PIÈCE E

ÉTUDE D'IMPACT

Table des matières

Pièce E Étude d'impact....1
0.Préambule....6
0.1.Les objectifs de l'étude d'impact sur l'environnement et la santé humaine....7
0.2.La définition du programme de l'opération....7
0.2.1.Le projet de TSPO sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin....7
0.2.2.Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351-RN4....10
0.3.références réglementaires et contenu de l'étude d'impact....11
0.3.1.Les références réglementaires....11
0.3.2.Le contenu de l'étude d'impact....12
1.Résumé non technique....13
1.1.Présentation du contexte de l'opération et du projet d'aménagement....14
1.1.1.Présentation de l'opération....14
1.1.2.Justification de l'opération....15
1.1.3.Les différentes variantes d'aménagement étudiées....16
1.1.4.Présentation et caractéristiques du projet....19
1.2.Étude d'impact sur l'environnement et la santé publique....23
1.2.1.État initial du site et de son environnement....23
1.2.2.Analyse des impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les impacts....31
1.2.3.Compatibilité avec les documents d'urbanisme, articulation avec les différents plans, schémas et programmes....44
1.2.4.Analyse des effets du projet sur la santé publique et mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts....44
1.2.5.Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et avantages induits pour la collectivité et bilan énergétique....44
2.Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectes par le projet....46
2.1.Les définitions générales....47
2.1.1.Enjeu....47
2.1.2.Vulnérabilité....47
2.1.3.Contrainte....47
2.2.La Zone d'étude....47
2.3.Le milieu physique....49
2.3.1.Climatologie....49
2.3.2.La topographie....50
2.3.3.La géologie, le sol et le sous-sol....51
2.4.Les ressources en eau....52
2.4.1.Les documents de gestion de la ressource en eau....52
2.4.2.Les eaux souterraines, l'hydrogéologie....53
2.4.3.Les eaux superficielles, l'hydrologie....55
2.5.Le milieu naturel....58
2.5.1.La présentation de l'aire d'étude spécifique au milieu naturel....58
2.5.2.Les zones naturelles réglementées ou à gestion concertée....58
2.5.3.Les zones d'inventaires....58
2.5.4.Les habitats naturels, la flore et la faune....59
2.5.5.Les corridors écologiques et la Trame Verte et Bleue....82
2.5.6.Synthèse des enjeux du milieu naturel....84
2.6.Le paysage....87
2.6.1.Les perceptions paysagères....87
2.6.2.Les séquences paysagères le long de l'axe A351 – RN4 : atouts, problématiques et enjeux....88
2.6.3.Synthèse des enjeux paysagers....94
2.7.Le patrimoine....95
2.7.1.Le patrimoine archéologique....95
2.7.2.Les monuments historiques et périmètres de protection....95
2.8.Le milieu humain....96
2.8.1.Le territoire administratif....96
2.8.2.L'occupation du sol et l'urbanisme....96
2.8.3.La socio-économie de l'ouest strasbourgeois....103
2.8.4.Les infrastructures et les réseaux de transport....105
2.8.5.Les servitudes et les réseaux....111
2.8.6.Le cadre de vie....113
2.8.7.L'agriculture et la sylviculture....117
2.8.8.Les risques naturels et technologiques....119
2.9.synthèse des enjeux, des vulnérabilités et des contraintes de l'état initial de l'environnement....121
2.9.1.La synthèse des enjeux liés au milieu physique et à la ressource en eaux....121
2.9.2.La synthèse des enjeux du milieu naturel....122
2.9.3.La synthèse des enjeux liés au patrimoine et au paysage....122
2.9.4.La synthèse des enjeux et contraintes liés au milieu humain....122
2.9.5.Les cartes de synthèse des enjeux de l'environnement liés au projet d'aménagement de l'axe A351 – RN4....123
2.9.6.La synthèse globale des enjeux et leurs interrelations....126
3.Comparaison des différentes variantes étudiées et présentation du projet retenu.....127
3.1.Les objectifs de l'opération....128
3.1.1.Les objectifs fondamentaux....128
3.1.2.La fonction de déplacement....128
3.1.3.La fonction d'aménagement urbain ou rural....128
3.2.L'historique de l'opération....129
3.2.1.Le diagnostic de la situation actuelle....129
3.2.2.La concertation publique....129
3.2.3.La liste des études techniques et environnementales disponibles....130
3.3.La présentation et la comparaison des variantes étudiées....130
3.3.1.Les scénarios étudiés dans le cadre des études de faisabilité....130
3.3.2.Les variantes étudiées dans le cadre des études préalables....132
3.3.3.La détermination des variantes d'aménagement en fonction des simulations de trafic dans les études préalables....133
3.3.4.Les variantes retenues....136
3.3.5.Les critères de comparaison des variantes retenus....136
3.3.6.La comparaison des variantes....137
3.3.7.Bilan de la comparaison des variantes....142
3.4.Présentation du projet retenu....143

3.4.1.Parti d'aménagement.....143
3.4.2.Modalités d'exploitation et de fonctionnement de la voie réservée.....145
3.4.3.Rétablissement des communications et des échanges.....154
3.4.4.Insertion du projet dans l'environnement.....155
4.Analyse des impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts.....158
4.1.Préambule.....159
4.2.Les effets du projet sur le milieu physique et les mesures associées.....160
4.2.1.Le climat.....160
4.2.2.La topographie, les sols et les sous-sols.....160
4.3.Les effets du projet sur la ressource minérale, les sols et la stabilité des terrains et les mesures associées.....161
4.3.1.Les ressources minérales.....161
4.3.2.Les sols et la stabilité des terrains.....161
4.4.Les effets du projet sur la ressource en eaux souterraines (hydrogéologie) et les mesures associées 162
4.4.1.L'approche générale.....162
4.4.2.Les mesures associées.....163
4.5.Les effets du projet sur les eaux superficielles et les mesures associées.....165
4.5.1.La gestion quantitative des eaux.....165
4.5.2.La gestion qualitative des eaux.....166
4.5.3.Les impacts potentiels localisés sur les cours d'eau.....167
4.6.Les effets du projet sur le milieu naturel et les mesures associées.....167
4.6.1.Les impacts liés au chantier.....167
4.6.2.Les impacts liés à l'exploitation.....168
4.6.3.Les impacts positifs du projet sur le milieu naturel.....172
4.6.4.La rupture des continuités écologiques.....172
4.6.5.Les conclusions sur les impacts du projet sur le milieu naturel.....175
4.6.6.Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet sur le milieu naturel 176
4.6.7.La synthèse des mesures pour le milieu naturel.....186
4.6.8.La synthèse sur la mise en œuvre de la démarche Eviter-Réduire-Compenser (ERC).....187
4.6.9.L'étude d'incidence Natura 2000.....191
4.7.Les effets du projet sur le paysage et les mesures associées.....192
4.7.1.La phase chantier.....192
4.7.2.La phase exploitation.....192
4.8.Les effets du projet sur le patrimoine historique et archéologique et les mesures associées.....196
4.8.1.Le patrimoine archéologique.....196
4.8.2.Les impacts potentiels sur le patrimoine historique et les mesures associées.....196
4.9.Les effets du projet sur le milieu humain et les mesures associées.....197
4.9.1.Les documents d'urbanisme et la consommation foncière.....197
4.9.2.Le développement urbain.....197
4.9.3.Les voies de communication et les déplacements.....198
4.9.4.Les activités économiques (hors agriculture).....199
4.9.5.Les activités agricoles.....200
4.9.6.Les réseaux et les servitudes.....202
4.9.7.Les risques technologiques.....202
4.9.8.Les risques naturels.....202
4.9.9.La qualité de l'air.....204
4.9.10.Les nuisances acoustiques.....204
4.9.11.Les autres nuisances spécifiques à la phase chantier.....206
4.10.Les impacts cumulés.....207
4.10.1.Les notions sur les impacts cumulés.....207
4.10.2.L'identification des projets concernés.....207
4.10.3.L'analyse des impacts cumulés avec les autres projets connus à proximité de la zone d'étude et les mesures associées.....221
4.11.Les principales modalités de suivi des mesures et de leurs effets.....225
4.11.1.La phase chantier.....225
4.11.2.La phase exploitation.....226
4.12.synthèse du coût des mesures prises en faveur de l'environnement et des acquisitions foncières. .234
5.Compatibilité avec les documents d'urbanisme, articulation avec les différents plans, schémas et programmes.....236
5.1.La compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme.....237
5.2.LA justification de l'analyse de l'articulation des autres plans, schémas et programmes avec le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4.....238
5.3.Les documents relatifs à l'aménagement du territoire et aux transports.....240
5.3.1.Le Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg (SCoTERS).....240
5.3.2.Le Plan de Déplacements Urbains de la région strasbourgeoise.....241
5.3.3.Le Schéma Directeur des Transports Collectifs 2025.....241
5.3.4.La compatibilité du projet avec les documents relatifs aux transports et à l'aménagement du territoire 242
5.4.Les documents relatifs à l'eau.....243
5.4.1.Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhin-Meuse 2010-2015.....243
5.4.2.Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Ill-Nappe-Rhin.....243
5.4.3.La compatibilité du projet avec les documents relatifs à l'eau.....244
5.5.Les documents relatifs à l'air, au climat et à l'énergie.....244
5.5.1.Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'agglomération strasbourgeoise.....244
5.5.2.Le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) d'Alsace.....244
5.5.3.La compatibilité avec l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4.....245
5.6.Les documents relatifs au milieu naturel.....245
5.6.1.Le Schéma Régional de Cohérence Écologique.....245
5.6.2.La compatibilité du projet.....246
5.7.Les documents relatifs aux déchets.....247
5.7.1.Le Plan national de prévention des déchets 2014-2020.....247
5.7.2.Le Plan départemental de gestion des déchets du BTP dans le Bas-Rhin.....247
5.7.3.La compatibilité du projet avec les documents relatifs aux déchets.....248
6.Analyse des effets du projet sur la santé publique et mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts.....249
6.1.Le cadre réglementaire.....250
6.2.L'analyse des dangers potentiels et des effets attendus du projet et mesures associées, si nécessaires, en phase exploitation.....250
6.2.1.L'identification des dangers.....250

6.2.2.Les effets de la pollution de l'air sur la santé publique et les mesures associées.....251
6.2.3.Les effets de la pollution de l'eau sur la santé publique et les mesures associées.....255
6.2.4.Les effets de la pollution des sols et des agrosystèmes sur la santé publique et les mesures associées 255
6.2.5.Les effets de la pollution sonore sur la santé publique.....256
6.2.6.Les effets sur la sécurité et les déplacements et les mesures associées.....257
6.3.Les mesures mises en œuvre pour limiter les effets du projet sur la santé publique en phase chantier 258
6.3.1.La pollution de l'air.....258
6.3.2.La pollution des eaux et des sols.....258
6.3.3.Les nuisances sonores.....258
6.3.4.La sécurité.....258
6.4.Le bilan en terme de santé publique.....259
7.Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et avantages induits pour la collectivité et bilan énergétique.....260
7.1.Les coûts collectifs.....261
7.1.1.Le calcul des coûts collectifs liés à la pollution de l'air.....261
7.1.2.Les résultats des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel.....262
7.2.Le bilan énergétique.....262
8.Auteurs des études.....263
8.1.L'élaboration du dossier d'étude d'impact et du dossier d'enquête publique.....264
8.2.Les études complémentaires.....264
9.Méthodes d'évaluation utilisées et difficultés rencontrées.....265
9.1.La méthodologie générale de l'étude d'impact.....266
9.1.1.La description de la méthodologie utilisée.....266
9.1.2.Les difficultés rencontrées.....266
9.1.3.Le recueil des données.....266
9.1.4.Les expertises de terrain.....266
9.1.5.L'analyse multicritère des enjeux.....267
9.1.6.La synthèse des enjeux et des sensibilités.....267
9.1.7.L'analyse des impacts.....267
9.2.La méthodologie spécifique à l'étude faune-flore et habitats.....267
9.2.1.Méthodologie commune aux inventaires habitats, flore, faune.....267
9.2.2.Méthodologie de l'inventaire phytoécologique.....268
9.2.3.Méthodologie de l'inventaire zones humides.....268
9.2.4.Méthodologie de l'inventaire faunistique.....269
9.2.5.Limites de l'étude.....274
9.2.6.Appréciation des enjeux écologiques : méthode générale.....274
9.2.7.Enjeux écologiques : approche par taxon pour la Région d'étude.....278
10.Annexes.....281
10.1.Annexe 1 : Liste des plantes vasculaires recensées.....282
10.2.Annexe 2 : Liste des oiseaux recensés.....286
10.2.1.Oiseaux nicheurs.....286
10.2.2.Autres oiseaux recensés non nicheurs.....289
10.3.Annexe 3 : Liste des chiroptères recensés.....289
10.4.Annexe 4 : Liste des mammifères terrestres recensés.....293
10.5.Annexe 5 : Liste des amphibiens recensés.....295
10.6.Annexe 6 : Liste des reptiles recensés.....297
10.7.Annexe 7 : Liste des odonates recensés.....299
10.8.Annexe 8 : Liste des lépidoptères recensés.....301

0. Préambule

0.1. LES OBJECTIFS DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE

L'étude d'impact est destinée à analyser l'insertion du projet dans l'ensemble des compartiments de l'environnement et de la santé humaine. Les effets directs et indirects, temporaires ou permanents, en phase chantier ou exploitation du projet y sont analysés, et le cas échéant, des mesures pour éviter, réduire voire compenser ces impacts sont proposées. La réalisation de l'étude d'impact se présente donc comme un outil mis à la disposition du maître d'ouvrage pour concevoir un projet respectueux de l'environnement.

L'étude d'impact se présente également comme un outil d'information à destination de l'autorité compétente pour instruire la demande de déclaration d'utilité publique, mais aussi du public : dans le premier cas, elle permet à cette autorité de renforcer sa connaissance du projet et donc sa capacité à décider en toute connaissance de cause ; dans le second cas, elle contribue à favoriser une participation effective du public en permettant à ce dernier de réagir, présenter ses observations, ses remarques et contre-propositions.

0.2. LA DÉFINITION DU PROGRAMME DE L'OPÉRATION

L'article 122-1 du Code de l'Environnement relatif aux études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements précise au point II que :

> « *Lorsque des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine concourent à la réalisation d'un même programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages et lorsque ces projets sont réalisés de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme. Lorsque la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacun des projets doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme. Lorsque les travaux sont réalisés par des maîtres d'ouvrage différents, ceux-ci peuvent demander à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement de préciser les autres projets du programme. Un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle* ».

0.2.1. LE PROJET DE TSPO SOUS MAÎTRISE D'OUVRAGE DU CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU BAS-RHIN

0.2.1.1. LES OBJECTIFS DE L'OPÉRATION TSPO

Le projet de TSPO sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin a fait l'objet d'une procédure de Déclaration d'Utilité Publique en 2012. Dans le dossier de DUP élaboré dans le cadre de cette procédure, les objectifs opérationnels du projet étaient les suivants :

- Fiabiliser les temps de parcours des lignes de transport en commun qui empruntent la RD1004, en particulier aux heures de fort trafic : le site propre sur tout l'itinéraire permettra aux cars d'éviter les congestions dans les villages et d'offrir un temps de trajet régulier garanti de 21 minutes entre Wasselonne (terminus) et Ittenheim ;
- Permettre une liaison efficace vers Strasbourg en desservant les villages de Wasselonne, Marlenheim, Furdenheim, Handschuheim et Ittenheim avec une fréquence soutenue (10 minutes en heure de pointe, 30 minutes en heure creuse), une grande amplitude horaire (5h – 22h), un matériel spécifique et un Système d'Aide à l'Exploitation et à l'Information des Voyageurs (SAEIV) ;
- Augmenter la fréquence de passage des transports en commun et par conséquent, augmenter la capacité de transport des voyageurs ;
- Faciliter le déplacement des voyageurs en transport collectif en améliorant les connexions et les correspondances avec les autres lignes du réseau de cars du Conseil Départemental du Bas-Rhin (CD67), afin d'intéresser un maximum de voyageurs (pôles d'échanges, 3 parcs relais) ;
- Améliorer l'attrait du transport collectif pour tenter de diminuer l'utilisation quasi systématique de la voiture particulière.

