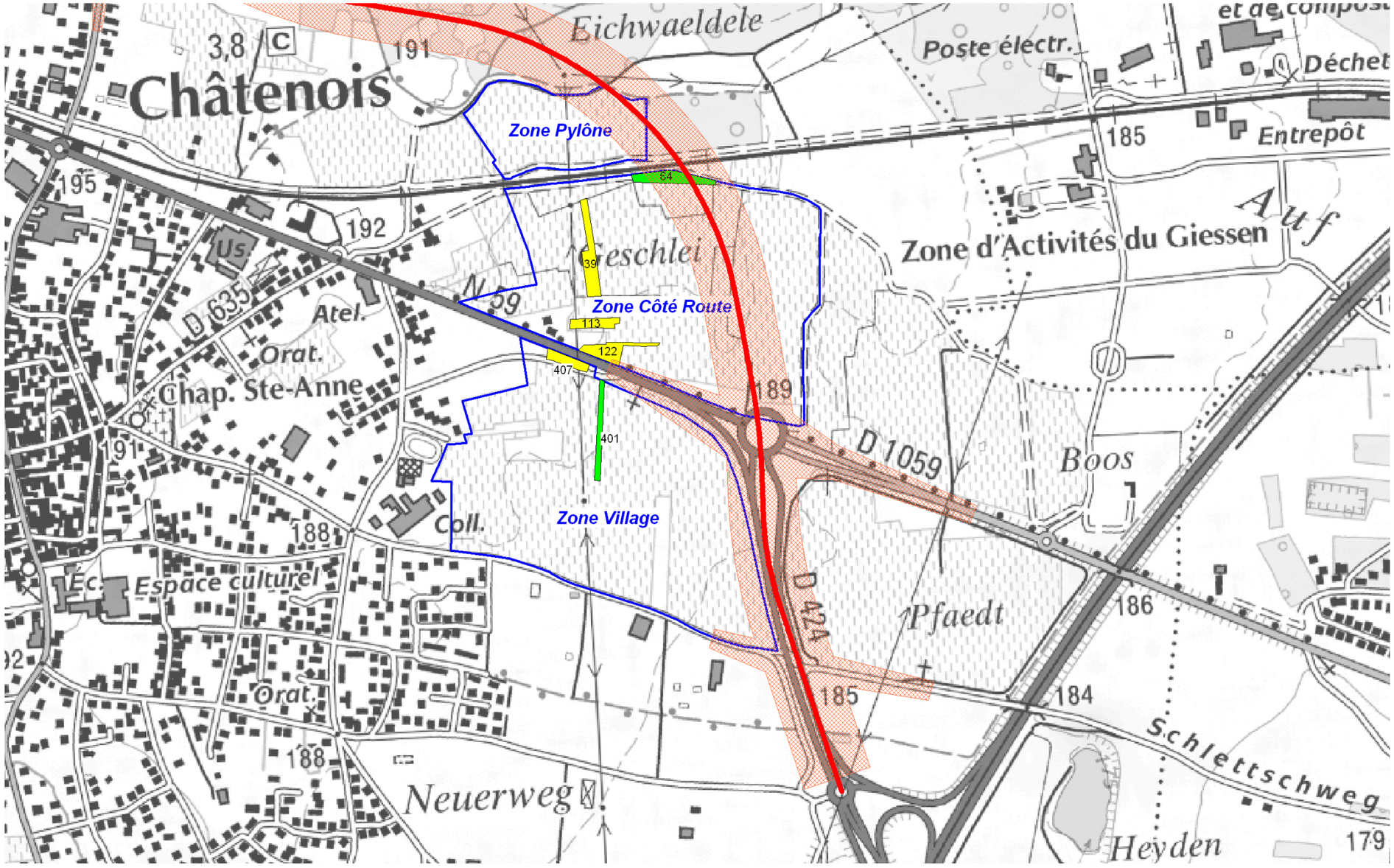
3. Une détermination d'un transect de propagation de l'élément considéré de part et d'autre de la RN 59 actuelle.

Ce transect a permis de situer la pollution d'un point de vue spatial par rapport à la RN 59 actuelle. Les points de prélèvements ont été positionnés de part et d'autre de l'axe routier, de telle manière qu'ils prenaient en compte le même cépage (pinot noir) ainsi qu'une représentation géographique intéressante du point de vue de la démonstration. Ainsi, la parcelle 401 située à l'aplomb de la RN 59 actuelle était la plus proche de l'axe routier. Elle a été sélectionnée bien que le cépage était différent (pinot blanc). L'espacement entre les points de prélèvement a été fixé par les possibilités du terrain, mais en s'appuyant sur la documentation existante faisant référence à la pollution des axes routiers (essentiellement la documentation SETRA).

4. La vérification de l'influence de la haie en bordure Ouest de la RN 59 actuelle, sur la propagation ou le confinement de l'élément considéré.

A cet effet, des prélèvements de feuilles ont été réalisés sur les arbres constituant la haie (frêne essentiellement), à la fois sur la face exposée et sur la face abritée.

Le tableau de résultat présente des valeurs issues de l'échantillon brut ou lavé, ainsi que de l'échantillon en face exposé ou abrité. Des valeurs trouvées en bibliographie permettent de situer le bruit de fond par rapport à ces références.