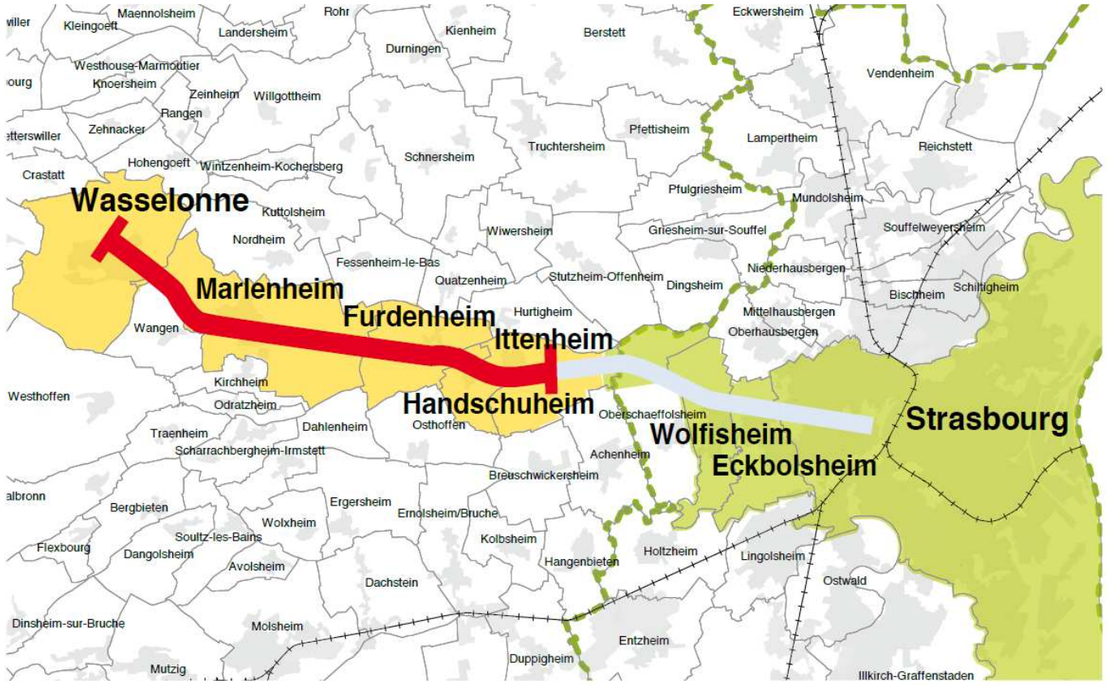


Figure 1: Carte représentant le périmètre du projet de TSPO porté par le Conseil Départemental du Bas-Rhin

0.2.1.2. LES AMÉNAGEMENTS PRÉVUS DANS LE CADRE DU PROJET DE TSPO

L'opération sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin consiste à aménager un Transport en Site Propre, c'est-à-dire une voie ne supportant pas d'autre trafic routier, sur la section interurbaine de la RD1004 entre Wasselonne (terminus du collège) et le centre d'Ittenheim (carrefour RD1004/RD 222), soit un linéaire d'environ 15 km. Elle prévoit la réalisation des éléments suivants :

- un site propre, ou voie réservée, le long de la RD 1004 ;
- des chemins agricoles latéraux ;
- dans les traversées de villages, des aménagements donnant la priorité au car pour franchir les carrefours ;
- 3 parkings relais P+R ;
- 11 stations d'arrêt munies d'un système d'information en temps réel ;
- un système d'assainissement de la RD1004 et des aménagements paysagers et environnementaux.

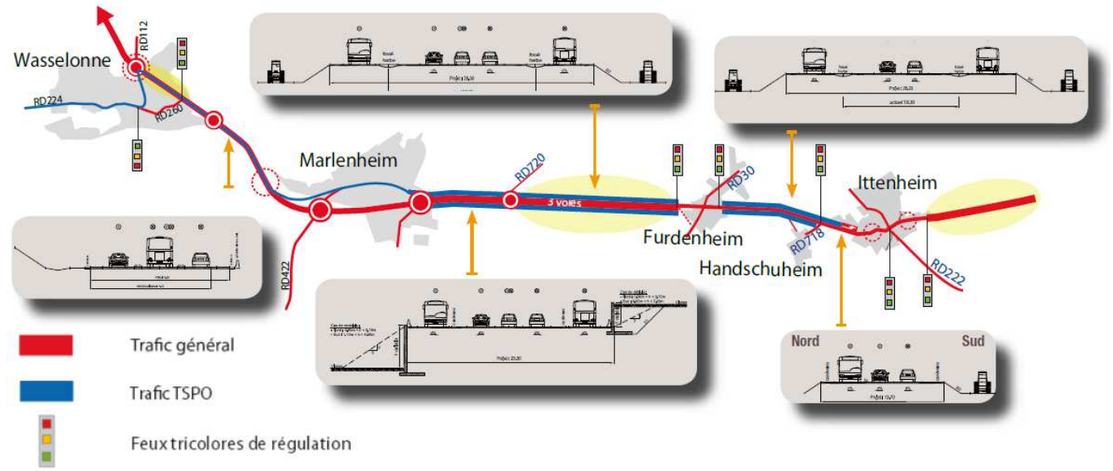


Figure 2: Les aménagements prévus dans le cadre du projet de TSPO

0.2.1.2.1. Tracés et profil du TSPO

En ce qui concerne les tracés :

- le projet réutilise en partie la plateforme actuelle de la RD 1004 avec une nouvelle répartition du profil en travers ;
- l'accès au terminus de Wasselonne se fait par le réseau de routes départementales dans Wasselonne (RD 112, RD 260, RD 224) compatibles avec le TSPO ;
- le tracé en plan actuel de la RD 1004 est conservé.

En ce qui concerne les profils :

- à l'Ouest de Wasselonne : site propre en voie unilatérale axiale réversible en fonction des heures de pointe ;
- à l'Est de Wasselonne : sites propres bilatéral (voies de part et d'autre de la RD1004) ;
- dans les agglomérations et aux carrefours : utilisation de couloirs TC ou des voies banalisées du trafic général (circulation régulée par des feux pour prioriser le TSPO).

Le profil en long de la RD1004 sera globalement conservé.

Les aménagements proposés sont les suivants :

- section Wasselonne Zehnacker – Wasselonne Est : TSPO en voie unilatérale axiale ;
- section Kronthal (Wasselonne Est/Giratoire Ouest Marlenheim) : TSPO en voie unique axiale. Entre le moulin du Kronthal et le giratoire Ouest de Marlenheim, la plateforme actuelle restera inchangée : voies bilatérales déjà présentes ;
- section Marlenheim – Furdenheim : réutilisation de la plateforme actuelle pour les voies de circulation et TSPO en voies bilatérales ;
- section Furdenheim – Handschuheim : réutilisation de la plateforme actuelle pour deux voies de

circulation et TSPO en voie bilatérales en décalant l'axe du tracé vers le Nord pour conserver le chemin agricole revêtu actuel au Sud ;

- section Handschuheim – Ittenheim : TSPO en couloir latéral vers Wasselonne.
- section urbaine de Wasselonne : TSPO dans le trafic général régulé – aménagement des stations en pleine voie ;
- section urbaine de Marlenheim : TSPO dans le trafic général régulé – aménagement des stations dans des couloirs dédiés ;
- section urbaine de Furdenheim : dans le trafic général régulé – aménagement des stations dans des couloirs dédiés ;
- section urbaine d'Ittenheim : couloir TSPO à l'entrée Ouest du village jusqu'au carrefour avec la rue Schweitzer, à partir d'où les cars circuleront en banalisé. En entrée Est, couloir TSPO en direction de Wasselonne.

0.2.1.2.2. Carrefours

8 carrefours seront aménagés :

- carrefour Wasselonne RD 460/RD 224 : aménagement de feux tricolores ;
- carrefour Wasselonne Zehnacker : aménagement d'un carrefour plan giratoire à 4 branches ;
- carrefour Wasselonne De Gaulle : implantation des stations de TSPO Wasselonne – Charles de Gaulle et d'îlots pour le retournement pour les riverains – aménagement de feux tricolores ;
- carrefour Wasselonne Est : implantation d'un carrefour giratoire ;
- carrefour du Kronthal : voie de tourne à gauche pour desservir le moulin du Kronthal et voies TSPO bilatérales en arrivée sur le giratoire Ouest de Marlenheim créés lors de la réalisation de la déviation de Marlenheim ;
- carrefour RD 720 : remplacement du carrefour actuel par un carrefour plan giratoire à 4 branches ;
- carrefour Furdenheim Ouest & Est : principe des 2 carrefours à feux donnant la priorité au TSPO (léger déplacement des carrefours actuels) ;
- carrefour d'Handschuheim : aménagement de feux tricolores en y ajoutant les stations de TSPO et les voies de TSPO.

0.2.1.2.3. Cars TSPO et stations

Les cars seront de type « Bus à Haut Niveau de Service » (B.H.N.S.) : des cars facilement accessibles, avec de l'information voyageurs. Leur capacité peut évoluer selon le matériel mis en service (de 15 mètres à 18 ou 24 mètres articulé).

11 stations de TSPO seront aménagées entre Wasselonne et Ittenheim :

- station et terminus Wasselonne – Collège, au carrefour rue des Colchiques/rue de Romanswiller, équipé d'un parc-relais P+R ;
- station Wasselonne – Hôpital, au carrefour rue du Cannonier Corré/rue de Romanswiller ;
- station Wasselonne – Centre ville, au carrefour rue de Romanswiller/rue du Général de Gaulle ;
- station Wasselonne P+R, au carrefour rue de Zehnacker/RD 1004 ;
- station Wasselonne – Charles de Gaulle, au Sud du carrefour rue du Général de Gaulle/RD 1004 ;
- station Marlenheim Ouest, au droit du giratoire à l'entrée Ouest du village ;
- station Marlenheim Centre : au droit de la place du Kaufhauss ;
- station Marlenheim Est équipée d'un parc-relais P+R, au carrefour RD 220/RD 1004 ;
- station Furdenheim – Centre, entre la rue de la Mairie et la rue du Tonnelier ;
- station d'Handschuheim, au carrefour RD 718/RD 1004 ;
- station Ittenheim – Centre, entre la rue Louis Pasteur et la rue de la Garance.

Chaque station sera équipée d'un abri voyageur double et d'un système d'informations (horaires, réseau…). Le réseau cars sera quant à lui équipé d'un Système d'Aide à l'Exploitation et Information Voyageurs (SAEIV) qui permettra l'exploitation de la ligne de cars, au travers de fonctions de suivi, de supervision et de régulation du trafic des cars.

Le projet prévoit une fréquence de desserte soutenue : en semaine un passage en station toutes les 10 minutes environ (aux heures de pointe) et toutes les 30 minutes environ (aux heures creuses), avec un service de 6h à 22h. L'offre serait ainsi quasiment doublée entre Wasselonne et Strasbourg par rapport à aujourd'hui.

0.2.1.2.4. Rétablissement des chemins agricoles

Les chemins agricoles entre Marlenheim et Ittenheim seront rétablis :

Sur la section Marlenheim – Furdenheim :

- création d'une liaison de chemin agricole entre le giratoire Est de Marlenheim et les chemins d'association foncière à l'Ouest des vignes AOC,
- rétablissement des chemins agricoles actuels au Nord et au Sud de la RD 1004 depuis l'aire de la porte de la route des vins avec une largeur de 4 m,
- suppression de la traversée agricole située à l'Est du carrefour RD 720,
- rétablissement de la traversée agricole en limites des bans communaux de Furdenheim et de Marlenheim.
- rétablissement de la traversée agricole située en entrée Ouest de Furdenheim.

Sur la section Furdenheim – Ittenheim :

- maintien du chemin Sud existant entre Furdenheim et Handschuheim,
- création d'un chemin agricole au Nord de la RD 1004 entre Furdenheim et la RD 718,
- suppression des traversés et accès directs existants,
- création d'un chemin agricole au Sud de la RD 1004 entre la RD 718 et Ittenheim.

Aucun cheminement agricole n'est prévu dans le Kronthal.

0.2.1.2.5. Aménagements paysagers

Trois grands principes de base d'aménagements paysagers sont prévus :

- favoriser le renforcement de la biodiversité et l'utilisation d'essences végétales régionales, notamment au droit des bassins de rétention,

- renforcer la végétation transversale plutôt qu'en parallèle à la voie pour maintenir les perspectives paysagères et réduire l'effet « plateforme routière »,
- marquer les entrées d'agglomérations.

Ces mesures paysagères permettront de compenser l'élargissement de l'emprise de la voie et la réfection des chemins agricoles.

0.2.1.2.6. Rétablissement des écoulements superficiels extérieurs à la plate-forme routière

Afin de ne pas créer d'effet « barrage » en amont des remblais et de maintenir les écoulements superficiels vers leur exutoire d'origine, il a été retenu d'assurer la transparence hydraulique sous la future infrastructure routière avec des ouvrages de traversée : 6 ouvrages hydrauliques existants seront rétablis et 5 ouvrages seront créés pour un débit d'occurrence centennal.

0.2.1.2.7. Assainissement routier

La rétention des eaux de ruissellement avec la mise en place de 6 bassins multifonctions, dimensionnés pour une période de retour décennale, ainsi que ponctuellement de systèmes de rétention/traitement (fossés enherbés, cunettes…) sera réalisée pour la gestion qualitative et quantitative des eaux pluviales engendrées par la future plate-forme routière de la RD 1004.

0.2.1.2.8. Aménagements compensatoires et d'accompagnement pour la faune et les corridors biologiques

Des aménagements seront réalisés afin de compenser les impacts du projet sur les habitats biologiques et d'améliorer les déplacements de la petite faune terrestre :

- la recréation d'habitats favorables (verger, haies, alignements d'arbres, ripisylve, talus herbeux) qui garantira la compensation des territoires de chasse perdus pour l'avifaune et les chiroptères ;
- la recréation du ruisseau du Bruchgraben à l'identique et le déplacement de la végétation présente dans le lit actuel du cours d'eau, qui permettra de maintenir le potentiel d'accueil des odonates et en particulier de l'Agrion de Mercure.
- la création d'un passage petite faune au droit de l'ouvrage OH2 et de banquettes sèches au droit des ouvrages OH3 et OH4 (mesures volontaires). Les débouchés de ces passages pour la petite faune seront ponctuellement plantés par des haies et arbustes longitudinalement à la RD 1004 pour favoriser leur attrait pour la faune et leur fonctionnement.

0.2.1.3. ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET DE TSPO

Les trois parkings-relais (P+R) ont ouvert en 2013 sur les communes de Wasselonne et de Marlenheim ; ils offrent près de 250 places de stationnement directement au contact du TSPO. Leur localisation permet des correspondances avec les lignes de rabattement du Réseau 67. Le principal, au pôle d'échanges terminus de Wasselonne collège, accueille aussi bien des cars de transport scolaire que trois lignes du Réseau 67 en correspondance avec le TSPO, qui desservent les territoires plus au Nord, avec notamment des services pour rejoindre Marmoutier, Saverne et sa gare SNCF.

Une première étape de travaux a été réalisée sur la RD1004 d'Ittenheim à Furdenheim. Débutée fin 2012, cette première étape d'aménagement consiste à améliorer les conditions de desserte des transports en commun actuelles (Réseau 67) et à réaliser des aménagements de régulation du trafic et de priorité aux bus depuis Ittenheim jusqu'à Furdenheim. L'objectif de garantir les temps de parcours des bus impose de réaliser en priorité des travaux de voies réservées dans le sens de la congestion la plus importante. C'est ainsi que les aménagements de l'été 2014 à Ittenheim et Handschuheim, mis en service début novembre, constituent la première étape qui s'étendra jusqu'à Furdenheim. Ils permettront dans un premier temps de réguler le trafic important du soir, sur la RN4 au retour de Strasbourg et fluidifier le passage des bus dans la traversée d'Ittenheim. Ces travaux se prolongeront jusqu'à Furdenheim, pour permettre une régulation complète et coordonnée sur toute cette section de la RD1004.

Des sections de voies bus ont également été réalisées dans la traversée d'Ittenheim, en amont des principaux carrefours, avec un réaménagement complet de l'arrêt. L'ensemble doit apporter un gain de régularité de l'ordre de 5 minutes le soir dans les périodes de plus fortes congestions. Ces aménagements sont l'occasion d'améliorer la sécurité de la circulation en coordination avec la commune d'Ittenheim, grâce à des traversées piétonnes sécurisées par des îlots et un trafic automobile canalisé et apaisé sur une file de circulation (suppression des dépassements en agglomération). Ces travaux ont permis de mettre aux normes la collecte et le traitement des eaux de ruissellement de la chaussée, en raccordant la route à un bassin de régulation/décantation/déshuilage spécialement aménagé. Une nouvelle station et un carrefour à feux ont été réalisés à Handschuheim.

Ainsi, les voies bus seront mises en service progressivement entre Handschuheim et Furdenheim, de part et d'autre de la RD1004, jusqu'en 2015.

Les principaux aménagements se poursuivront jusqu'en 2016 / 2017 sur la RD 1004 : la seconde étape d'aménagements sur la RD1004 concernera la section entre Marlenheim et Wasselonne, par la traversée du Kronthal. Sur cette section, le TSPO circulera sur une voie réservée unique au centre de la RD1004. Les cars l'emprunteront de façon alternée matin et soir, en fonction du sens de la congestion. Du fait de l'arrivée de cette voie axiale, des travaux préparatoires ont déjà été réalisés dans le Kronthal.

0.2.1.4. LES PREMIERS RETOURS DU PROJET DE TSPO

Alors que les premiers aménagements n'ont été entrepris que récemment pour améliorer la qualité des lignes existantes du réseau 67, le nombre d'usagers se rendant à Strasbourg en transport en commun par la ligne 230 (ligne TSPO) ne cesse de progresser depuis 2010, avec une croissance très forte de plus de 40%.

Ainsi, les travaux réalisés sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin sur la RD1004 entre Wasselonne et Ittenheim permettent à eux seuls d'atteindre les objectifs du projet de TSPO. Ainsi, le projet porté par le Conseil Départemental du Bas-Rhin est auto-portant et les travaux prévus sur la RD1004 entre Wasselonne et Ittenheim vont bien permettre à eux seuls d'atteindre l'ensemble des objectifs énoncés dans le dossier de DUP du TSPO.

0.2.2. LE PROJET D'AMÉNAGEMENT MULTIMODAL DE L'AXE A351-RN4

Le programme de l'opération objet du présent dossier est l'aménagement multimodal de l'axe RN4 –A351 depuis la sortie Est d'Ittenheim jusqu'à Strasbourg. Il vise à l'atteinte de deux objectifs :

- Compléter le projet d'aménagement du transport en site propre de l'ouest strasbourgeois (TSPO) de la RD1004 entre Wasselonne et Ittenheim, porté par le Conseil Départemental du Bas-Rhin, afin de

permettre le passage d'un Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) ;

- Répondre à la réorganisation du trafic qui sera engendrée par l'autoroute projetée « Grand Contournement Ouest de Strasbourg » (GCO), dont l'échangeur central se trouvera au niveau de la RN4 entre Ittenheim et le carrefour RN4/RD228, et de ce fait, améliorer les conditions de circulation entre le GCO et l'A35.

Selon une note de la Commission Européenne intitulée « *Interpretation line suggested by the Commission as regards the application of Directive 85/337/EEC to associated/ancillary works* », relative à l'application de la directive européenne du 25 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, il convient – pour définir le périmètre d'un projet ou d'un programme –, de s'interroger sur le degré d'association entre les travaux : il faut vérifier si les travaux associés peuvent être considérés comme une partie intégrante d'un projet principal. Cette vérification se base sur des facteurs tels que l'objectif, la nature, les caractéristiques des travaux associés et le degré d'association entre ces travaux et le projet principal. Sous certaines circonstances, ces travaux associés sont considérés comme « inextricables » et « indispensables » au projet principal.

Ainsi, le programme de l'opération d'aménagement de l'axe A351 – RN4 s'articule et est coordonné avec le programme d'aménagement du TSPO, mais est bien distinct. Chacune des deux opérations possède des objectifs propres, et elles n'ont pas besoin l'une de l'autre pour atteindre leurs objectifs.

D'un point de vue réglementaire, le projet d'aménagement multimodal de l'axe RN4 – A351 est un projet induit par le projet TSPO : c'est l'existence même du projet de TSPO sur la RD1004 qui a induit l'émergence du projet d'aménagement multimodal de l'axe A351-RN4. Le projet d'aménagement multimodal de l'axe RN4–A351 résulte de l'existence du projet d'aménagement du TSPO entre Wasselonne et Ittenheim.

Par conséquent, l'étude d'impact du présent dossier vise directement l'appréciation des impacts du projet d'aménagement de l'axe RN4–A351, tout en rappelant également les principaux impacts décrits dans l'étude d'impact du projet de TSPO.

Par ailleurs, l'étude d'impact du présent dossier aborde également les impacts cumulés de l'ensemble des aménagements prévus sur l'Ouest strasbourgeois (TSPO, GCO, VLIO, Arc Ouest…).

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe RN4–A351 est un projet induit par le projet d'aménagement du TSPO entre Wasselonne et Ittenheim.

Par conséquent, la présente étude d'impact vise directement l'appréciation des impacts du projet d'aménagement de l'axe RN4–A351, tout en rappelant également les principaux impacts décrits dans l'étude d'impact du projet de TSPO.

0.3. RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT

0.3.1. LES RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES

Depuis la mise en œuvre de la loi dite « Grenelle 2 », le champ d'application et le contenu des études d'impact sur l'environnement ont été modifiés (décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements modifiant les articles R122-1 et suivants du Code de l'Environnement), avec une entrée en vigueur au 1er juin 2012. Conformément aux articles R122-1 et suivants du Code de l'Environnement, le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importante et à la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

L'étude d'impact est rendue nécessaire, car le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 situé entre Ittenheim et Strasbourg dans le Bas-Rhin peut être référencé sous les rubriques suivantes du tableau annexé à l'article R122-2 du Code de l'Environnement, définissant les opérations soumises à étude d'impact ou à étude d'impact au cas par cas :

RUBRIQUE DE L'ANNEXE A L'ARTICLE R122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	PARTIE DU PROJET CONCERNÉE PAR CETTE RUBRIQUE	SOUMIS A :
6° c) « Travaux de création d'une route à 4 voies ou plus, d'allongement, d'alignement et/ou d'élargissement d'une route existante à 2 voies ou moins pour en faire une route à 4 voies ou plus. »	Élargissement de la RN4 (passage de 2 × 1 à 2 × 2 voies)	Étude d'impact
6° d) « Infrastructures routières : toutes routes d'une longueur inférieure à 3 kilomètres ».	Aménagement du barreau de liaison du carrefour RD228 / RN4 d'une longueur de 250 mètres environ.	Étude d'Impact au cas par cas
6° e) « Infrastructures routières : tout giratoire dont l'emprise est supérieure ou égale à 0,4 hectare »	Aménagement des 2 giratoires du carrefour RD228 / RN4 d'une emprise d'environ 0,4 hectares	Étude d'Impact au cas par cas
7° a) « Ouvrages d'art : Ponts d'une longueur inférieure à 100 mètres »	Aménagement d'un passage inférieur pour le barreau de liaison du carrefour RD228 / RN4 d'une longueur de 30 mètres environ	Étude d'Impact au cas par cas

Le projet étant soumis à étude d'impact, les rétablissements des voiries avec giratoire et passage inférieur franchissant ou longeant l'autoroute ou la route nationale ont été intégrés directement à l'étude sans demande au cas par cas, considérant qu'ils font partie intégrante de l'aménagement. La présente

étude d'impact intègre les éléments permettant d'apprécier les impacts et propose les mesures adaptées. Cette étude d'impact est établie dans le cadre d'un aménagement multimodal conduisant à l'élargissement de la RN4 et à l'aménagement de l'A351, dont l'un des effets positifs sera une insertion environnementale améliorée.

0.3.2. LE CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Conformément à l'article R122-5 du Code de l'Environnement, la présente étude d'impact se compose des chapitres suivants :

- **Partie 0 : Préambule ;**
- **Partie 1 : Résumé non technique de l'étude d'impact** ;
- **Partie 2 : Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet** : partie détaillant l'ensemble des enjeux concernés par le projet pour le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain, le patrimoine, les loisirs et le paysage ;
- **Partie 3 : Comparaison des différentes variantes étudiées et présentation du projet retenu** : partie détaillant d'abord les principales solutions de substitution examinées par le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu, puis détaillant les informations relatives à la conception du projet, à ses dimensions, y compris les caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et les exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- **Partie 4 : Analyse des impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts** : partie détaillant l'ensemble des impacts positifs et négatifs occasionnés par le projet sur les enjeux décrits dans la partie « état initial du site et de son environnement », y compris les risques liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, l'analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation, la description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences, et la description des mesures associées à ces impacts,
- **Partie 5 : Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme, articulation avec les différents plans, schémas et programmes** ;
- **Partie 6 : Analyse des effets du projet sur la santé publique et mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts** ;
- **Partie 7 : Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances, avantages induits pour la collectivité et bilan énergétique** ;
- **Partie 8 : Auteurs des études, méthode d'évaluation utilisées et difficultés rencontrées** ;
- **Annexes**.

Conformément à l'article R122-9 du Code de l'Environnement, l'avis de l'Autorité environnementale est joint au présent dossier en pièce H, ainsi que le mémoire en réponse du maître d'ouvrage.

Le résumé non technique de l'étude d'impact, qui présente la synthèse de l'étude d'impact et donne au lecteur une vision d'ensemble du dossier, constitue une partie de la pièce E. Ce résumé permet d'avoir une 1ère approche synthétique de toutes les thématiques abordées dans l'étude d'impact et ainsi de pouvoir, en fonction de l'intérêt du lecteur et du temps dont il dispose, se rendre directement aux parties dans lesquelles il pourra trouver plus de précisions sur une thématique ou un site donné.

1. Résumé non technique

1.1. PRÉSENTATION DU CONTEXTE DE L'OPÉRATION ET DU PROJET D'AMÉNAGEMENT

1.1.1. PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

1.1.1.1. CONTEXTE DE L'OPÉRATION

Le secteur Ouest strasbourgeois étant dépourvu d'infrastructure ferroviaire, la seule desserte d'infrastructure de transport de ce secteur est une desserte routière, dont l'axe principal (A351 – RN4) est régulièrement saturé aux heures de pointe du matin et du soir. Plus de 90 % des échanges avec l'Eurométropole de Strasbourg s'effectuent en voiture particulière.

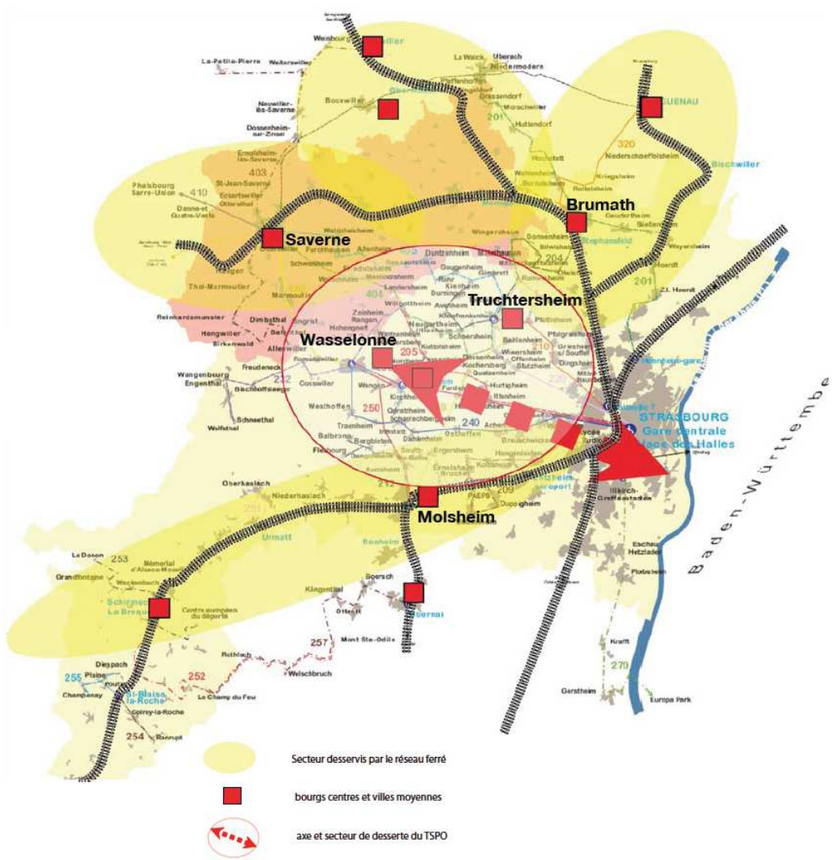


Figure 3: Localisation de la desserte ferroviaire depuis Strasbourg

L'axe A351 – RN4 constitue l'axe principal et structurant de l'Ouest strasbourgeois. Il supporte un fort trafic (trafic moyen annuel des jours ouvrés compris entre 23 000 et 27 000 véhicules/jour sur la RN4, et compris entre 45 000 et 97 000 véhicules/jour sur l'A351 – valeurs 2010) et connaît des problèmes de congestions aux heures de pointe du matin et du soir. C'est par ailleurs le seul grand axe routier pénétrant dans Strasbourg qui ne soit pas doublé d'une infrastructure lourde de transport collectif permettant d'offrir une alternative à la voiture.

L'Ouest strasbourgeois est actuellement desservi par un réseau de cars interurbains (le Réseau 67), exploité par le Conseil Départemental du Bas-Rhin. Depuis 2004, cette offre a régulièrement été renforcée pour faire face à l'augmentation constante de la fréquentation. Mais le réseau atteint aujourd'hui ses limites de capacité en heure de pointe et la congestion routière sur l'axe limite le développement du réseau de cars.

Le Conseil Départemental du Bas-Rhin a lancé en 2009 un projet visant à améliorer les conditions de déplacement dans l'Ouest strasbourgeois en développant l'accessibilité aux TC (Transports en Commun). Le projet vise à développer un service de transport en commun interurbain proposant de la capacité, évolutif par rapport aux besoins et qui soit attractif par rapport à l'automobile en termes de temps de trajet et de régularité : le Transport en Site Propre de l'Ouest strasbourgeois (TSPO). Les aménagements prévus dans le cadre du projet TSPO sur la RD1004 entre Wasselonne et Ittenheim ont été déclarés d'utilité publique le 16 janvier 2012 par le Préfet du Bas-Rhin, et les travaux de réalisation de ces aménagements sont en cours.

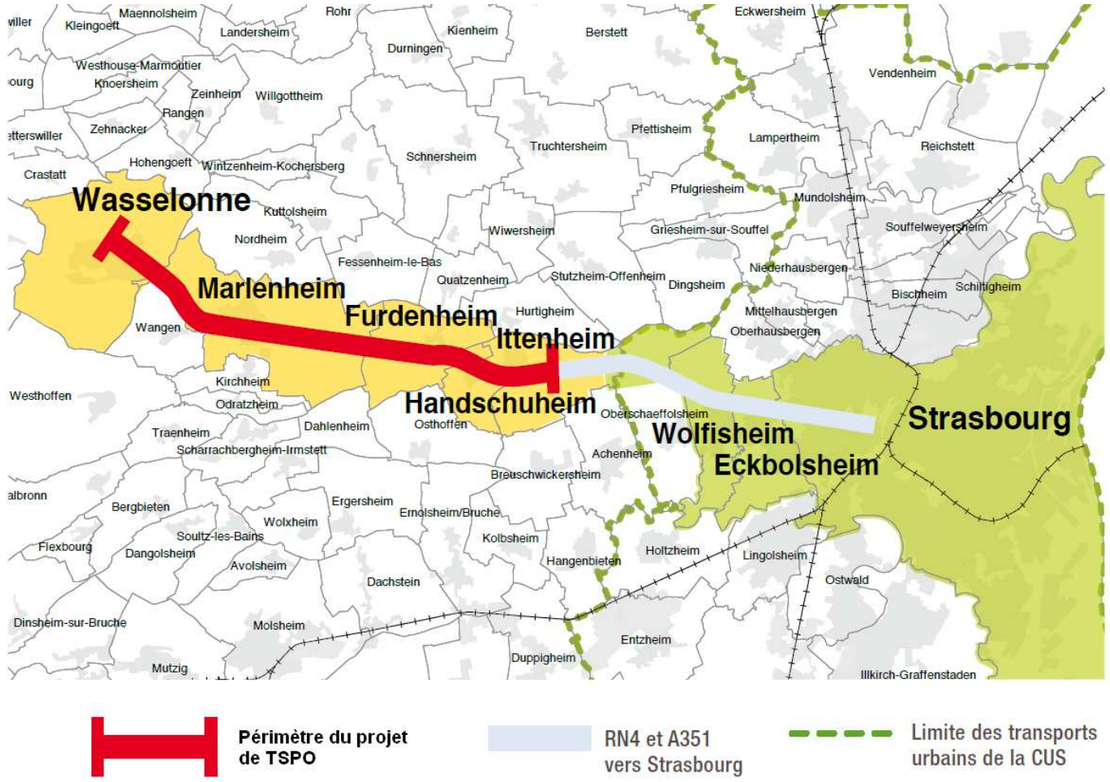


Figure 4: Carte représentant le périmètre du projet de TSPO porté par le Conseil Départemental du Bas-Rhin

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351/RN4 a pour vocation de requalifier cet axe – qui est de la compétence de l'État –, depuis l'est d'Ittenheim jusqu'à Strasbourg. Cette opération s'inscrit non seulement

dans la continuité du projet de TSPO porté par le Conseil Départemental du Bas-Rhin, mais a également pour vocation à répondre à des problématiques plus larges de gestion et de diffusion du trafic dans l'agglomération strasbourgeoise.

1.1.1.2. OBJET DE L'OPÉRATION

Dans le cadre du présent dossier d'enquête publique, le programme de l'opération est l'aménagement multimodal de l'axe RN4–A351. Ce projet d'aménagement multimodal, porté par l'État sur son propre réseau, a principalement trois objectifs (voir carte de la Figure 5) :

- Venir compléter les aménagements prévus dans le cadre du TSPO sur la RD1004 entre Wasselonne et Ittenheim, afin de pouvoir offrir aux cars TSPO sur l'axe A351 – RN4 un temps et une fiabilité de parcours maîtrisés ;
- S'inscrire dans la cohérence avec les autres projets structurants portés par l'État ou les collectivités dans le secteur Ouest de Strasbourg, notamment les projets d'urbanisation et de Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO – projet destiné à irriguer l'ouest de l'agglomération strasbourgeoise). Ces projets doivent être complétés par une desserte en transports en commun efficace et crédible qui permette une alternative réelle à l'usage de la voiture particulière ;
- Répondre à la réorganisation du trafic qui sera engendrée par la réalisation de l'autoroute projetée « Grand Contournement Ouest de Strasbourg (GCO) » dont l'échangeur central se trouvera au niveau de la RN4 et, de ce fait, améliorer les conditions de circulation entre le futur GCO et l'A351.