Carte 84 : Parcelles et transect étudiés dans l'étude sur le vignoble (Carte de report de l'étude SADEF, 2006)

9.8.3.3 L'analyse des ETMO dans les fruits

L'analyse des fruits (grappes entières) a permis d'établir deux niveaux d'investigation :

- Une comparaison des teneurs des grappes en élément considéré, entre les deux parcelles étudiées,
- Une détermination du niveau de pollution de surface (échantillons bruts), comparée à la réelle assimilation de l'élément considéré par les plantes (échantillons lavés).

Le tableau de résultats présente des valeurs moyennes qui permettent de situer le bruit de fond, ainsi que les valeurs mini-maxi de chacune des parcelles qui permettent de situer la variabilité.
Des valeurs usuelles ou quelquefois plus spécifiques à la région permettent de situer le bruit de fond par rapport à ces références.

9.8.3.4 L'analyse des ETMO dans les vins

Ces analyses ont été effectuées sur les reliquats de vinification (marcs, lies de fermentation alcoolique, lies de fermentation malolactique), ainsi que sur les vins terminés et mis en bouteilles.
Elles permettent d'établir une différence entre les deux parcelles étudiées.

Il n'existe pas de références, ni de valeurs en bibliographie permettant de situer les résultats des reliquats de vinification.

Concernant les vins, le tableau de résultats présente des valeurs en les situant par rapport aux normes de l'Office International du Vin, quand l'élément est référencé.

9.8.3.5 L'analyse des ETMO dans les eaux de pluie et poussières

L'analyse des eaux de pluie permet d'établir une différence entre les deux parcelles étudiées.

Le recueil des eaux de pluie dans le dispositif expérimental de type Owen a mis en évidence une différence assez forte de pluviométrie entre la zone proche de la RN 59 actuelle (335 mm de novembre à avril) et celle éloignée (285 mm de novembre à avril).

La teneur moyenne pondérée des eaux de pluie correspond à la quantité totale des retombées divisée par le volume d'eau de pluie total recueilli.

La phase solide des eaux de pluie a été obtenue après filtration de la totalité des échantillons collectés et conservés en chambre froide (4 °C).

Seule les analyses ETM ont été réalisées. Le fait que la récolte des dispositifs était mensuelle et que l'organe de stockage de l'eau de pluie était en plastique, le risque de contamination de l'échantillon en ETO était trop important car il risquait de masquer l'effet réel de la RN 59 actuelle.

9.8.3.6 Evaluation sensorielle

La Qualité du vin, au sens organoleptique du terme, prend en compte la couleur, les arômes et le goût du vin, attestant d'une typicité relative à une aire de production. Le seul moyen pour obtenir le jugement d'un échantillon, est l'évaluation sensorielle faisant appel à un public professionnel ou entraîné pour cette tâche, afin de limiter au maximum l'aspect subjectif de ce test de dégustation.

Dans le cas de cette expertise, les parcelles ayant servi à l'étude par couple (mêmes caractéristiques agronomiques des parcelles) ont fait l'objet d'un prélèvement de récolte le 13 septembre 2005, suffisamment important (environ 60 kg) pour qu'une mini-vinification puisse être réalisée. Cette partie d'étude était motivée par le fait de posséder des échantillons de vins issus et seulement issus des zones à étudier. Compte tenu que les viticulteurs mélangent plusieurs parcelles au sein d'une même cuve, ce constat aurait été impossible à réaliser par un autre moyen que celui utilisé.

La mini-vinification selon la méthode traditionnelle utilisée en Alsace, a débuté le 13 septembre 2005 au Laboratoire Œnologique Gresser d'Andlau, sous le contrôle de la Société LACO. Les principales étapes de cette partie œnologique ont été les suivantes :

	Parcelle 401	Parcelle 64
Pressurage	13 septembre	13 septembre
Degré à la récolte	9.5°	10.8°
Fin fermentation alcoolique	22 septembre	22 septembre
Fin fermentation malolactique	24 octobre	19 octobre

Tableau 136 : Caractéristiques de la mini-vinification

Le choix de la Sté LACO pour le contrôle de la vinification, ainsi que pour l'analyse sensorielle a été dicté par quatre raisons :

- L'habitude de travail avec SADEF, qui en faisait un partenaire privilégié utilisant de nombreuses méthodes et procédures communes aux deux entreprises, notamment l'accréditation COFRAC pour la plupart de leurs travaux et analyses.
- La capacité et l'équipement du laboratoire en terme de dégustation, ainsi que la reconnaissance de ses compétences au niveau mondial, grâce à l'Université du Vin de Suze la Rousse attenante qui forme plus de 2000 personnes/an aux métiers du vin.
- La possibilité de rassembler un jury d'expert, parfaitement entraîné et rompu à ce type d'exercice si particulier qu'est la dégustation.
- L'assurance de l'utilisation de méthodes reconnues par l'intégralité de la profession.

L'évaluation sensorielle, examen organoleptique, ou dégustation, désigne l'essentiel dans l'évaluation d'un produit. Les analyses physico-chimiques sont intéressantes car indispensables à la connaissance et à l'élaboration du produit ; elles renseignent sur sa constitution, sur ses capacités d'évolution... Mais elles sont incapables notamment de mesurer les interactions entre de nombreux corps participant à la formation de l'équilibre, de l'harmonie d'un produit, ou du bouquet d'un vin.

L'analyse sensorielle permet une évaluation complète de tous les aspects liés au produit. Elle informe sur la couleur, les odeurs, la texture, le goût et les arômes. C'est une véritable description de l'ensemble des propriétés organoleptiques réalisée par "l'homme" dégustateur, qui est en fait l'instrument de mesure grâce à l'utilisation de ses organes des sens.