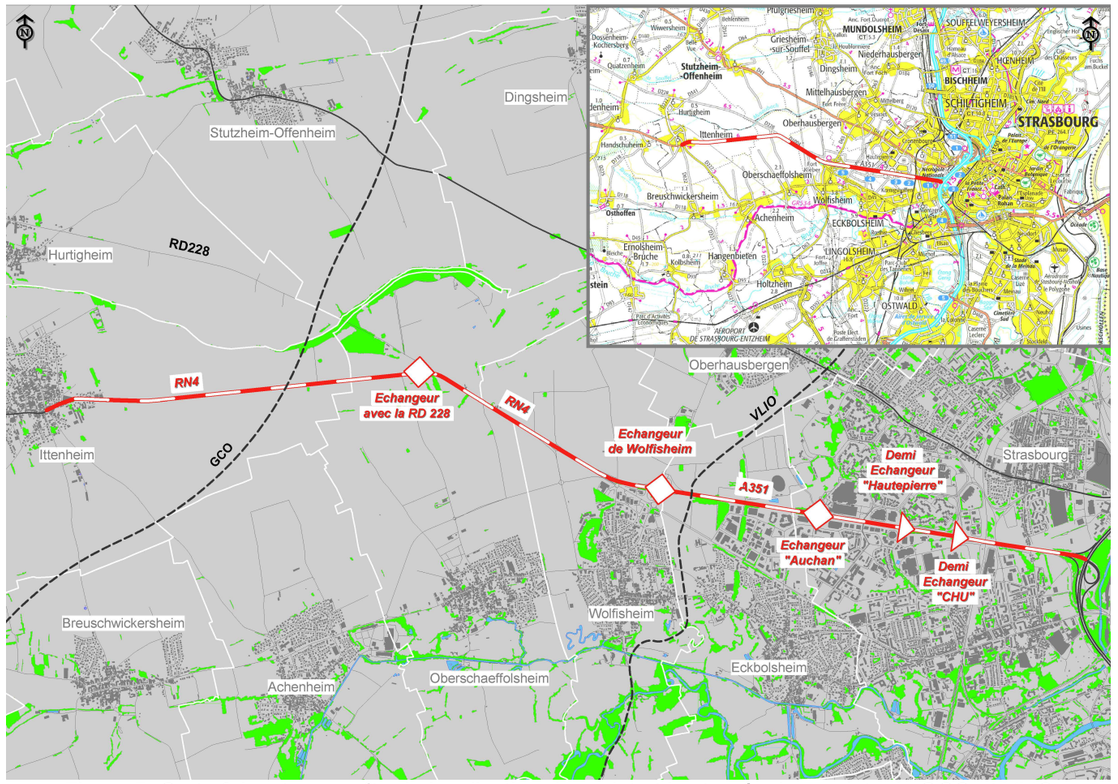


Figure 5: Carte faisant apparaître la localisation du projet et les tracés des projets de GCO et VLIO

1.1.2. JUSTIFICATION DE L'OPÉRATION

Le service global attendu par l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est le suivant :

- Garantir un temps de trajet maîtrisé : l'aménagement multimodal a pour objectif d'améliorer le temps de trajet en direction de Strasbourg, mais surtout d'apporter un gain de fiabilité sur ce temps de parcours en réduisant l'aléa et la variabilité ;
- Mettre en place des interconnexions avec d'autres réseaux de transports en commun et parkings relais : en provenance de la RD1004, les cars interurbains rejoindront leur terminus dans le secteur de la place des Halles, en empruntant la RN4 puis l'A351. Sur leur trajet, des connexions avec d'autres réseaux de transports et une desserte de parking-relais sont prévues : à court terme, un arrêt est prévu en connexion avec le tramway urbain D (Arrêt « Éluard ») sur l'A351. À court terme également, la connexion avec le train s'effectuera facilement au niveau de la gare SNCF. A plus long terme, un autre arrêt est prévu en connexion avec le futur transport en commun de rocade qui devrait être mis en place sur la VLIO au niveau de l'échangeur entre l'A351 et la VLIO ;

Le choix de développer un aménagement multimodal sur l'axe A351/RN4 répond notamment au cadre de la loi Grenelle 1 du 21 octobre 2008, qui fixe les objectifs et un cadre d'action afin de « lutter contre le changement climatique, de protéger et restaurer la biodiversité et les milieux naturels et de mieux prévenir les

risques pour l'environnement et la santé ». Dans son volet transport des personnes, la loi fixe comme une priorité le « développement des modes alternatifs à la route » et « le développement des transports collectifs ». Le choix d'aménagement s'inscrit bien dans ce cadre.

L'opportunité des aménagements repose sur trois justifications principales :

- Le besoin de développer l'offre de transport en commun vers l'Ouest strasbourgeois et les usages alternatifs à l'automobile pour améliorer les conditions de déplacements aujourd'hui fortement dégradées : en effet, l'absence de réseau ferré pour du transport collectif de grande capacité et les besoins importants de mobilité de la population dans le corridor de l'axe A351/RN4 vers Strasbourg, provoquent une saturation du réseau routier.
- Le besoin d'un service de transport en commun cadencé à fréquence élevée caractérisé par une fiabilité de temps de parcours : en effet, sur ce territoire, la mobilité majoritairement pendulaire (matin et soir), correspond à des déplacements domicile/travail ou domicile/études concentrés sur les périodes de pointe de 7h à 9h le matin, et 16h00 à 19h00 le soir. La volonté d'augmenter l'offre modale de transport en commun nécessite avant tout une fréquence de desserte attractive (de l'ordre d'un passage toutes les 10 minutes) pour répondre aux usages sur ces périodes où la demande est la plus forte, mais également où le réseau routier est le plus congestionné. Cette volonté nécessite également un temps de parcours fiable, indépendant des épisodes de saturation du trafic.
- Le besoin de voies spécialisées en site propre : le cadencement souhaité et la possibilité d'exploiter plusieurs lignes de cars pour irriguer le territoire nécessitent une maîtrise des temps de trajet du transport en commun, indépendamment des conditions de trafic sur l'axe A351/RN4, quotidiennement saturé aux heures de pointes. Des voies spécialisées réservées pour les transports en commun répondent à cette attente et permettent des fréquences élevées.

1.1.3. LES DIFFÉRENTES VARIANTES D'AMÉNAGEMENT ÉTUDIÉES

1.1.3.1. LES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS DANS LE CADRE DES ÉTUDES DE FAISABILITÉ

Les études d'opportunité et de faisabilité sur le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351/RN4 se sont déroulées de début 2008 à fin 2010 ; elles ont consisté à établir l'état initial du secteur d'étude et à proposer des scénarios d'aménagement.

1.1.3.1.1. Les scénarios d'aménagement de la RN4

Sur la RN4, l'unique scénario étudié est celui d'un aménagement à 2 × 2 voies avec un terre-plein central, aménagement qui soit compatible avec 2 situations d'exploitation :

- une voie de circulation pour les usagers dans chaque sens ainsi qu'une voie réservée aux transports en commun dans chaque sens ;
- deux voies de circulations pour les usagers dans chaque sens pour absorber l'augmentation de trafic due à la mise en service du GCO entre l'échangeur GCO et l'A351.

1.1.3.1.2. Les scénarios d'aménagement de l'A351

Cinq scénarios ont été analysés lors des études de faisabilité pour l'aménagement de l'A351 :

- Scénario 1 : affectation dynamique de la voie de gauche du sens Strasbourg-Ittenheim en heure de pointe du matin au transport en commun roulant dans le sens Ittenheim-Strasbourg (site propre non permanent),
- Scénario 2 : utilisation du Terre-Plein Central (site propre permanent) pour l'aménagement de 2 voies (1 par sens) en site propre,
- Scénario 3 : utilisation de la Bande d'Arrêt d'Urgence lors des heures de congestion (site propre non permanent),
- Scénario 4 : site propre sur les voies latérales unidirectionnelles Nord et Sud (site propre permanent),
- Scénario 5 : site propre bidirectionnel au Nord (site propre).

1.1.3.2. LA CONCERTATION PUBLIQUE SUR LE PROJET ET LES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT

À l'issue des études de d'opportunité et de faisabilité, la DREAL Alsace a organisé une concertation publique sur le projet, telle que définie à l'article L300-2 du code de l'urbanisme. Cette concertation a eu lieu entre le 4 octobre et le 4 novembre 2010. La concertation s'est déroulée dans les 5 communes traversées par l'axe concerné : Ittenheim, Oberschaeffolsheim, Wolfisheim, Eckbolsheim et Strasbourg. La concertation a fait l'objet d'un bilan publié en décembre 2010, dont les conclusions sont reprises ci-dessous. Le bilan complet de la concertation est donné dans la Pièce H du présent dossier d'enquête publique. Les conclusions de la concertation réalisées ont été les suivantes :

- Les aménagements proposés sur les différents tronçons de l'axe répondent aux principaux enjeux de transport et emportent l'adhésion d'une majorité de participants ;
- Un consensus se dégage sur la nécessité d'un aménagement de cet axe, sur la nécessité de développer la multimodalité et de fiabiliser les temps de parcours des transports en commun tout en conservant un niveau de service convenable pour les automobilistes, et sur le besoin d'un accès rapide à la gare ferroviaire de Strasbourg ;
- L'aménagement proposé pour la section RN4 est sujet à des opinions partagées, avec des réserves exprimées notamment de la part de la ville de Strasbourg ;
- Le besoin de contenir les congestions pour les véhicules particuliers sur l'axe A351 – RN4 a été clairement exprimé ;
- Les impacts du projet sur les emprises agricoles sont à limiter ;
- Concernant les différents scénarios d'aménagement sur A351, le scénario 1 a été reconnu comme irréalisable ; le scénario 3 a été identifié comme le plus favorable à moyen terme, avec une évolution possible vers le scénario 4 à plus long terme.

À l'issue de cette phase de concertation avec le public, la DREAL Alsace a pris acte de l'ensemble des remarques, suggestions et questionnements intervenus dans le cadre de cette concertation. Les contributions transmises durant cette phase d'échange avec le public ont permis d'intégrer des amendements et des suggestions utiles pour le lancement de la suite de l'opération.

1.1.3.3. LES VARIANTES ÉTUDIÉES DANS LE CADRE DES ÉTUDES PRÉALABLES

À l'issue des études de faisabilité et de la phase de concertation publique, la DREAL Alsace a lancé des études préalables ayant pour objectif de choisir la solution d'aménagement la plus pertinente étant donnés les enjeux et les contraintes du territoire et de l'axe à aménager, d'arrêter ses caractéristiques techniques et de fixer son coût.

Au démarrage de ces études préalables, deux familles de solutions ont été étudiées :

- La réalisation d'une voie réservée aux transports en commun sur la bande d'arrêt d'urgence sur l'A351, et l'élargissement de la RN4 à 2 × 2 voies pour y réserver une voie dans chaque sens aux transports en commun ;
- La réalisation d'une voie réservée aux transports en commun sur le terre-plein central de la RN4 et de l'A351.

1.1.3.3.1. Les solutions d'aménagement de voie réservée en terre-plein central

L'aménagement de l'axe A351 – RN4 pour la circulation des transports en commun sur le terre-plein central a été étudié, mais n'a pas été retenu dans les études préalables du fait des difficultés techniques pour créer des arrêts pour les cars en terre-plein central sur l'A351.

1.1.3.3.2. Les solutions d'aménagement de voie réservée sur la bande d'arrêt d'urgence

– **Sur la RN4 :**

Actuellement, la RN4 est en limite de saturation en heure de pointe du matin entre le carrefour de la RD228 et l'A351 dans le sens vers Strasbourg, elle est en limite de saturation dans l'autre sens en heure de pointe du soir sur cette section (actuellement la capacité de la RN4 sur cette section est légèrement supérieure à celle d'une 2 × 1 voie du fait de la présence d'un créneau de dépassement sur cette section). Ainsi, pour atteindre l'objectif de gain de fiabilité et de temps de parcours des transports en commun sur la RN4, il est nécessaire d'aménager des voies réservées aux transports en commun dans chaque sens afin que ceux-ci puissent s'affranchir des congestions.

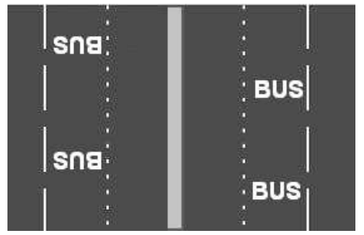
Les modélisations de trafic montrent qu'en 2025 avec l'aménagement du Grand Contournement Ouest de Strasbourg et de la VLIO complète, la RN4 à 2 × 1 voies serait saturée entre le GCO et l'A351 vers Strasbourg en heure de pointe du matin (avec des remontées de file probables jusqu'à Ittenheim) et serait saturée entre l'A351 et le GCO vers Ittenheim en heure de pointe du soir. Les modélisations montrent également que le passage de la RN4 à 2 × 2 voies résout les problèmes de congestion sur cette portion. Ainsi, dans le cas d'un scénario d'aménagement de la RN4 à 2 × 2 voies entre le GCO est l'A351, une voie réservée aux transports en commun en site propre ne serait donc plus nécessaire dans cette configuration.

Néanmoins, dans le cadre de la réalisation de cet aménagement, il est nécessaire de prévoir une solution de voie réservée aux transports en commun dans le cas où les trafics entre le GCO et l'A351 viendraient à augmenter de telle manière que les conditions de fiabilité et de temps de parcours des transports en commun sont dégradées.

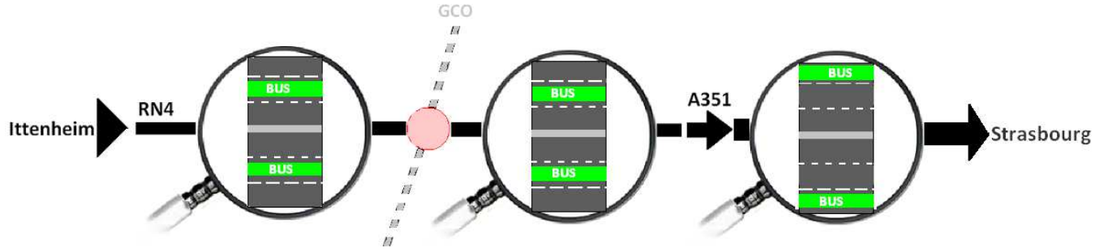
La RN4 entre Ittenheim et l'A351 est à 2 × 1 voie avec des créneaux de dépassement centraux alternant entre les sens de circulation. Il est possible de réaliser un élargissement de la RN4 sur les côtés pour la faire évoluer vers une infrastructure à 2 × 2 voies, avec aménagement d'une bande d'arrêt d'urgence. Pour prendre en compte les évolutions de trafic prévisibles sur cet axe, plusieurs scénarios d'exploitation différents ont été étudiés (**ces scénarios d'aménagement seront a priori successifs, et reposent sur l'observation des conditions de circulation sur la RN4**) :

– **Premier scénario (avant mise en service du GCO)** : Dans chaque sens, la voie côté gauche de la chaussée est destinée aux usagers et la voie côté droit est réservée aux transports en commun ; une bande d'arrêt d'urgence est aménagée en bordure de chaussée.

Ce scénario est envisagé à la mise en service du projet d'aménagement multimodal, sur toute la section de la RN4.

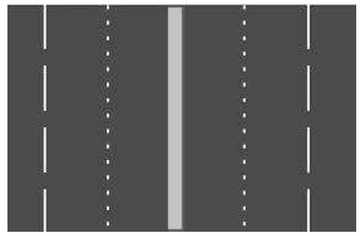


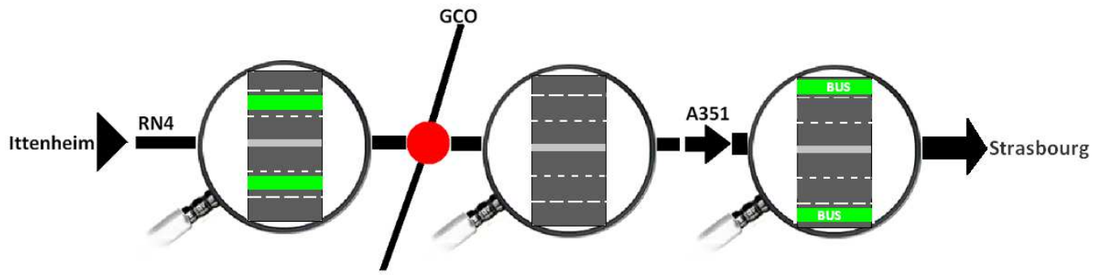
2 × 1 voies + Voies Réservées + BAU



– **Second scénario (après mise en service du GCO, entre l'échangeur GCO et l'A351, si les conditions de trafic le nécessitent)** : Fonctionnement à 2 × 2 voies classique avec bande d'arrêt d'urgence (les prévisions de trafic montrent en effet qu'un passage à 2 × 2 voies de la RN4 suffit à absorber l'augmentation du trafic et l'axe redevient fluide).

Ce scénario est envisagé à court terme après la mise en service du GCO, si les conditions de trafic le nécessitent, entre l'échangeur GCO et l'A351.

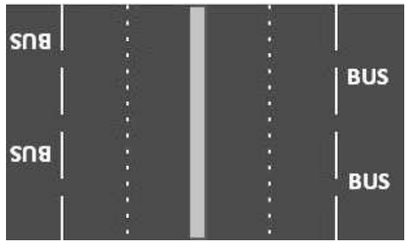

2 × 2 voies + BAU



Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique

– **Troisième scénario (après la mise en service du GCO, entre l'échangeur GCO et l'A351, si les conditions de trafic augmentent de manière telle qu'elles dégradent le niveau de service des transports en commun)** : Fonctionnement à 2 × 2 voies, aménagement d'une voie réservée aux transports en commun en lieu et place de la bande d'arrêt d'urgence.

Ce scénario est envisagé à plus long terme après la mise en service du GCO, entre l'échangeur GCO et l'A351.