Pour ces épreuves le jury utilisé était composé de professionnels du vin suivant la formation pour acquérir le diplôme de technico-commercial de la vente du vin et des spiritueux. Cette formation, en plus de l'aspect commercial, donne aux stagiaires une connaissance fine des vins.

Les deux séances se sont déroulées dans la salle de dégustation de l'Université du Vin de Suze-la-Rousse, qui respecte les normes AFNOR V09-105. Les séances ont eu lieu les 21 mars et 22 mars.

Afin de détecter la présence ou l'absence de différences sensorielles entre deux produits, une épreuve triangulaire, épreuve discriminante la plus universellement utilisée, a été réalisée dans le cadre de l'étude. Celle-ci est recommandée dans la plupart des circonstances où l'on cherche à déterminer la détection ou non de différences entre deux produits. Elle a largement prouvé son efficacité par sa très grande utilisation. Elle consiste à présenter les deux produits à comparer, l'un étant doublé. Les sujets disposent donc de trois échantillons dont deux proviennent du même produit et un autre que l'on pourrait qualifier « d'intrus ». La tâche, pour les sujets, consiste à déterminer quel est l'échantillon non répété ou « l'intrus ».

Chaque juge se trouve devant le même nombre d'échantillons (3 verres), mais afin de réduire le risque qu'il trouve la bonne réponse au hasard, l'ordre de présentation est aléarisé.

Le tableau ci-dessous présente le dispositif de la 1ère série de l'épreuve triangulaire. Le codage des échantillons à trois chiffres et l'aléarisation de l'ordre de service sont réalisés à l'aide du logiciel TASTEL.

Juges	Dispositifs
1	835-649-742
2	742-649-835
3	649-835-742
4	742-649-835
5	649-742-835
6	649-835-742
7	835-649-742
8	649-742-835
9	649-835-742
10	742-649-835
11	649-742-835
12	742-835-649
13	835-649-742
14	742-835-649
15	649-835-742
16	649-742-835

Tableau 137 : Présentation des dispositifs pour la 1ère série d'épreuve

Le tableau ci-dessous présente le dispositif de la 2ème série de l'épreuve triangulaire.

Juges	Dispositifs
1	109-256-472
2	472-256-109
3	256-109-472
4	472-256-109
5	256-472-109
6	256-109-472
7	109-256-472
8	256-472-109
9	256-109-472
10	472-256-109
11	256-472-109
12	472-109-256
13	109-256-472
14	472-109-256
15	256-109-472
16	256-472-109

Tableau 138 : Présentation des dispositifs pour la 2ème série d'épreuve

La dégustation des vins s'est faite dans la salle de dégustation du Centre de recherche et de Développement Oenoagronomique de Suze la Rousse, qui respecte les normes AFNOR V09-105, selon le protocole suivant :

- Utilisation d'une fiche de dégustation adaptée à l'expérimentation, comportant une partie olfactive et une partie gustative construites sur le même schéma. Une liste de descripteurs préétablie à l'aide de la bibliographie et de différentes dégustations est utilisée. Elle comporte 10 descripteurs olfactifs et 7 pour les sensations de bouche. Chacun des descripteurs est mesuré sur une échelle de 0 (absence) à 7 (perception très forte).

- Préparation de la séance à l'aide du logiciel TASTEL pour ce qui est du codage des échantillons à trois chiffres et de l'aléarisation de l'ordre de service. Les échantillons sont débouchés, dégustés afin de s'assurer de l'absence de défaut, et rendus anonymes dans la salle de préparation de l'unité d'évaluation sensorielle du LACO.

- Préparation de la salle de dégustation. Sur chaque poste sont disposés deux verres de la forme et des dimensions du verre AFNOR, un gobelet pour se rincer la bouche, les feuilles de dégustations ainsi que l'ordre de présentation des échantillons de chaque poste pour s'assurer qu'il n'y ait pas d'erreur au moment du service.

- Bref exposé pour expliquer l'expérimentation sans orienter pour autant la dégustation.

9.9. Etude acoustique

9.9.1.Etat initial

La situation sonore initiale de l'aire d'étude avait déjà été prise en compte lors de l'enquête publique de 2000. A cette occasion, deux campagnes de mesures acoustiques avaient été réalisées en décembre 1994 et en octobre 2000. Les mesures 1994 ont été jugées trop anciennes. Par contre, celles d'octobre 2000, très complètes au niveau de la RD 35 ont été conservées. Toutefois, pour actualiser les données sur la zone d'étude, des mesures ont été réalisées en juin 2006.

9.9.1.1 Mesures acoustiques d'octobre 2000

Les mesures d'octobre 2000 ont été réalisées par le LRPC de Strasbourg par référence à la Norme NF S 31-085 d'octobre 1991 : « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ».

Afin de quantifier le paysage acoustique actuel en façades des habitations du site, 22 points de mesure, repérés points PR A à PR V ont été installés pour toutes les habitations situées sur la RD 35, et ce jusqu'à 300 mètres de l'axe de la future déviation.

En ces points sont mesurées, en continu, les variations du niveau sonore LAeq durant 24 heures.

Des comptages de trafic ont par ailleurs été réalisés durant la même période.

Ces mesures ont été réalisées avec des sonomètres intégrateurs à mémoire de type SIP 95 - marque Aclan. Ces appareils de classe 1 sont d'un modèle approuvé LNE (Laboratoire National d'Essai).

Le calibrage du sonomètre a été fait avant et après chaque mesure. La durée du LAeq élémentaire a été fixée à 1 seconde.

Les conditions météorologiques (effet sur la propagation des ondes sonores) rencontrées durant la période d'observation se situaient en classe « **c** » ou « **e** » en fonction de la couverture nuageuse (selon le tableau des classes atmosphériques de la norme NF S 31-085).

Les mesures in situ d'octobre 2000 se sont donc déroulées avec des conditions météorologiques tolérées ou favorables (au sens de la norme) à la réalisation des mesures.

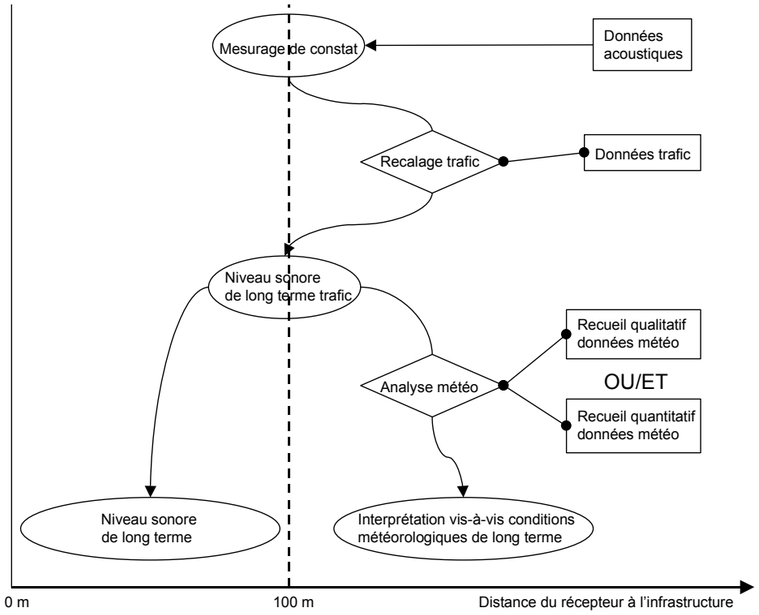
9.9.1.2 Mesures acoustiques de juin 2006

Les mesures réalisées par le LRPC de Strasbourg en juin 2006 ont également été effectuées par référence à la Norme NF S 31-085 de novembre 2002 : « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ».

Cette nouvelle version de la norme de mesure prévoit 3 catégories de mesures :

- **Mesures de constat** qui fournissent des résultats de niveaux sonores uniquement représentatifs de la période de mesures ;
- **Niveaux sonores de long terme trafic** qui après un recalage par rapport à un trafic moyen (en général le TMJA), fournissent des résultats de niveaux sonores représentatifs d'un trafic long terme ;
- **Niveaux sonores de long terme** qui ne peuvent être obtenus que pour les points de mesures situés à moins de 100 mètres de la voie routière. Pour les points situés à une distance supérieure à 100 m, des données météo détaillées doivent être analysées pour pouvoir fournir une interprétation des résultats vis à vis des conditions météorologiques de long terme.

Le schéma suivant, extrait de cette norme, synthétise ces différents types de mesures.



Pour l'étude acoustique de juin 2006, les mesures ont consisté à mettre en place trois points fixes de mesure de longue durée (minimum 24 heures), repérés points LD 1 à LD 4 qui ont enregistré en continu, les variations du niveau sonore LAeq :

- LD 1 : 7, route de Sélestat à Châtenois. Ce point est situé à l'entrée Est de Châtenois le long de la RD 1059 ;
- LD 2 : 7, route de Villé à Val de Villé. Ce point situé le long de la RD 424 ;
- LD 3 : 3, route de Villé à Val de Villé. Ce point situé le long de la RD 424 et à proximité du giratoire RD 1059 ;
- LD 4 : 99, route de Sainte Marie aux Mines à Val de Villé. Ce point est situé à l'entrée Ouest de Châtenois le long de la RD 1059.

En parallèle, 19 points de courte durée, repérés points CD 1 à CD 19 ont été réalisés le long de l'itinéraire de la déviation de la RD 1059.

Lorsque les sources sonores sont identiques pour les points de courte durée (prélèvements) et pour les points de longue durée (points de référence), les résultats « courte durée » peuvent être extrapolés à la période de mesure du point de longue durée.

Pour chaque point de courte durée, ce « calage » a été effectué de la manière suivante :

- durant la période de mesure commune, les résultats obtenus en simultané pour les deux points de courte durée et de longue durée (servant de référence) ont été comparés ;
- dans certaines conditions (sources sonores identiques, condition de propagation voisines,…), l'hypothèse que la différence de niveaux sonores entre les deux points reste constante sur toute la période longue durée a été émise ;
- l'écart entre les deux points (référence et prélèvement) a été calculé ;
- le résultat « courte durée » a été extrapolé à toute la période (6h-22h et 22h-6h) en conservant cet écart entre les deux points.

Des comptages de trafic ont été réalisés sur la RD 1059 et sur la RD 424.

Pour la réalisation de ces mesures, des sonomètres de classe 1, approuvés LNE (Laboratoire National d'Essai), ont été utilisés :

- SIP 95 - marque Aclan
- 2260 - Marque Brüel et Kjær
- 2238 - Marque Brüel et Kjær

Le calibrage du sonomètre a été fait à chaque mesure.
La durée du LAeq élémentaire a été fixée à 1 seconde.