2 × 2 voies + Voies Réservées

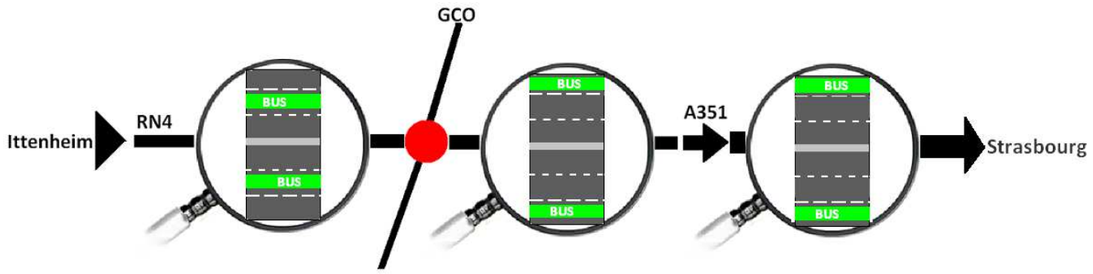


Figure 6 : Scénarios d'aménagement de la RN4

– **Sur l'A351** :

Dans le sens vers Strasbourg : Actuellement, l'A351 est saturée en heure de pointe du matin entre les échangeurs de Hautepierre et du CHU avec des remontés de file jusqu'à l'échangeur de Wolfisheim. La congestion disparaît au niveau de l'insertion de la bretelle du CHU qui crée une 3ème voie sur l'A351. Les modélisations de trafic montrent qu'en 2025, avec les projets GCO et VLIO complète réalisés, et avec la RN4 aménagée à 2 × 2 voies, la situation s'améliore, mais l'A351 reste en limite de saturation entre les échangeurs de Hautepierre et du CHU. Ainsi, pour atteindre l'objectif de gain de fiabilité et de temps de parcours des transports en commun, l'aménagement d'une voie réservée est nécessaire sur toute l'A351 jusqu'au passage à 3 voies.

Dans le sens vers Ittenheim, les congestions se forment juste après la réduction à 1 voie en entrée de la RN4 en heure de pointe du soir avec une remontée de file ponctuelle jusqu'au niveau du pont de l'échangeur de Wolfisheim. Cette congestion est assez brève (30 minutes entre 17h30 et 18h00). Si la RN4 n'est pas aménagée en 2 × 2 voies à l'horizon 2025, ce phénomène risque d'être fortement amplifié et la remontée de file importante, congestionnant l'A351 et les bretelles d'accès en heure de pointe. Le doublement de la RN4 permet de résoudre ce problème de congestion sans réduire la qualité de service des transports en commun qui parcourront l'axe A351 – RN4.

L'analyse de l'état initial de l'A351 (largeurs de voies, dimensions des ouvrages d'art, implantation de la signalisation et des bretelles, …) montre qu'il est possible d'élargir et d'aménager la bande d'arrêt d'urgence pour y aménager une voie réservée aux transports en commun.

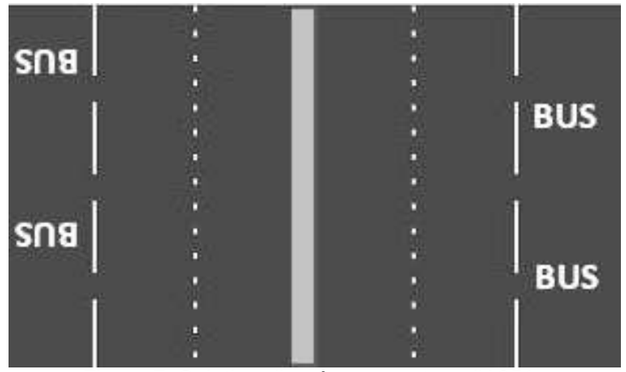


Figure 7: Solution d'aménagement sur l'A351 : aménagement d'une voie réservée sur l'espace BAU

1.1.3.4. LES TROIS VARIANTES ÉTUDIÉES

Après analyse des trafics actuels et des modélisations de trafic aux horizons 2020 et 2025, il est apparu nécessaire d'étudier les 3 variantes d'aménagement suivantes :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : • 1 voie pour les usagers ; • 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : • 1 voie pour les usagers ; • 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU	Pas d'aménagement	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU

1.1.3.5. CRITÈRES DE COMPARAISON

Les différentes solutions d'aménagement ont été comparées suivant les contraintes et enjeux qu'elles impliquent. Les critères de comparaison ont été les suivants :

- Temps de parcours et fiabilité ;
- Attractivité et report modal ;
- Compatibilité de l'aménagement multimodal avec la desserte de stations d'arrêt ;

- Compatibilité avec les échangeurs ;
- Délestage des autres voies ;
- Impact environnemental et foncier ;
- Sécurité ;
- Coûts d'investissement et d'exploitation, contraintes de réalisation.

1.1.3.6. BILAN DE LA COMPARAISON DES VARIANTES

L'analyse des variantes conduites selon les critères présentés précédemment conduit à conclure que la variante 1 est celle qui favorise au maximum le parcours des transports en commun sur l'axe A351 – RN4. Cependant, c'est également la plus coûteuse, car elle combine l'ensemble des aménagements sur la RN4 et sur l'A351.

La variante retenue est donc la suivante :

– Aménagement de la RN4 à 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : une voie pour les usagers et une voie réservée aux transports en commun. Évolution possible en 2 × 2 voies classique en cas de réalisation du GCO si l'évolution des conditions de trafic le nécessite ;

– A351 vers Strasbourg : aménagement d'une voie réservée aux transports en commun en lieu et place de la bande d'arrêt d'urgence depuis la RN4 jusqu'au passage à 3 voies après l'entrée de l'échangeur du CHU ;

– A351 vers Ittenheim : aménagement d'une voie réservée aux transports en commun en lieu et place de la bande d'arrêt d'urgence depuis l'échangeur de Hautepierre jusqu'à la RN4.

1.1.4. PRÉSENTATION ET CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

1.1.4.1. PARTI D'AMÉNAGEMENT RETENU

Le projet porte sur l'axe A351 – RN4 allant de la sortie Est d'Ittenheim (extrémité Ouest du projet) à Strasbourg (extrémité Est du projet). Il concerne les deux sens de circulation. Le projet d'aménagement retenu est le suivant :

- **Sur la RN4** : aménagement à 2 × 2 voies avec dans chaque sens une voie pour les usagers et une voie réservée aux transports en commun en rive. Cet aménagement est complété par une bande d'arrêt d'urgence de 2,50 m de largeur.

  Ce profil en travers pourra évoluer vers une 2 × 2 voies classique après mise en service du GCO si les conditions de trafic le nécessitent. Les prévisions de trafic montrent en effet qu'après mise en service du GCO, le trafic sur la RN4 est fluide et les cars pourront alors tenir les niveaux de service attendus sans utiliser de voie réservée.

  Si, après la mise en service du GCO et le passage à 2 × 2 voies de la RN4, les trafics sur la RN4 sont plus importants que prévus et que le niveau de service du TSPO est trop dégradé, il sera alors possible d'envisager la transformation de la BAU de la RN4 en voie réservée en prolongeant le système envisagé dans le projet actuel sur l'A351, car les emprises acquises dans le cadre du projet suffiront à cet élargissement. Une frange paysagère[1] d'environ 3 m est en effet prévue entre le talus de la RN4 et les chemins de rétablissement agricole, permettant l'élargissement de la BAU de la RN4.

  Ces différents scénarios d'aménagement sont schématisés sur la Figure 6.

- **Sur l'A351 :** aménagement d'une voie réservée aux transports en commun en lieu et place de la BAU qui doit être élargie à 3,50 m. Cet aménagement est réalisé depuis la RN4 jusqu'au passage à 3 voies après l'entrée CHU dans le sens vers Strasbourg, et depuis l'échangeur de Hautepierre jusqu'à la RN4 dans le sens vers Ittenheim. Cet aménagement est schématisé sur la Figure 7.

1.1.4.2. SECTION COURANTE

Le projet comprend la mise en place d'une voie réservée aux transports en commun sur la RN4 dans chaque sens, et l'aménagement de la bande d'arrêt d'urgence de l'A351 pour le passage bus, incluant notamment des modifications de la plate-forme routière, et la reprise des ouvrages et équipements découlant directement de la mise en place des aménagements :

- aménagement des ouvrages d'arts,
- aménagement des bretelles d'accès et de sortie de l'autoroute,
- mise en place d'un réseau de collecte et de traitement des eaux avant rejet dans le milieu naturel,
- mise en place de dispositifs de transparence écologique afin de minimiser l'impact sur l'environnement,
- mise en place d'équipements, notamment des dispositifs de retenue et de protection aux chocs,
- modification de la signalisation.

À l'exception des zones de points singuliers (ouvrages d'art, interfaces avec d'autres infrastructures …) l'axe en plan et le profil en long de l'existant sont globalement conservés.

1 Cette frange doit permettre de contribuer aux continuités écologiques et au bon fonctionnement des ouvrages de transparence écologique réalisés dans le cadre du projet, voir le point 1.2.2.5.3.

Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique



Figure 8 : Photomontages présentant les partis d'aménagement retenus sur la RN4 (à gauche) et l'A351 (à droite)

1.1.4.3. SYSTÈME D'ÉCHANGES ET RÉTABLISSEMENTS

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg n'entraîne pas d'effet de coupure supplémentaire puisque l'infrastructure est déjà existante. Toutes les voies de communication interceptant l'axe seront maintenues ou rétablies. Les chemins agricoles sont également rétablis de part et d'autre de la RN4.

1.1.4.4. CONDITIONS D'INSERTION DANS L'ENVIRONNEMENT

1.1.4.4.1. Système d'assainissement de la plate-forme routière

Sur le secteur de la RN4 concerné par le projet, il n'existe actuellement aucun dispositif de traitement des eaux pluviales routières ni de confinement d'une éventuelle pollution accidentelle : les eaux de pluie qui ruissellent sur les chaussées sont évacuées de façon diffuse vers le milieu récepteur.

À ce jour, les nappes d'eaux souterraines et superficielles ne bénéficient d'aucune protection vis-à-vis des pollutions éventuelles générées par la RN4. Ces pollutions peuvent être de trois types :

- la pollution chronique ;
- la pollution accidentelle qui correspond à un déversement de polluants sur la chaussée ;
- la pollution saisonnière, liée au traitement des chaussées en période hivernale.

Les principaux milieux concernés par ces risques sont les nappes d'eau souterraine à proximité de l'axe A351 – RN4, notamment celles qui sont exploitées.

L'aménagement s'accompagne ainsi d'une mise à niveau des dispositifs de protection des eaux. Le projet proposé comprend :

- la mise en place sur l'ensemble de la section d'un réseau de collecte et d'évacuation des eaux pluviales ;
- la création de bassins permettant la rétention, le traitement et l'écrêtement ou l'infiltration des eaux rejetées. Ces bassins sont munis d'un dispositif de confinement d'une éventuelle pollution accidentelle.

1.1.4.4.2. Aménagements en faveur du milieu naturel

Le tracé actuel de l'axe A351 – RN4 traverse des secteurs d'intérêt écologique par la présence d'espèces de faune (notamment le Grand Hamster) et de flore protégées et leurs habitats à proximité du tracé, ainsi que des corridors écologiques assurant la continuité de la biodiversité et ses déplacements.

Des mesures sont proposées pour réduire et compenser les effets du projet sur le milieu naturel qui peuvent être les suivants : destruction d'habitats, destruction d'espèces, rupture des continuités écologiques.

Elles s'inscrivent dans la démarche consistant à éviter, réduire et compenser les effets d'un projet sur l'environnement :

- Mise en place d'ouvrages spécifiques et d'aménagements favorables aux déplacements de la faune ;
- Mise en place de clôtures adaptées aux espèces recensées dans les secteurs à enjeux ;
- Limitation des emprises en phase travaux et mesures spécifiques au chantier ;
- Mesures de compensation des habitats détruits pour les espèces à enjeu par la création de nouveaux espaces d'habitats patrimoniaux.

1.1.4.4.3. Aménagements paysagers

Trois grands principes de base d'aménagements paysagers sont prévus :

- Favoriser le renforcement de la biodiversité et l'utilisation d'essences végétales locales ;
- Renforcer la végétation transversale plutôt qu'en parallèle à la voie pour maintenir les perspectives paysagères et réduire l'effet « plate-forme routière » ;
- Marquer l'entrée de l'agglomération strasbourgeoise en coordination avec la future VLIO et les projets d'aménagements urbains.

Ces mesures paysagères permettront de compenser l'élargissement de l'emprise de la voie et la création des chemins agricoles.

1.1.4.5. AMÉNAGEMENTS PRÉVUS POUR LES ÉCHANGEURS ET AIRES ANNEXES

1.1.4.5.1. Franchissement des échangeurs

La voie réservée va franchir successivement quatre échangeurs sur les 4 km d'A351 qui vont être aménagés.

Le franchissement des bretelles de sortie pourra s'effectuer de deux manières différentes, en fonction de la configuration de l'échangeur et de l'espace disponible : interruption de la voie réservée en amont de la bretelle de sortie, ou entrecroisement sur collectrice.

Le franchissement des bretelles d'entrée pourra d'effectuer de deux manières différentes, en fonction de la configuration de l'échangeur, de l'espace disponible, et des conditions de trafic : entrée en double insertion pour la circulation générale avec interruption de la voie réservée au niveau du dispositif d'entrée, ou croisement de la bretelle d'entrée avec carrefour à feux sur la bretelle.

1.1.4.5.2. Refuges

Sur l'axe A351-RN4, des refuges de chaque côté de l'infrastructure seront mis en place à intervalle régulier. Ces refuges serviront localement à permettre l'arrêt d'urgence des véhicules en détresse sans nécessiter le dégagement des cars de la voie réservée.

Certains de ces refuges pourront par ailleurs servir d'accès technique pour réaliser la maintenance des équipements à mettre en place sur l'A351 pour son exploitation (ce qui permettra également de laisser circuler les cars sur la voie réservée même en cas d'opération de maintenance sur les équipements).

1.1.4.5.3. Stations d'arrêt

Deux stations d'arrêt sont prévues en bordure d'A351 :

- la station VLIO en connexion avec le futur transport en commun de rocade qui sera mis en place à moyen terme sur la VLIO, et avec les parkings relais qui seront implantés au niveau de l'échangeur VLIO,
- la station Éluard en connexion avec le tram D au niveau du pont Paul Éluard (arrêt Éluard).

Ces stations auront chacune un quai d'une longueur de 50 m permettant d'accueillir 2 cars de grande capacité (longueur comprise entre 15 et 24 mètres) ou 4 cars classiques (longueur entre 12 et 15 mètres).

Les stations d'arrêt seront aménagées pour l'accueil des Personnes à Mobilité Réduite (quai rehaussé, ascenseur, véhicules adaptés, etc.)

L'aménagement de la partie « voyageurs » (local d'attente, moyens d'accès, équipements des quais, …) des stations d'arrêt ne fait pas l'objet du présent dossier ; le portage de ce projet s'effectuera en effet par l'autorité compétente pour l'organisation des transports, plus à même de gérer cet aspect de l'aménagement.

Les stations seront hermétiques pour empêcher toute divagation piétonne sur A351 (elles pourront par exemple être équipées de portes palières dont l'ouverture sera déclenchée par la présence effective du car à son arrêt : c'est le conducteur du car qui active l'ouverture des portes de la station).

Le terre-plein latéral entre la section courante et la voie d'accès à la station sera complété par un écran de protection dissuadant toute traversée piétonne de l'A351.

Les stations pourront être équipées d'un système de vidéo-surveillance.



Figure 9: Exemple de station d'arrêt mise en place en bordure de l'autoroute A10 à Briis-sous-Forges

En cas d'incident nécessitant de retrouver les fonctions de Bande d'Arrêt d'Urgence, les cars devront quitter la voie réservée. Les stations seront alors desservies en « mode dégradé », à savoir par la desserte d'un arrêt de substitution en surface (le car sort de l'A351 par la bretelle de sortie située juste avant la station d'arrêt et rentre sur l'A351 juste après avoir desservi son arrêt). Dans ce cas, le temps de parcours des transports en commun sera dégradé ; une information des voyageurs est prévue dans le car ainsi qu'aux stations d'arrêts. L'analyse des données d'exploitation de l'A351 sur les années 2010 à 2012 a montré que les incidents nécessitant de retrouver les fonctions de Bande d'Arrêt d'Urgence de l'infrastructure ont une occurrence très faible (moins de 3 % du temps) et ne durent que peu de temps (en moyenne 9 minutes). Le report modal attendu ne devrait donc pas être freiné par ce mode de fonctionnement de l'aménagement.

1.1.4.5.4. Carrefour RN4 / RD228

Actuellement le carrefour entre la RN4 et la RD228, à niveau, se situe dans une courbe identifiée comme dangereuse pour les usagers. Le raccordement entre la RD228 et la RN4 étant situé à proximité du point haut de la RN4, une solution de reconfiguration de ce carrefour sous la forme d'un passage inférieur (par-dessous la RN4) est privilégiée au stade actuel des études. Il est également envisagé de rétablir l'ensemble des mouvements entre les deux axes grâce à un diffuseur complet connecté à deux giratoires, l'un au nord et l'autre au sud. Un tel aménagement présente l'avantage de permettre la connexion des chemins d'exploitation agricoles longeant la RN4 à ces giratoires, de manière à ce que les véhicules agricoles puissent bénéficier de cette traversée sécurisée de la RN4.

Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique

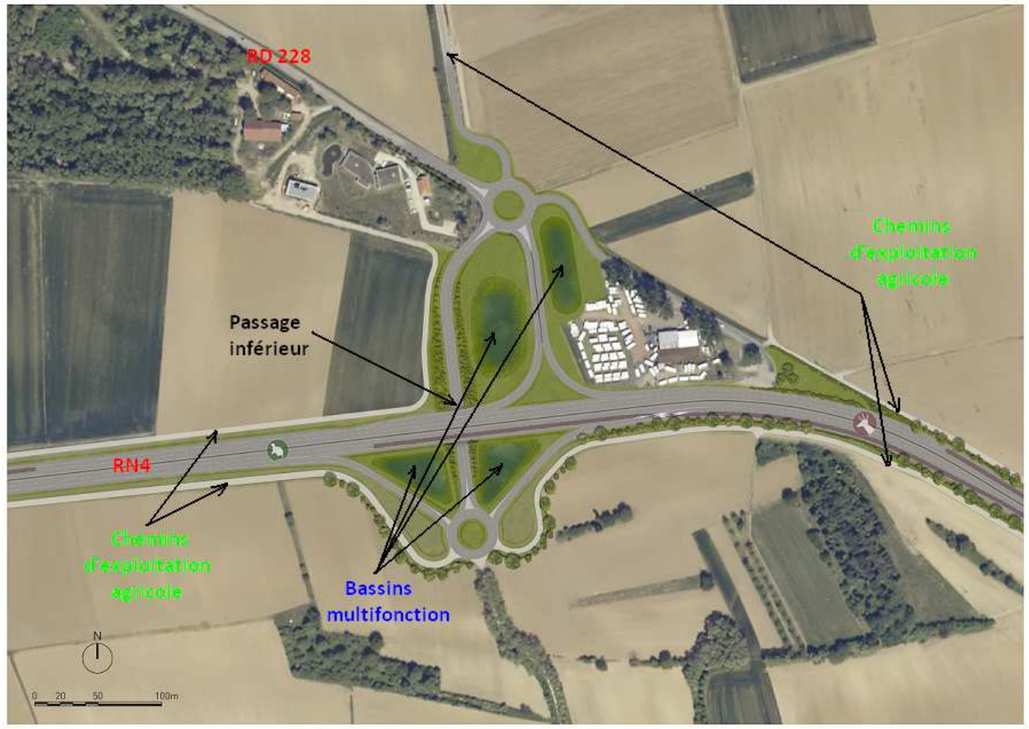


Figure 10: Photomontage représentant une solution d'aménagement possible du carrefour dénivelé entre la RN4 et la RD228

1.1.4.6. RAISONS DU CHOIX DE LA VARIANTE RETENUE

Les effets sur l'environnement des variantes d'aménagements ne sont pas fortement discriminants. Le choix de la solution retenue repose donc essentiellement sur les principaux enjeux fonctionnels (desserte, temps de trajet et régularité) pour le développement du transport en commun.

La variante d'insertion et d'aménagement retenue permet en effet :

- de conserver la capacité routière actuelle et de ne pas « aggraver » les temps de parcours automobiles actuels ;
- de préserver, et même d'améliorer les atteintes existantes à l'environnement et au cadre de vie.

La solution retenue permet ainsi de répondre pleinement aux objectifs fixés lors du lancement des études :

- une liaison efficace vers Strasbourg (possibilité de cadencement, de fréquences élevées, de matériels capacitaires, …),
- un temps de parcours régulier et attractif,
- une bonne connexion avec les autres modes de transports (pôles d'échanges avec d'autres lignes interurbaines, tramway).

1.1.4.7. APPRÉCIATION SOMMAIRE DES DÉPENSES

Le coût prévisionnel pour la réalisation de l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg est estimé globalement à environ 36,1 M€ HT soit 43,3 M€ TTC (date de valeur : mai 2014).

1.2. ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ PUBLIQUE

1.2.1. ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1.2.1.1. MILIEU PHYSIQUE

1.2.1.1.1. Climat

Le climat alsacien présente des caractéristiques de climat semi-continental avec, toutefois, des influences océaniques notables. La position topographique de la plaine d'Alsace (secteur encaissé par rapport à la Forêt Noire à l'Est et les Vosges à l'Ouest) joue un rôle déterminant dans la direction des vents et dans la distribution des précipitations.

1.2.1.1.2. Topographie

La RN4 entre Ittenheim et le raccordement avec la RD228 est située sur le plateau du Kochersberg avec des altitudes variant de 170 à 180 m, puis elle franchit la terrasse de Schiltigheim pour descendre de 20 m environ sur 500 m et se retrouver dans la plaine de la Bruche à des altitudes avoisinant 150 m, y compris pour l'A351 dans la partie urbaine.

1.2.1.1.3. Géologie, sol et sous-sol

Le contexte géologique et géomorphologique de l'aire d'étude est globalement celui du fossé rhénan avec toutefois quelques particularités propres à ce secteur de la plaine d'Alsace.

Au sein de la zone d'étude, la RN4 depuis Ittenheim jusqu'en bas de la descente de la terrasse de Schiltigheim prend place sur les formations lœssiques épaisses, puis sur le reste de l'itinéraire A351 – RN4 sur des lœss recouvrant les cailloutis du Rhin et de la Bruche.

1.2.1.2. RESSOURCES EN EAUX

1.2.1.2.1. Documents de gestion de la ressource en eau

Le projet est situé dans le périmètre du SDAGE Rhin-Meuse, définissant pour le district du Rhin 6 enjeux fondamentaux qui se déclinent en orientations dont certaines peuvent concerner le projet. Le projet est également concerné par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Ill-Nappe-Rhin.

1.2.1.2.2. Eaux souterraines, hydrogéologie

L'axe A351 – RN4 prend place au sein de la nappe d'Alsace. Cette nappe est contenue dans les alluvions quaternaires composées de galets, graviers, sables et argiles, déposées par le Rhin et ses affluents dans le fossé rhénan. C'est une nappe libre et captive, mais majoritairement libre et proche de la surface dans la zone d'étude. La qualité globale actuelle de la masse d'eau est un état « Pas bon ». Son objectif de qualité est le Bon État à atteindre en 2027.

De par sa facilité d'exploitation et sa qualité, la nappe alluviale d'Alsace fait l'objet d'une utilisation importante par le biais de nombreux forages répartis dans l'ensemble de l'agglomération strasbourgeoise (captages privés, captages publics).

De nombreux captages industriels ou agricoles, publics ou privés, sont présents ou en projet à proximité de l'axe A351 – RN4 (hôpital civil, blanchisserie, Lingenheld, Maison de la nature, etc.).

Aucun captage d'alimentation en eau potable (AEP) n'est directement situé à proximité et en aval hydrogéologique de l'axe A351 – RN4, le plus proche étant le captage d'Oberhausbergen situé à 2 km au Nord de l'axe.

La couverture lœssique importante au Nord et à l'Ouest de la zone d'étude constitue une protection naturelle partiellement efficace des eaux souterraines (perméabilité faible), dans la mesure où celle-ci n'est pas détruite par la réalisation de travaux en déblai.

La couverture limoneuse est très faible dans la partie Sud et Est de la zone d'étude limitant la protection des eaux souterraines (perméabilité forte). L'axe A351 – RN4 se situe cependant en aval hydraulique.

1.2.1.2.3. Eaux superficielles, hydrologie

L'axe A351 – RN4 n'est pas directement concerné par un cours d'eau. Son parcours est parallèle aux cours d'eau les plus proches :

- Le Musaubach, affluent de la Souffel, au Nord à environ 400 m à 1 km ;
- Le ruisseau de Muehlbach et le canal de la Bruche à environ 3 km vers le Sud.

Les enjeux liés au franchissement des cours d'eau sont absents, mais des contraintes pour l'assainissement au niveau des rejets des eaux collectées de la plate-forme existent et seront à considérer.

1.2.1.3. MILIEU NATUREL

Une étude faune, flore et habitats naturels a été réalisée par le bureau d'étude ECOSPHERE en 2012 et 2013.

1.2.1.3.1. Zones naturelles réglementaires et zones d'inventaires

Aucun espace naturel protégé ne concerne l'axe A351 – RN4. D'un point de vue écologique, le paysage est très dégradé. L'urbanisation et l'agriculture intensive ne permettent pas le maintien d'habitats ou d'espèces à enjeux de niveau communautaire, national, ni même régional. Les écosystèmes « naturels » ou « traditionnels » sont ainsi peu présents.

Les zones Natura 2000 les plus proches se situent environ à 7 km au Nord-Est ou Sud-Ouest de l'extrémité est de l'axe A351 – RN4, au niveau des forêts alluviales rhénanes et des rieds ello-rhénans.

Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique

1.2.1.3.2. Flore et habitats naturels

Les habitats identifiés au sein de l'aire d'étude ont pour la majorité un enjeu faible (habitats ni rares, ni menacés). Néanmoins, deux habitats figurent sur la liste rouge ODONAT 2003 : les vergers traditionnels, qui peuvent être considérés comme en danger en Alsace du fait de leur forte régression et les haies des grandes cultures constituées d'espèces autochtones. L'état de conservation de ces deux habitats au sein du site d'étude n'est pas bon (microsites). On peut donc considérer que leur niveau d'enjeu est moyen.

Les quelques prairies mésophiles de fauche sont gérées de manière intensive et ne peuvent être rattachées à l'habitat présent en Liste Rouge.

Lors des inventaires réalisés, **246 espèces floristiques** ont été répertoriées dont la majeure partie sont des espèces communes à très communes.

Parmi les espèces patrimoniales recensées, certaines telles que la Jonquille, le Lin d'Autriche, l'Anthémis des teinturiers ont une présence tout à fait fortuite sur le site d'étude. La première est issue de dépôt de déchets verts au sein d'une friche ; les deux autres se trouvaient au sein d'une prairie fleurie ornementale au rond-point de Wolfisheim. Leur niveau d'enjeu a donc été considéré comme négligeable. Néanmoins rappelons que le Lin d'Autriche reste protégé au niveau régional.

Toutefois, deux espèces peu fréquentes en Alsace se distinguent des autres : la **Gagée des prés et la Crépide élégante**.

1.2.1.3.3. Zones humides

Suite au diagnostic des zones humides réalisé sur l'aire d'étude, une seule zone humide a pu être identifiée selon le critère « végétation ». Elle occupe une surface de 400 m² en bordure nord-ouest de la station-service située le long de la RN4.

Cette zone humide ponctuelle et isolée, plutôt présente du fait de facteurs anthropiques, présente un intérêt très faible. En outre, le critère de végétation ne repose que sur des essences arborées.

1.2.1.3.4. Faune

– **Mammifères (hors chiroptères et Grand Hamster)**

Le site possède un intérêt mammalogique globalement faible à moyen. Il accueille une petite et grande faune ordinaire des milieux de plaine, mais il abrite une espèce à enjeu moyen, car peu commune : le Lapin de Garenne.

– **Le Grand Hamster d'Alsace**

Cette espèce protégée d'intérêt communautaire est menacée d'extinction en France ; elle est présente uniquement en Alsace et fait l'objet d'un Plan National d'Action lancé en 2000 et reconduit pour la période 2012-2016.

Le projet se situe dans la zone de protection stricte de l'espèce et des surfaces favorables sont présentes de part et d'autre de la RN4.

La présence de terriers de Grand Hamster et du Grand Hamster lui-même a été détectée à proximité de l'axe A351 – RN4 en 2012, ce qui confère un enjeu fort à cette espèce et à ces secteurs. Cependant, les campagnes de comptage réalisées en 2013, 2014 et 2015 n'ont pas permis de détecter à nouveau la présence de l'espèce dans l'aire d'étude.

– **Les chiroptères**

Au total, 10 espèces de chauves-souris ont été contactées sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce nombre est assez faible au regard des 23 espèces que l'on peut trouver en région Alsace. Cela s'explique par l'analyse paysagère : en effet, les milieux présents sont en grande majorité des cultures avec quelques rares bosquets et haies.

La zone d'étude constitue une seule unité écologique cohérente pour les chauves-souris avec une fonctionnalité faible à moyenne du fait de la rareté des haies et boisements. La zone présente donc un intérêt chiroptérologique assez moyen à l'exception du passage agricole inférieur du Liesbuhl à Wolfisheim qui sert de corridor et est fréquenté par le Murin à oreilles échancrées, une espèce à enjeu assez fort.

– **Les oiseaux**

En ce qui concerne les espèces nicheuses, la richesse spécifique recensée au sein de l'aire rapprochée est moyenne avec 46 espèces soit près de 27% de la diversité régionale. De plus, 10 espèces exploitent le site comme un territoire de chasse ou de repos mais ne nichent pas sur l'aire d'étude. Enfin, on recense 10 espèces non nicheuses migratrices, hivernantes ou estivantes.

La présence de grandes cultures d'un seul tenant avec une exploitation intensive et la quasi-absence de structures végétales pérennes (bois, bosquets, haies, vergers, etc.) ne permet pas l'accueil d'un nombre d'espèces d'oiseaux conséquent.

Le site est peu diversifié avec un intérêt faible à localement fort en raison de la présence de la Bergeronnette printanière (dont la situation peut néanmoins varier d'une année à l'autre et son statut en possible évolution).

– **Les amphibiens**

Lors des inventaires, **2 des 18 espèces d'Alsace** ont été observées à proximité de l'axe A351 – RN4 soit une **richesse batrachologique faible**. Elles restent très communes en région Alsace et ne présentent pas d'enjeu particulier : il s'agit de la Grenouille rousse et de la Grenouille verte (non protégées).

L'absence de points d'eau ne permet pas l'accueil de populations d'amphibiens. En revanche, deux sites industriels des environs proches accueillent le Crapaud vert (enjeu fort) et le Crapaud calamite (enjeu moyen) qui pourraient se reproduire dans le secteur selon les années. La RN4 coupe les zones de dispersion de ces deux espèces pour lesquels le maintien de corridors est déterminant. Ces deux espèces sont en outre capables de coloniser tout point d'eau temporaire (ornières, flaques de chantiers, etc.).

– **Les reptiles**

Lors des inventaires, 2 des 7 espèces autochtones d'Alsace, ont été observées sur le site d'étude soit une richesse herpétologique faible. Ces deux espèces étaient d'ailleurs déjà connues comme présentes antérieurement sur ce même secteur. Elles restent très communes en région Alsace et ne présentent pas d'enjeu particulier : le Lézard des souches et le Lézard des murailles.

– **Les insectes**

La richesse odonatologique (libellules) est faible et toutes les espèces rencontrées sont les plus communes d'Alsace. Ces éléments confèrent donc à la zone un intérêt faible à l'exception du ruisseau du Musaubach qui abrite l'Agrion de Mercure.

Il n'y a à priori pas d'enjeu pour les lépidoptères (papillons), ni pour les coléoptères, espèces pour lesquelles les potentialités d'accueil de la zone d'espèces patrimoniales sont très faibles.

1.2.1.3.5. Corridors écologiques

Le SRCE Alsace a identifié un grand corridor ouest autour de Strasbourg pour relier le nord au sud de la région. Il coupe l'axe A351 – RN4 dans le secteur de Bellevue (carrefour RN4/RD228), ce corridor permettant de relier le corridor du Musaubach à celui du canal de la Bruche au sud, de relier deux réservoirs biologiques à Crapaud vert (Lingelheld et briqueterie d'Achenheim).

Les inventaires de terrain ont également permis d'identifier le passage inférieur du Liesbuhl à l'Est de la RN4

comme un axe de franchissement de l'infrastructure pour la faune, bien que celui-ci ne soit pas prévu pour cette fonction.

1.2.1.4. PAYSAGE

À partir d'Ittenheim, la RN4 donne à voir les champs, la Forêt Noire, les Vosges, mais elle donne aussi à voir la ville, au loin. C'est donc une voie « péri-urbaine », qui le sera plus encore lors qu'arriveront les échangeurs qui la connecteront aux autres voies existantes ou en projet (GCO, RD228, voie de liaison intercommunale ouest (VLIO)).

Quant à l'A351, du fait de sa position en déblai, elle reste une voie dont le caractère (le style) autoroutier est très présent (glissières de sécurité, encaissement, terre-plein central (TPC), éclairage …), où la végétation est importante mais pauvre (talus engazonnés) et où la perception de la ville est très limitée (très peu de visibilité sur les côtés). Le seul élément vraiment marquant est, dans le sens entrant, la perspective sur la cathédrale. C'est donc une « autoroute urbaine », mais où la ville n'est que peu perceptible. Trois séquences paysagères rythment le paysage d'entrée d'agglomération :

- Les champs ouverts, la prairie céréalière du Kochersberg,
- Les espaces agricoles enclavés, l'entre-deux où l'expansion urbaine tend à boucler une ceinture urbaine entre Eckbolsheim, Wolfisheim et Oberschaeffolsheim,
- Le paysage d'entrée de ville « aux portes de Strasbourg ».

L'axe A351 – RN4 s'inscrit au cœur de cette problématique d'avancée du front urbain, entre espaces agricoles ouverts à l'Ouest et densité urbaine à l'Est.

1.2.1.5. PATRIMOINE

1.2.1.5.1. Archéologie

De très nombreux gisements (vestiges du Paléolithique à l'époque romaine, jusqu'au haut Moyen Âge) semblent avoir été répertoriés dans l'aire d'étude : fosses, habitats, silos, céramiques, mobilier, nécropole, voie romaine, conduite d'eau …

1.2.1.5.2. Monuments historiques et sites remarquables

Plusieurs monuments historiques **sont situés à plus de 500 mètres de l'axe A351 – RN4.**

Des abris militaires (non classés ou inscrits) sont également présents dans le secteur. Aucun enjeu patrimonial n'a été identifié en lien direct avec l'axe A351 – RN4.