Le niveau sonore de Long Terme trafic est obtenu par le calage du niveau sonore de constat par rapport à un trafic représentatif d'une situation de long terme, pour un intervalle de référence donné.
L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic doit être effectué selon la formule suivante:

$$L_{Aeq,LT,t} = L_{Aeq,Constat} + 10\lg\frac{Q_{eq,LT}}{Q_{eq,mes}} + 20\lg\frac{V_{m,LT}}{V_{m,mes}}$$

avec :

- $L_{Aeq,LT,t}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A considéré comme représentatif du long terme trafic, sur l'intervalle de référence considéré
- $L_{Aeq,\ Constat}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A de constat, sur l'intervalle de référence considéré
- $Q_{eq,\ LT}$ est le débit moyen horaire équivalent, considéré comme représentatif du long terme trafic sur l'intervalle de référence considéré
- $Q_{eq,\ mes}$ est le débit moyen horaire équivalent compté lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré
- $V_{m,\ LT}$ est la vitesse moyenne du flot de véhicules, considérée comme représentative de la vitesse de long terme sur l'intervalle de référence considéré
- $V_{m,\ mes}$ est la vitesse moyenne du flot de véhicules, estimée ou constatée lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré

Pour chaque intervalle de référence JOUR et NUIT, le débit équivalent $Q_{eq,mes}$ a été calculé selon la norme NFS-31 085.Ce débit, sur un intervalle donné, est défini par la formule :

Qeq = Q_{VL}+ E x Q_{PL} où

- Qeq est le débit acoustiquement équivalent sur un intervalle donné
- Q_{VL} est le débit VL sur le même intervalle
- Q_{PL} est le débit PL sur le même intervalle
- E est le facteur d'équivalence acoustique entre 1 PL et un VL (E=10)

9.9.2.Comparaison des variantes

Pour comparer les différentes variantes, la méthodologie suivante a été retenue :

- Modélisation du site
- Modélisation des quatre variantes plus une sous-variante :
  - variante 1 raccordement Nord
  - variante 1 raccordement Sud
  - variante 2 raccordement Nord
  - variante 2 raccordement Sud
  - sous variante 1 raccordement Sud avec échanges Giratoire
- Calculs sur la base du trafic 2030 de la contribution sonore de la déviation pour ces 2 variantes.

Les résultats sont présentés sous la forme de cartes de bruit.

9.9.2.1 Méthode de calcul

Les calculs acoustiques ont été réalisés en 2011 à l'aide du logiciel "MITHRA" version 5.1.20
Ce logiciel peut utiliser deux méthodes de calculs :

- Une méthode dite « classique » basée sur les algorithmes du Guide du Bruit, 1980.
- Une méthode dite « NMPB » (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit » incluant une prise en compte des effets météorologiques. Dans cette version du logiciel, il s'agit de la méthode NMPB – Routes – 96 publiée en version expérimentale par le CERTU en janvier 97 et normalisée depuis février 2007 sous le libellé NFS 31 1331.

Dans le cadre de cette étude, les calculs ont été réalisés selon la méthode NMPB.

Deux périodes réglementaires sont actuellement prises en compte : les périodes JOUR (6h-22h) et NUIT (22h-6h).

Les calculs sont réalisés pour ces deux périodes réglementaires **JOUR et NUIT**.

Cette norme a été récemment mise à jour en janvier 2011 mais la nouvelle méthode n'est pas encore utilisable car elle n'est pas implantée dans les logiciels de calculs. Toutefois, les premiers essais réalisés avec cette nouvelle version révèlent des niveaux de bruit légèrement plus faibles qu'avec celle utilisée dans cette étude, ce qui va dans un sens plutôt favorable aux riverains.

9.9.2.2 Hypothèses de calcul

Trafic

Les hypothèses ont été définies à partir de l'étude du CETE de Metz de septembre 2011 en prenant en compte :
- l'horizon 2030 ;
- le scénario A avec un projet à 2x 2 voies.

A partir des données journalières fournies par cette étude de trafic, nous avons appliqué la note 77 du SETRA

Les hypothèses de trafics sont récapitulées Tableau 1:

Vitesse de circulation

	Trafic journalier moyen 2030		Trafic horaire moyen			
			JOUR		NUIT	
	Véh	% PL	véh	% PL	véh	% PL
Déviation – ouest RD 424	11700	9,4	681	8	118	18
Déviation – partie centrale	18850	9,3	1098	8	190	18

Hypothèses de calcul : Trafic

Sur la déviation, la vitesse sera de 90 km/h.

Pour les simulations, les vitesses moyennes suivantes ont été retenues :

	Allure	Vitesse moyenne
Déviation section courante	Fluide	105 km/h
Déviation approche giratoire	Fluide	85 km/h
Déviation entrée giratoire	Pulsé	70 km/h
Intérieur giratoire	Pulsé	50 km/h

Hypothèses de calcul : Vitesse des véhicules

Météo

Pour cette étude, nous avons pris en compte l'influence de la météo à l'aide la méthode NMPB. En effet, la distance entre le projet et certaines habitations est supérieure à 150 mètres et l'effet de la météo est donc sensible.

Pour tenir compte de la météo, les calculs sont effectués en conditions dites « de long terme » qui se basent sur des données météo moyennes relevées à différents emplacements du territoire. Ces relevés moyens fournissent, pour chaque direction possible source - récepteur (par pas de 20°), le pourcentage du te mps où les conditions météo sont favorables à la propagation du bruit (conditions conduisant à une augmentation du bruit au récepteur) et ce pour les deux périodes JOUR et NUIT.

Pour le pourcentage du temps restant, les conditions météo sur le site peuvent être :
- Soit homogènes ce qui correspond, en simplifiant, à une situation sans effet météo ;
- Soit défavorables à la propagation ce qui peut entraîner une baisse significative des niveaux de bruit.

Les niveaux sonores en conditions défavorables sont très variables, peu répétitifs et non prévisibles. Ils ne peuvent pas être actuellement modélisés et la méthode de calcul NMPB assimile donc toutes ces conditions défavorables à des conditions homogènes ce qui correspond à un calcul en faveur du riverain.

Dans le cas présent, la station météo la plus proche prise en compte par la méthode NMPB se trouve à Strasbourg. Or, les conditions peuvent être différentes entre Strasbourg et Chatenois (début de la vallée).

Dans le cas où les stations proposées ne sont pas représentatives, la norme suggère plusieurs méthodes dont la plus simple, que nous avons retenu pour cette étude, consiste à utiliser des conditions forfaitaires qui maximalisent les niveaux de bruit :
- 50 % d'occurrences favorables pour la période JOUR pour tous les secteurs géographiques ;
- 100 % d'occurrences favorables pour la période NUIT pour tous les secteurs géographiques.

10. Auteurs de l'étude

La présente étude d'impact a été rédigée par le bureau d'études INGEROP Conseil & Ingénierie et par les services de la DREAL Alsace - Pôle de maitrise.d'ouvrage routes..

Plusieurs études spécifiques ont été réalisées dans le cadre de ce dossier et ont contribué à la rédaction du présent document :

- Etude Faune - Flore (ESOPE, ALISEA GEPMA, Eric Sardet et Dubost-Environnement et Monsieur Frédéric JUSSYK)
- Evaluation de l'impact du remblai de la future déviation de la RN 59 sur le risque supplémentaire de gel printanier dans le vignoble de Châtenois (Université Denis Diderot Paris VII, CNRS, PRODIG)
- RN 59 à Chatenois - Analyse des incidences de l'aménagement de la RN 59 à Chatenois sur les économies agricoles et viticoles (Chambre d'agriculture du Bas-Rhin)
- Synthèse des études réalisées par ISL pour l'aménagement de la RN 59 entre Lièpvre et Châtenois.
- Etude de l'impact de la RN 59 sur le vignoble de Châtenois (SADEF, Mme KAM-LARQUE intervenante agréée de LINKS Ingénierie)
- Etude de trafic (CETE de l'Est)
- Etude Acoustique (CETE de l'Est)
- Etude d'évaluation socio-économique (CETE de l'Est)
- Etude Air et Santé (CETE Nord Picardie)

F. Annexes

Annexe 1

Type	Habitat selon CORINE Biotopes	Phytosociologie selon CORINE Biotopes	Code Corine Biotopes	Directive Habitats/Faune/ Flore	Code Natura 2000	Liste rouge Alsace	Surface en Ha	% de la zone
Milieux herbacés	Prairie humide de transition à hautes herbes	*Calthion palustris*	37.25	-	hors DH	oui	0,21	0,04
	Prairie humide à Séneçon aquatique	*Senecionetum aquatici*	37.214	-	hors DH	oui	1,68	0,30
	Prairie des plaines médio-européennes à fourrage	*Arrhenatherion*	38.22	Communautaire	6510	oui	44,95	7,92
	Pelouse semi-aride médio-européenne à *Bromus erectus*	*Mesobromion*	34.322	Communautaire	6210	oui	5,54	0,98
	Prairie siliceuse à annuelles naines	*Thero-Airion*	35.21	-	hors DH	non	0,11	0,02
	Pâture mésophile	*Cynosurion*	38.1	-	hors DH	non	16,93	2,98
	Communauté à Reine des prés et communautés associées	*Filipendulion ulmariae*	37.1	Communautaire	6430	oui	0,55	0,10
	Communauté à grandes laîches	*Magnocaricion*	53.2	-	hors DH	oui	0,40	0,07
	Prairie sèche améliorée		81.1	-	hors DH	non	28,60	5,04
Sous-Total "Milieux ouverts"							**98,95**	**17,43**
Milieux aquatiques	Gravier des rivières de plaines		24.226	-	hors DH	non	2,30	0,41
	Fossé végétalisé		-	-	-	-	0,13	0,02
	Lit de rivière avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitrichio-Batrachion*		24.13 x 24.4	Communautaire	3260	oui	7,27	1,28
	Ourlet des cours d'eau	*Convolvulion sepium*	37.71	-	hors DH	non	4,88	0,86
Sous-Total "Milieux aquatiques"							**14,58**	**2,57**
Milieux forestiers	Saulaie arborescente à Saule blanc	*Salicion albae*	44.3	Prioritaire	91E0	oui	4,63	0,82
	Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes	*Pruno-Fraxinetum*	44.33	Prioritaire	91E0	oui	9,91	1,75
	Fourré médio-européen sur sol fertile	*Prunetalia*	31.81	-	hors DH	non	5,13	0,90
	Haie		84.2	-	hors DH	non	3,77	0,66
	Bosquet		84.3	-	hors DH	non	3,86	0,68
	Bois caducifolié		41.H	-	hors DH	non	5,57	0,98
	Plantation de Robinier		83.324	-	hors DH	non	43,82	7,72
	Plantation de peupliers sans strate herbacée élevée		83.3212	-	hors DH	non	3,38	0,60
	Plantation de conifères		83.31	-	hors DH	non	0,34	0,06
Sous-Total "Milieux forestiers"							**80,41**	**14,17**
Milieux artificiels	Verger de haute tige		83.15	-	hors DH	non	8,96	1,58
	Verger à arbustes		83.22	-	hors DH	non	0,41	0,07
	Vignoble		83.21	-	hors DH	non	140,87	24,82
	Culture		82	-	hors DH	non	54,40	9,58
	Jachère		87	-	hors DH	non	4,24	0,75
	Terrain en friche		87.1	-	hors DH	non	7,31	1,29
	Peuplement d'espèce(s) invasive(s)		-	-	-	-	2,86	0,50
	Zone rudérale		87.2	-	hors DH	non	2,39	0,42
	Zone anthropique		86	-	hors DH	non	116,87	20,59
	Voie de communication		86	-	hors DH	non	35,38	6,23
Sous-Total "Milieux artificiels"							**373,68**	**65,83**
					Totaux		**567,62**	**100,00**