1.2.1.6. MILIEU HUMAIN

1.2.1.6.1. Occupation du sol et urbanisme

– **Documents d'urbanisme et développement urbain**

Les communes concernées par l'aménagement multimodal de l'axe « RN4 – A351 » entre Ittenheim et Strasbourg sont les suivantes :

- Ittenheim
- Oberschaeffolsheim
- Wolfisheim
- Eckbolsheim
- Strasbourg

Un Plan Local d'Urbanisme communautaire est en cours d'élaboration à l'échelle de l'Eurométropole de Strasbourg. Ittenheim, seule commune du périmètre située au-delà de l'Eurométropole de Strasbourg, dispose de son propre PLU. Le secteur concerné par l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est un secteur densément urbanisé à l'Est, cette densité allant en décroissant depuis Strasbourg vers Ittenheim, à l'Ouest. Outre Strasbourg, seule la commune d'Eckbolsheim compte plus de 5 000 habitants. La zone Ouest, par sa proximité et son accessibilité à Strasbourg, reste attractive. Le territoire se transforme, d'Est et Ouest, de zones denses d'habitat et d'activités, en secteurs périurbains structurés autour de bourgs. L'armature routière reste cependant dense. Les communes ont adopté des positions différentes par rapport à leur choix de développement :

- La commune de Strasbourg dispose de peu de possibilité d'extension sur son territoire pour le secteur Ouest.
- La commune d'Eckbolsheim a prévu un large développement au Nord en ce qui concerne les activités. Une vaste zone de développement d'activités est notamment prévue à long terme le long de l'A351.
- La commune de Wolfisheim prévoit, à court terme, un faible développement de sa zone d'activité et de ses quartiers d'habitat. Les extensions de l'urbanisation sont prévues en continuité de l'urbanisation existante.
- Oberschaeffolsheim ne prévoit qu'une très faible extension de son urbanisation, à l'Ouest du bourg actuel. Aucun projet n'est prévu pour la partie communale située le long de la RD1004.
- Ittenheim prévoit le développement d'une zone d'activité à son entrée Est.

– **Planification du SCOTERS**

Le SCOTERS, Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg, est un document d'urbanisme destiné à être utilisé comme un outil de planification stratégique intercommunale concertée.

Il propose des objectifs et la réalisation de projets. En termes de transports, les projets sont nombreux sur le secteur, bien qu'ils soient à des niveaux d'avancement très différents. Les projets routiers sont ceux du Grand Contournement Ouest et de la Voie de Liaison Intercommunale de l'Ouest, qui sont décrits dans un paragraphe spécifique.

En termes de transport en commun, le Transport en Site Propre de l'Ouest traverserait l'espace étudié. Un transport en commun de rocade pourrait venir se raccorder à l'A351 au niveau de l'intersection avec la voie de liaison intercommunale ouest (VLIO).

1.2.1.6.2. Socio-économie

– **Démographie**

L'axe A351 – RN4 traverse le territoire de 5 communes et de Strasbourg qui connaissent globalement un accroissement de leur population, principalement lié à un fort solde migratoire, et qui est à l'origine d'une

Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique

augmentation des déplacements pendulaires migratoires, en particulier via les voitures particulières qui empruntent préférentiellement l'axe A351 – RN4. L'axe A351 – RN4 constitue en effet un axe de peuplement dans l'Ouest strasbourgeois : les communes de ce corridor constituent un territoire d'accueil en périphérie de Strasbourg, en particulier pour les familles.

– **Activité et emploi**

Les ratios actifs/emplois des communes indiquent que seule la ville de Strasbourg propose plus d'emplois qu'elle n'a d'actifs. De ce fait, les actifs des autres communes sont nécessairement amenés à se déplacer sur un lieu de travail hors de leur commune d'origine.

Les zones d'activités de l'Ouest Strasbourgeois sont nombreuses et présentent des typologies différentes. Les zones d'activité les plus importantes du secteur d'étude sont la zone du CHU de Hautepierre, qui emploie plus de 3 000 personnes, le Marché d'Intérêt National (MIN), qui jouxte la gare aux marchandises qui emploie plus de 2 400 personnes, et la ZA du Parc des Poteries.

– **Équipements structurants**

Le CHU de Hautepierre, le Zénith de Strasbourg et le Maillon, salle de spectacles, sont les principaux équipements d'agglomération présents sur le secteur de l'Ouest strasbourgeois. Ces équipements sont localisés dans la commune de Strasbourg. Deux lycées sont situés sur le périmètre d'étude : le lycée Marcel Rudloff à Koenigshoffen et le lycée Charles de Foucauld à Schiltigheim, en limite d'Oberhausbergen. Le lycée Rudloff accueille 1 100 élèves.

1.2.1.6.3. Infrastructures et réseaux de transport

– **Les infrastructures routières**

Le secteur Ouest de Strasbourg est maillé d'un réseau secondaire dense (y compris la RN4) et de voies de dessertes locales. L'A351 possède 4 accroches au secteur dense pour lequel elle constitue une coupure urbaine.

La structure actuelle du réseau routier, en étoile depuis la ville de Strasbourg, concentre tous les flux vers celle-ci. Les automobilistes souhaitant emprunter les transports en communs dans Strasbourg peuvent accéder depuis l'A351 aux parcs relais des Poteries (100 places), des Ducs D'Alsace (600 places) ou de la Rotonde (450 places).

– **Les infrastructures ferroviaires**

La zone étudiée n'est pas desservie par le réseau ferré. La gare centrale et la gare aux marchandises, présentes dans le périmètre, ne desservent aucune gare dans le secteur étudié et il n'existe aucune infrastructure ferroviaire en liaison avec l'Ouest de la région strasbourgeoise (en direction de Wasselonne, notamment).

– **Les transports en commun**

Le réseau de transport en commun urbain de l'Eurométropole de Strasbourg et le réseau de transport Réseau 67 organisé par le Conseil Départemental desservent la zone étudiée.

Le réseau interurbain du Conseil Départemental, dont la gare routière terminale est située à Strasbourg / Les Halles – Sébastopol, dessert les communes de l'axe « Ouest – Est » Ittenheim – Strasbourg par les lignes 205, 230, 209, 240.

1.2.1.6.4. Les déplacements au sein du réseau

– **Les déplacements pendulaires**

Les déplacements des lycéens sont particulièrement importants, ceux-ci se déplaçant loin et étant a priori des captifs, c'est-à-dire ne possédant pas de moyen propre autre que le vélo pour se déplacer. Le lycée Marcel Rudloff situé à Strasbourg accueille aussi les élèves de la zone périurbaine Ouest du secteur d'étude. Comme précisé précédemment, ce lycée est desservi par les lignes des réseaux de transport en commun départemental et communautaire, respectivement, ainsi que par des services spéciaux.

Dans l'aire d'étude, les actifs de l'Eurométropole de Strasbourg et ceux d'Ittenheim ayant un emploi sont plus de 50% à travailler à Strasbourg et donc à se déplacer vers cette commune.

– **La demande en transport routier**

Le nombre important d'emplois de la zone étudiée et la forte attractivité de Strasbourg pour les communes situées à l'Ouest de l'Eurométropole de Strasbourg, entraîne une importante circulation de voitures sur ces axes.

L'A351 est aussi l'axe Ouest-Est de liaison France – Allemagne.

Le réseau est donc régulièrement congestionné en heure de pointe.

1.2.1.6.5. Les projets d'infrastructures de transport

D'autres infrastructures de transports routiers ou de transport en commun sont à l'étude. Les projets d'infrastructures suivants sont évoqués par le SCOTERS comme « nécessaires au développement de la métropole strasbourgeoise ». Les principaux projets en termes d'infrastructures routières sur le secteur sont :

- Le Grand Contournement Ouest (GCO) de Strasbourg
- La Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO)
- Le Transport en Site Propre de l'Ouest strasbourgeois (TSPO)

Les projets de GCO et de VLIO sont complémentaires puisque, à eux deux, ils doivent permettre une meilleure desserte de l'Ouest strasbourgeois et un report de trafic de transit important de l'A35. Alors que le GCO doit jouer un rôle pour le trafic de transit, la VLIO doit jouer un rôle pour le trafic d'échange entre secteurs de l'agglomération strasbourgeoise. L'axe A351 – RN4 sera dans cette configuration la composante Est-Ouest de connexion entre le GCO, la VLIO et l'A35.

1.2.1.6.6. Servitudes et réseaux

– **Servitudes**

De par sa proximité avec l'aéroport d'Entzheim, la partie Est de l'A351 est partiellement soumise à un Plan d'Exposition au Bruit (PEB) en recoupant la zone D du PEB (gêne faible). Le PEB n'apporte pas de contrainte pour l'aménagement multimodal de l'axe à cet endroit.

La centrale thermique de Hautepierre, située au Nord-Ouest de la zone d'activités de Strasbourg Forges à Strasbourg/Koenigshoffen et jouxtant l'A351, présente un risque pour les riverains et l'environnement. Les rayons de danger de l'étude de danger de cette installation aboutissent à une distance d'effet maximale de 150 m autour de l'installation. Les conclusions de cette étude n'ont pas conduit à mettre en place des restrictions d'usage en matière d'urbanisme autour du site.

- Les canalisations transportant des matériaux dangereux pour l'environnement (humain ou naturel) bénéficient d'une servitude dite de « non aedificandi » de structures et de bâtiments, centrée autour de ces canalisations et dont le périmètre dépend de leur nature et de la dangerosité des produits transportés. L'axe A351 – RN4 est concerné par de nombreux réseaux, qui le longent ou le traversent.

– **Réseaux**

L'ensemble des réseaux rencontrés habituellement en milieu urbain est présent. Il s'agit du gaz, France Télécom, électricité, assainissement, et eau potable.

1.2.1.6.7. Ambiance acoustique et qualité de l'air

– **Ambiance acoustique**

Les principales sources de nuisances sonores dans l'aire d'étude de l'aménagement multimodal sont les infrastructures routières et le trafic que celles-ci supportent (A351, RN4, RD45, RD445, RD745, RD63). L'ambiance sonore est actuellement dégradée à proximité de l'axe A351 – RN4, principale source de nuisances du secteur.

– **Qualité de l'air**

La partie A351 de l'axe est directement concernée par les éléments de qualité de l'air, étant située dans un milieu urbain dense et régulièrement soumis à des pics de pollution. La partie RN4 est un peu plus éloignée de la partie urbaine de Strasbourg et présente globalement une meilleure qualité de l'air sur une plus grande partie de l'année. Les épisodes de mauvaise qualité sont moins nombreux par an qu'à proximité des zones urbanisées strasbourgeoises.

Les phénomènes de congestion routière contribuent fortement à la dégradation de la qualité de l'air, notamment lors de périodes climatiques défavorables.

1.2.1.6.8. Agriculture

L'axe A351 – RN4, et principalement la RN4, est bordé par des cultures céréalières (blé, maïs, etc.), qui sont pour certaines favorables à la présence du Grand Hamster.

1.2.1.6.9. Risques naturels et technologiques

– **Inondations**

La limite Sud du périmètre d'étude est concernée par le risque inondation de La Bruche, identifié dans un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) qui délimite des zones soumises à des prescriptions particulières.

L'axe A351 – RN4 n'est pas directement concerné par le PPRI et les crues de la Bruche, ou par d'autres mesures spécifiques aux inondations.

– **Mouvements de terrains**

Le mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Les communes de l'aire d'étude comportent des zones présentant un caractère favorable à l'apparition de mouvements de terrains : les sites à fortes pentes, sol lœssique …

L'itinéraire n'est pas concerné par les mouvements de terrains qui sont plutôt axés sur les routes entourant l'itinéraire : RD41 au Nord et RD45 au Sud avec plutôt des coulées de boues et des effondrements dans la partie urbaine de Strasbourg.

– **Risques sismiques**

L'axe A351 – RN4 est situé en zonage réglementaire de sismicité « modérée », 3e zone sur les cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes du nouveau zonage sismique entré en vigueur en 2011.

– **Industries à risques**

L'axe A351 – RN4 n'est pas concerné par un risque industriel majeur. Les industries classées « SEVESO » les plus proches sont à Strasbourg, en particulier au niveau des installations portuaires situées à 4 km à l'Est de l'A351.

– **Transport de matières dangereuses**

L'axe A351 – RN4 présente un trafic de transit assez faible de matières dangereuses (10 à 50 véhicules par jour) en comparaison de la RN4 depuis l'A35 (à l'Est) en direction du Port de Strasbourg qui compte plus de 300 véhicules par jour. Concernant les réseaux enterrés :

- l'A351 est franchie à 2 reprises par une canalisation de gaz et également par le réseau de la chaufferie haute pression de Hautepierre,
- la RN4 est longée au nord depuis la station-service jusqu'à sa jonction avec l'A351 par ce même réseau de gaz.

1.2.1.7. SYNTHÈSE DES ENJEUX

Les tableaux suivants présentent un résumé des conclusions sur les enjeux de l'environnement physique, naturel et humain autour de l'axe A351 – RN4. L'axe est découpé en sections en fonction des niveaux d'enjeu identifiés pour chaque thématique environnementale.

Milieu physique			
Section	***Vulnérabilité intrinsèque***	***Usage***	***Vulnérabilité globale***
Ittenheim – Oberschaeffolsheim	Faible	Agricole	Faible
Wolfisheim – Strasbourg	Moyenne	Aucun	Moyenne

Figure 11 : Évaluation de la vulnérabilité des nappes d'eau souterraines concernées par le projet

Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique

Milieu naturel		
Section	***Enjeu intrinsèque***	***Enjeu global***
Ittenheim – Zone Ouest	Assez fort (Corridor / Crapaud vert)	Moyen
Ittenheim – Zone Est	Faible – Culture / Prairies sans intérêt écologique majeur	Faible
Bellevue – Carrefour RD228	Fort (Bergeronnette printanière et zone tampon de Grand Hamster) Localement fort (station de Gagée des près)	Fort
Commune Wolfisheim	Moyen (zone tampon du Grand Hamster)	Faible
Passage du Liesbuhl	Faible (localement assez fort car corridor existant via le passage inférieur)	Moyen
A351	Nul	Faible

Figure 12 : Évaluation de la vulnérabilité du milieu naturel concernées par le projet

Patrimoine et paysage	
Enjeu	***Niveau de contrainte***
Insertion paysagère : Ittenheim – Fort Kléber (séquence 1)	Moyen
Insertion paysagère : Fort Kléber – Strasbourg Zénith (séquence 2)	Faible
Insertion paysagère : Strasbourg Zénith – A35 (séquence 3)	Fort

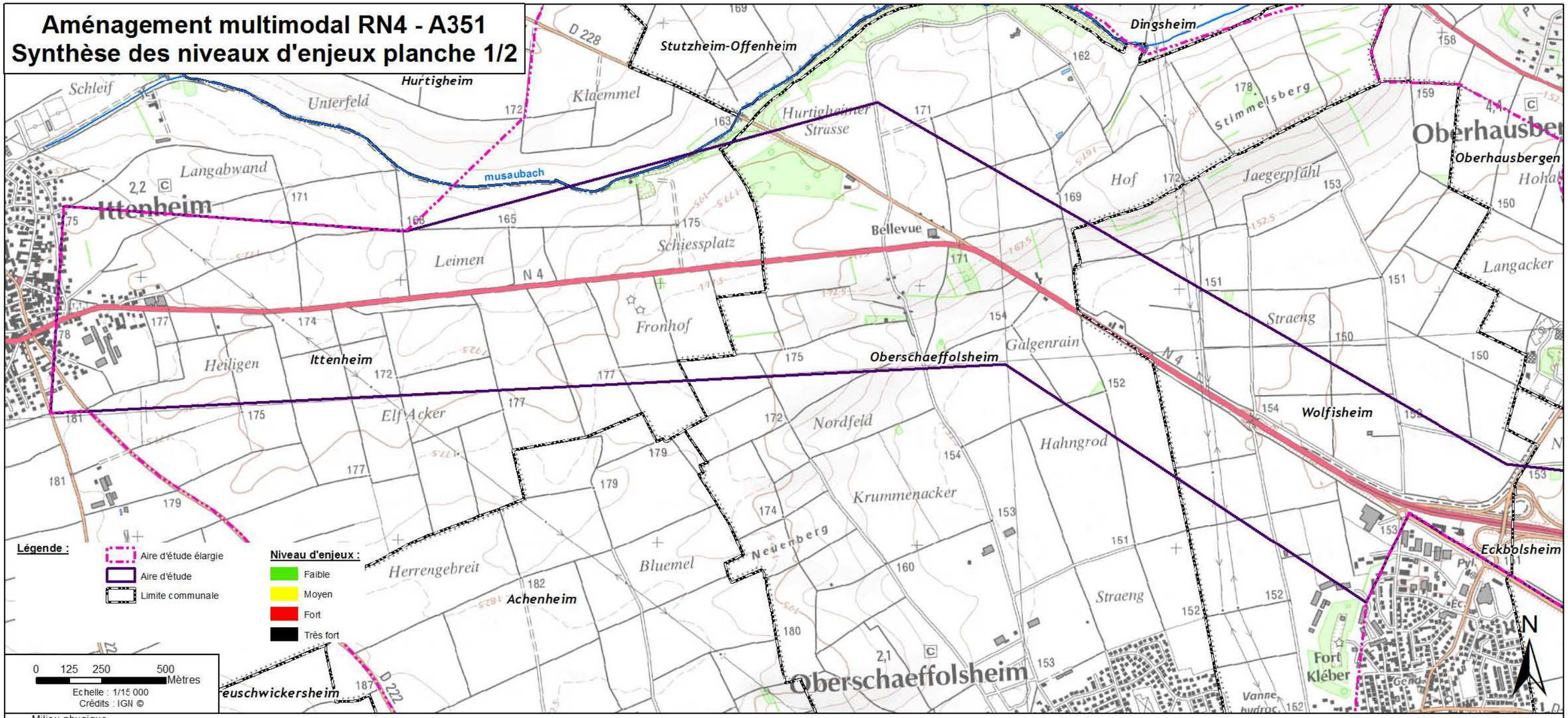
Figure 13 :Contraintes liées au patrimoine, au tourisme, aux loisirs et au paysage