Tableau 139 : Liste des habitats naturels inventoriés

Annexe 2

Variantes	Dans l'emprise			A proximité immédiate (< 50 m)			Impact
	Espèces	Statut	Populations concernées	Espèces	Statut	Populations concernées	
V2 Nord	*Gagea lutea*	Protection France	Obermuehle	*Gagea lutea*	Protection France	Huehnel	Majeur
	Gagea pratensis	Protection France	Sud de Eichwaeldele	*Gagea villosa*	Protection France	Sud de Eichwaeldele	
	Gagea villosa	Protection France	Sud de Eichwaeldele	*Oenanthe peucedanifolia*	Protection Alsace	Mittelmuehl	
	Polygala calcarea	Protection Alsace	Sud de Eichwaeldele	*Oenanthe peucedanifolia*	Protection Alsace	Zollhausmatten	
	Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Mittelmuehl	*Polygala calcarea*	Protection Alsace	Sud de Eichwaeldele	
	Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Sud de Eichwaeldele	*Scorzonera humilis*	Protection Alsace	Mittelmuehl	
				Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Mittelmuehl	
				Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Sud de Eichwaeldele	
Synthèse	**4 espèces protégées et 1 espèce Liste rouge Alsace**			**5 espèces protégées et 1 espèce Liste rouge Alsace**			
V1 Nord	*Gagea pratensis*	Protection France	Sud de Eichwaeldele	*Gagea lutea*	Protection France	Huehnel	Majeur
	Gagea villosa	Protection France	Sud de Eichwaeldele	*Gagea lutea*	Protection France	Obermuehle	
	Polygala calcarea	Protection Alsace	Sud de Eichwaeldele	*Gagea villosa*	Protection France	Sud de Eichwaeldele	
	Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Mittelmuehl	*Oenanthe peucedanifolia*	Protection Alsace	Zollhausmatten	
	Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Obermuehle	*Oenanthe peucedanifolia*	Protection Alsace	Mittelmuehl	
	Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Sud de Eichwaeldele	*Polygala calcarea*	Protection Alsace	Obermuehle	
				Polygala calcarea	Protection Alsace	Sud de Eichwaeldele	
				Scorzonera humilis	Protection Alsace	Mittelmuehl	
				Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Mittelmuehl	
				Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Obermuehle	
				Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Sud de Eichwaeldele	
Synthèse	**3 espèces protégées et 1 espèce Liste rouge Alsace**			**5 espèces protégées et 1 espèce Liste rouge Alsace**			
V2 Sud	*Gagea lutea*	Protection France	Obermuehle	*Gagea lutea*	Protection France	Huehnel	Fort
	Muscari botryoides	Liste rouge Alsace	Bords RN 59	*Oenanthe peucedanifolia*	Protection Alsace	Mittelmuehl	
	Muscari botryoides	Liste rouge Alsace	Pfaedt	*Oenanthe peucedanifolia*	Protection Alsace	Zollhausmatten	
	Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Mittelmuehl	*Scorzonera humilis*	Protection Alsace	Mittelmuehl	
				Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Mittelmuehl	
Synthèse	**1 espèce protégée et 2 espèces Liste rouge Alsace**			**3 espèces protégées et 1 espèce Liste rouge Alsace**			
V1 Sud	*Muscari botryoides*	Liste rouge Alsace	Bords RN 59	*Gagea lutea*	Protection France	Huehnel	Moyen
	Muscari botryoides	Liste rouge Alsace	Pfaedt	*Gagea lutea*	Protection France	Obermuehle	
	Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Mittelmuehl	*Oenanthe peucedanifolia*	Protection Alsace	Mittelmuehl	
	Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Obermuehle	*Oenanthe peucedanifolia*	Protection Alsace	Zollhausmatten	
				Polygala calcarea	Protection Alsace	Obermuehle	
				Scorzonera humilis	Protection Alsace	Mittelmuehl	
				Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Mittelmuehl	
				Trifolium striatum	Liste rouge Alsace	Obermuehle	
Synthèse	**2 espèces Liste rouge Alsace**			**4 espèces protégées et 1 espèce Liste rouge Alsace**			

Tableau 140 : Impacts des variantes sur les espèces végétales protégées

					V1 Nord				V1 Sud				V2 Nord				V2 Sud			
Type d'habitat	CORINE Biotopes	Habitat	NATURA 2000	Liste Rouge Alsace	Surface en ha	Surface en ha	Surface dans zone d'étude (ha)	% détruit	Surface en ha	Surface en ha	Surface dans zone d'étude	% détruit	Surface en ha	Surface en ha	Surface dans zone d'étude (ha)	% détruit	Surface en ha	Surface en ha	Surface dans zone d'étude (ha)	% détruit
Milieux herbacés	53.2	Communauté à grandes laîches	hors DH	oui	0,03	15,83	0,40	7,83	0,03	12,91	0,40	7,83	0,03	14,09	0,40	7,83	0,03	11,18	0,40	7,83
	34.322	Pelouse semi-aride médio-européenne à *Bromus erectus*	6210	oui	1,82		5,54	32,79	1,10		5,54	19,95	1,71		5,54	30,88	0,99		5,54	17,96
	38.1	Pâture mésophile	hors DH	non	2,58		16,93	15,22	2,60		16,93	15,33	1,56		16,93	9,22	1,61		16,93	9,49
	38.22	Prairie des plaines médio-européennes à fourrage	6510	oui	7,59		44,95	16,88	6,36		44,95	14,16	7,73		44,95	17,19	6,51		44,95	14,48
	37.214	Prairie humide à Séneçon aquatique	hors DH	oui	0,33		1,68	19,45	0,32		1,68	18,87	0,32		1,68	19,22	0,32		1,68	19,24
	81.1	Prairie sèche améliorée	hors DH	non	3,50		28,60	12,22	2,50		28,60	8,74	2,74		28,60	9,57	1,72		28,60	6,02
Milieux aquatiques	24.226	Gravier des rivières de plaines	hors DH	non	0,02	1,86	2,30	0,87	0,02	1,74	2,30	0,86	0,12	2,24	2,30	5,38	0,01	1,99	2,30	0,42
	24.13 x 24.4	Lit de rivière avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	3260	oui	0,69		7,27	9,53	0,69		7,27	9,55	0,47		7,27	6,52	0,47		7,27	6,41
	37.71	Ourlet des cours d'eau	hors DH	non	1,15		4,88	23,46	1,02		4,88	20,94	1,64		4,88	33,63	1,52		4,88	31,10
Milieux forestiers	41.H	Bois caducifolié	hors DH	non		11,16				9,75			0,19	11,13	5,57	3,35	0,19	9,50	5,57	3,35
	44.33	Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes	91E0	oui	1,60		9,91	16,11	1,60		9,91	16,11	1,59		9,91	16,05	1,59		9,91	16,03
	84.3	Bosquet	hors DH	non	1,26		3,86	32,73	1,16		3,86	29,92	1,57		3,86	40,62	1,17		3,86	30,19
	31.81	Fourré médio-européen sur sol fertile	hors DH	non	2,72		5,13	53,12	1,42		5,13	27,79	1,68		5,13	32,84	0,37		5,13	7,21
	84.2	Haie	hors DH	non	1,15		3,77	30,48	1,48		3,77	39,22	1,15		3,77	30,61	1,63		3,77	43,22
	83.3212	Plantation de peupliers sans strate herbacée élevée	hors DH	non	0,37		3,38	10,96	0,37		3,38	10,89	0,35		3,38	10,25	0,36		3,38	10,56
	83.324	Plantation de Robinier	hors DH	non	3,42		43,82	7,80	3,08		43,82	7,02	4,19		43,82	9,56	3,79		43,82	8,65
	44.3	Saulaie arborescente à Saule blanc	91E0	oui	0,64		4,63	13,78	0,65		4,63	13,99	0,41		4,63	8,85	0,41		4,63	8,89
Milieux artificiels	82	Culture	hors DH	non	8,27	21,87	54,40	15,20	4,03	38,21	54,40	7,41	8,79	25,39	54,40	16,16	4,52	37,83	54,40	8,31
	87	Jachère	hors DH	non	0,05		4,24	1,19	0,13		4,24	3,11	0,05		4,24	1,19	0,05		4,24	1,16
	ND	Peuplement d'espèce(s) invasive(s)	ND	ND	0,47		2,86	16,29	0,47		2,86	16,24	0,47		2,86	16,37	0,47		2,86	16,44
	87.1	Terrain en friche	hors DH	non	1,69		7,31	23,09	1,80		7,31	24,71	1,68		7,31	23,06	1,81		7,31	24,76
	83.15	Verger de haute tige	hors DH	non	0,02		8,96	0,25	0,02		8,96	0,24	0,59		8,96	6,64	0,60		8,96	6,70
	83.21	Vignoble	hors DH	non	0,83		140,87	0,59	13,85		140,87	9,83	3,88		140,87	2,76	15,11		140,87	10,72
	86	Voie de communication	hors DH	non	6,35		35,38	17,96	13,38		35,38	37,84	6,67		35,38	18,85	11,95		35,38	33,78
	86	Zone anthropique	hors DH	non	4,11		116,87	3,51	4,44		116,87	3,80	3,15		116,87	2,70	3,22		116,87	2,75
	87.2	Zone rudérale	hors DH	non	0,09		2,39	3,68	0,09		2,39	3,65	0,10		2,39	4,16	0,10		2,39	4,17
			Totaux		**50,72**	**50,72**	**560,32**		**62,60**	**62,60**	**560,32**		**52,85**	**52,85**	**565,88**		**60,50**	**60,50**	**565,88**	

Tableau 141 : Impacts des variantes sur les habitats naturels