Milieu humain					
Section	***Enjeu développement urbain, socio-économie***	***Enjeu agriculture***	***Enjeu activités économiques (hors agriculture)***	***Enjeu infrastructures de transport***	***Bilan***
RN4 jusqu'à Oberschaeffolsheim	Pression foncière	Agriculture de ceinture	-	GCO RD228	Moyen
Portion de l'axe entre Wolfisheim et A351	Nombreux projets de développement	Agriculture sous forte pression urbaine	Projet de zones d'activités	Contournement Oberschaeffolsheim Wolfisheim VLIO	Fort
A351	-	-	-	Tramway	Faible

Figure 14 :Évaluation des niveaux d'enjeu du milieu humain

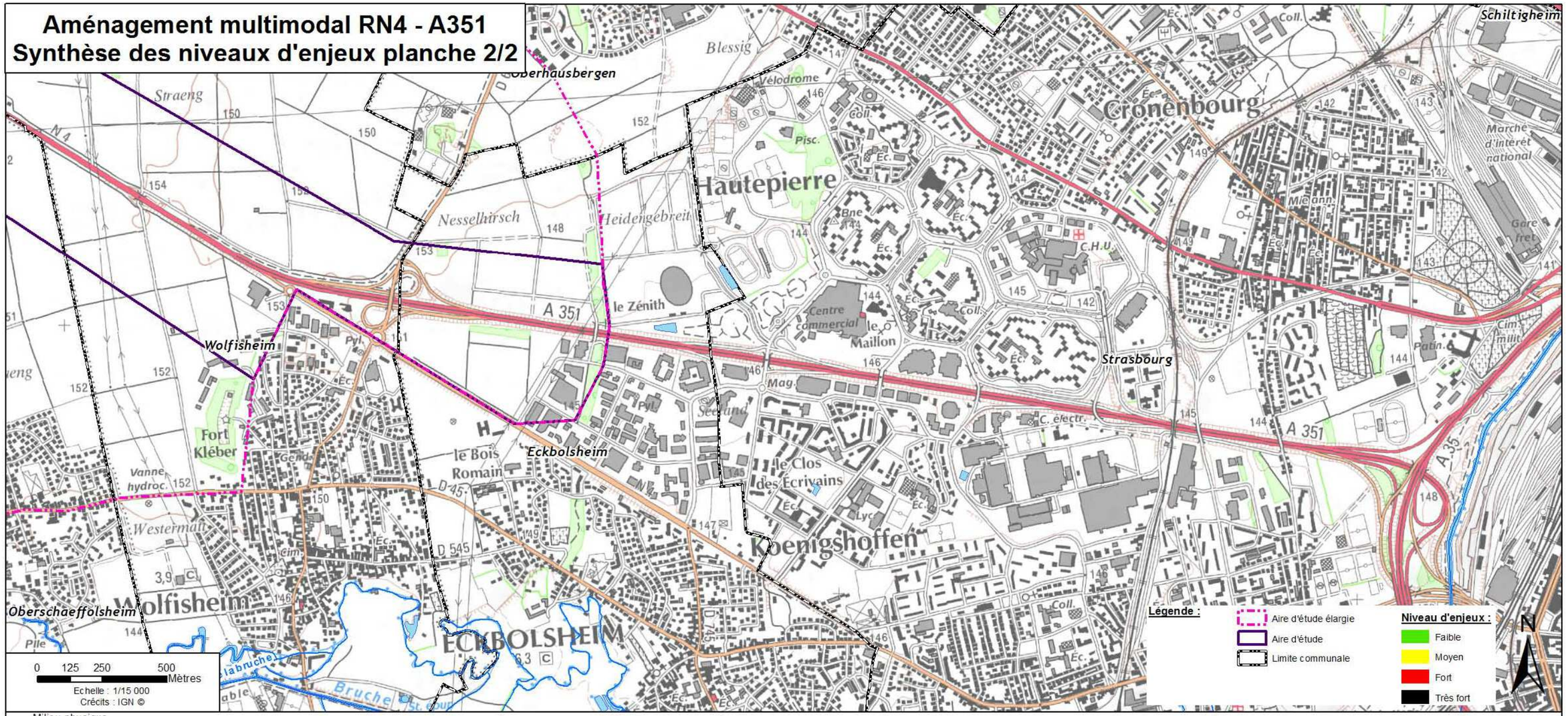
Les deux cartes suivantes représentent la synthèse par thématique des enjeux et contraintes détaillés dans l'état initial de l'environnement.

Aménagement multimodal RN4 - A351
Synthèse des niveaux d'enjeux planche 1/2





Aménagement multimodal RN4 - A351
Synthèse des niveaux d'enjeux planche 2/2





1.2.2. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGÉES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS

1.2.2.1. LES EFFETS POSITIFS DU PROJET

Les bénéfices attendus du projet sont :

- l'amélioration de l'offre en transport en commun, solution alternative à la voiture particulière ;
- la sécurisation de l'itinéraire ;
- l'amélioration de l'assainissement de la RN4 et de l'A351 ;
- l'amélioration de la transparence écologique de la RN4 ;
- la diminution des émissions de polluants ;
- l'amélioration du cadre de vie pour les riverains et les usagers des transports en commun.

1.2.2.2. GÉNÉRALITÉS SUR LES RISQUES D'IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

La période des travaux peut être source de nuisances habituelles environnementales pour ce type de chantier (air, eau, sols, dérangement de la faune, écrasement d'espèces, dégradation des conditions écologiques, etc.) et de nuisances pour le voisinage (bruit, émissions de poussières, vibrations, trafic d'engins, etc.). Ces effets sont certes temporaires, mais ils constituent néanmoins des points sensibles sur le plan environnemental.

En phase exploitation, les nuisances sont exclusivement dues aux équipements et aux trafics tels qu'ils sont connus actuellement (pollution des sols et des eaux, rupture des continuités écologiques …).

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 comprend des mesures visant à maîtriser ces risques d'impacts voire à en améliorer certains.

1.2.2.3. MILIEU PHYSIQUE

1.2.2.3.1. Climat

Compte tenu de la nature du projet, cet aménagement n'aura aucun effet significatif sur le climat.

1.2.2.3.2. Topographie, sol et sous-sol

Les terrassements nécessaires à l'aménagement de l'axe A351 – RN4 (élargissement de la plate-forme routière, création de carrefours …) seront à l'origine de remodelages locaux de la topographie, qui ne remettront pas en cause de manière significative le profil en long et en travers de l'infrastructure actuelle, qui seront conservés et rétablis au maximum.

Étant donné les caractéristiques du projet et les formations géologiques rencontrées, les terrassements n'engendreront pas d'impact significatif sur la géologie et la nature des matériaux, ni en phase travaux, ni en phase exploitation.

1.2.2.3.3. Ressources minérales, sol et stabilité des terrains

– **Ressources minérales**

La réalisation de l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est un projet largement excédentaire en matériaux : les déblais sont supérieurs aux besoins en remblais et matériaux de couche de forme. Cependant, à ce stade des études techniques, la qualification précise des matériaux extraits et les possibilités de réemploi n'ont pas encore été analysées.

Dans les phases d'études ultérieures, une étude géotechnique sera conduite et elle visera à optimiser au mieux la réutilisation des matériaux extraits du site, et notamment les matériaux de type loess, en proposant des solutions de traitement à la chaux et/ou au liant routier afin de permettre leur utilisation en remblai et en couche de forme. Ceci permettra de limiter l'évacuation des déblais excédentaires et l'apport de matériaux nobles au strict minimum.

Malgré tout, le projet étant globalement excédentaire, des matériaux du site devront être évacués. Une concertation avec d'autres maîtres d'ouvrages de projets dans l'ouest strasbourgeois sera menée afin d'analyser les possibilités de réemploi à proximité.

Pour ce qui concerne les matériaux d'apport pour couche de forme, ce seront préférentiellement des matériaux recyclés, ou à défaut des matériaux alluvionnaires.

– **Sols et stabilité des terrains**

La présence de terrains aux caractéristiques géotechniques modestes voire médiocres, et par conséquent de nature instable, pourra être contraignante pour les opérations de terrassement, en particulier avec la présence de lœss.

Des sondages géotechniques seront réalisés pendant la phase projet afin de connaître avec précision la nature du sous-sol et le comportement mécanique des terrains, et ainsi de définir, le cas échéant, les dispositions constructives adaptées destinées à assurer la durabilité de l'aménagement.

1.2.2.4. RESSOURCES EN EAUX

L'aménagement d'une voirie existante a moins d'impacts que la création d'une nouvelle infrastructure, car certains de ces impacts sont d'ores et déjà présents dans le cadre de l'exploitation de l'axe existant.

1.2.2.4.1. Eaux souterraines

Des aménagements sont envisagés pour réduire le risque lié à la pollution des eaux superficielles et souterraines, et améliorer la situation existante de la RN4 qui ne dispose pas de système d'assainissement.

– **Phase chantier**

Les risques traités sont :

Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique

- un risque de dégradation de la qualité des eaux souterraines,
- une modification des conditions d'écoulements des eaux de ruissellement et d'infiltration.

Les risques d'impacts sur les eaux souterraines en phase chantier sont liés :

- aux pollutions accidentelles (produits toxiques, chaux),
- aux matières en suspension dans les eaux de ruissellement issues des zones de travaux.

Un assainissement de chantier et des mesures de précautions (kit antipollution…) seront appliquées au cours des travaux afin d'éviter les pollutions des eaux souterraines.

– **Phase exploitation**

En phase exploitation, les risques restent limités à la pollution (chronique, accidentelle ou saisonnière) par ruissellement. Le projet sera à l'origine d'une légère diminution des charges polluantes liées au ruissellement des eaux pluviales, en raison de la légère baisse du trafic automobile due à l'utilisation plus fréquente des transports en commun.

Un système d'assainissement et un réseau de collecte imperméabilisé seront mis en place. Ce dispositif d'assainissement des eaux pluviales permettra la collecte des eaux de ruissellement et le contrôle des éventuelles pollutions, et amélioreront ainsi la situation actuelle.

1.2.2.4.2. Eaux superficielles

Du point de vue de l'écoulement des eaux superficielles, le projet sera à l'origine d'une augmentation des surfaces imperméabilisées (environ 5 ha). Cependant, aucun cours d'eau ou plan d'eau n'est directement impacté par le projet. Des dispositifs de traitement et d'écrêtement réguleront les volumes des eaux rejetées dans le milieu naturel.

Ces mesures amélioreront donc les caractéristiques quantitatives et qualitatives des rejets des eaux pluviales en provenance de l'axe A351 – RN4 par rapport à la situation existante. Aucun cours d'eau ou plan d'eau n'étant intercepté ou approché par l'axe A351 – RN4, l'aménagement multimodal n'a pas d'impact direct sur les eaux superficielles.

1.2.2.5. MILIEU NATUREL

Le projet d'aménagement de la RN4 a des impacts écologiques limités sur les habitats, la faune et la flore, car il détruit des milieux présentant peu d'enjeu écologique (cultures, bermes routières, etc.), de surcroît largement présent dans les environs.

Le projet d'aménagement de la RN4 affecte les continuités écologiques qui seront cependant restaurées dans le cadre des mesures liées au projet, présentées ci-après.

1.2.2.5.1. Les impacts

– **Flore et habitats naturels**

La phase chantier

La phase travaux consiste en la réalisation du projet dans les milieux naturels ou semi-naturels. Les impacts directs sont liés :

- **à la perturbation du fonctionnement écologique d'espaces naturels situés en marge de l'emprise nécessaire aux travaux :** par exemple, la dégradation de la qualité des eaux de surface (impacts temporaires ou permanents) ;
- **au dérangement de la faune utilisant les milieux situés à proximité des travaux** et à un arrêt potentiel de la fréquentation du site par les espèces les plus sensibles (impact temporaire).

De manière générale, différentes perturbations liées au chantier peuvent être envisagées :

- circulation d'engins en dehors des emprises du chantier, utilisation des arbres comme support « d'amarrage » même si ceux-ci sont peu nombreux à proximité du chantier, etc.;
- dépôt de matériaux divers en dehors des emprises ;
- pollution accidentelle des sols (rejet d'huiles usagées, hydrocarbures, etc.) ;
- émissions de poussières par temps sec.

Ces perturbations sont évitables ou minimisables (délimitation des espaces chantiers, sensibilisation du personnel de chantier, mise en place d'une gestion écologique du chantier, etc.).

La phase d'exploitation

L'enjeu phytoécologique est déterminé faible pour la plupart des unités écologiques à l'exception des vergers, des haies arbustives et du ruisseau du Musaubach avec un enjeu moyen. Les vergers seront faiblement affectés par le projet (600m²) et les 2 autres unités écologiques sont situées en dehors de l'emprise du chantier. L'impact du projet sur les formations phytoécologiques du site peut donc être considéré comme faible. L'enjeu floristique est jugé faible à l'exception des 2 stations d'espèces rares en Alsace : la Crépide élégante et la Gagée des Prés, cette dernière bénéficiant d'une protection au niveau national. L'impact du projet sur la flore patrimoniale du site peut être considéré comme négligeable puisque les 2 plantes d'intérêts ne sont pas menacées par le projet.

– **Zones humides**

Il n'y aura pas d'impact du projet sur les zones humides.

– **Faune**

Généralités

En ce qui concerne la faune, la période des travaux constituera une période ponctuelle de nuisances (dérangement des espèces, risque d'écrasement …). Les milieux cultivés et les bermes routières, qui sont les habitats les plus affectés par le projet, sont largement répandus à proximité du site. Ainsi, les quelques espèces qui fréquentaient ces espaces pourront facilement se reporter sur les espaces voisins semblables. Pour la faune, et notamment les lézards, des individus (adultes ou œufs) pourront être détruits de manière ponctuelle et involontaire au moment des travaux.

Le Grand Hamster

Le Grand Hamster est une espèce protégée au niveau national depuis 1993. Elle n'est présente en France que dans la plaine d'Alsace (limite occidentale de son aire de répartition). Le projet est situé dans l'aire de reconquête de l'espèce. Il affecte environ 5 ha d'habitats du Grand Hamster dans la zone de protection stricte de l'espèce. L'impact du projet sur le Grand Hamster (destruction d'habitats et rupture des continuités écologiques) peut être considéré comme significatif, mais la disposition des habitats impactés sous forme de « bandelette » linéaire et la rareté des données modèrent les effets du projet. Une Étude d'Impact Résiduel sur le Grand Hamster sera effectuée dans le cadre d'un dossier de dérogation.

Le Crapaud vert

Le Crapaud Vert n'a pas été contacté sur l'aire d'étude ; cependant, deux sites industriels des environs accueillent le Crapaud Vert qui pourrait venir se reproduire dans le secteur selon les années. L'impact du projet sur l'habitat du Crapaud vert peut être considéré comme faible. La mise en place de clôtures, associées à des passages à faune, limitera les risques d'écrasements.

Les études détaillées à venir permettront de revérifier la présence de Crapaud Vert sur l'aire d'étude et

préciseront le besoin de réaliser un dossier de dérogation, ainsi qu'une Étude d'Impact Résiduel.

Autres espèces à enjeu

L'impact du projet sur la Bergeronnette printanière peut être considéré comme faible, car les milieux cultivés, favorables à la nidification de l'espèce, sont très largement répandus à proximité du site.

L'impact du projet sur le Murin à oreilles échancrées peut être considéré comme faible, car le passage agricole inférieur du Liesbuhl à Wolfisheim qui sert de corridor au Murin à oreilles échancrées ne sera pas affecté par le projet.

– **Corridors écologiques**

L'impact de l'axe A351 – RN4 sur les continuités écologiques est important. Situé dans un corridor écologique régional, et dans les habitats du Grand Hamster, les collisions sont à l'origine de nombreux décès d'individus de toute espèce.

1.2.2.5.2. Les impacts positifs du projet

Dans une certaine mesure, la réalisation de ce projet routier peut avoir un effet positif en créant de nouveaux milieux (délaissés, bermes, fossés), notamment au niveau du carrefour avec la RD228, et les intersections avec le Contournement d'Oberhausen-Wolfisheim (COW) ou les futures infrastructures de la VLIO et du GCO. Ces derniers, s'ils sont bien gérés et accessibles à la faune, peuvent être colonisés par des espèces animales qui peuvent y trouver refuge. Les types d'impacts suivants peuvent être considérés comme positifs :

- la création d'habitats secondaires et de routes de vol pour les chiroptères en lien avec le réaménagement des délaissés ;
- les aménagements favorisant la présence de gîtes de chauves-souris dans les ouvrages d'art ;
- les zones composées de rocher ou peu végétalisées bien exposées au soleil peuvent être un habitat favorable aux reptiles (talus) ;
- les points d'eau (ornières, etc.) créent un habitat pour certains amphibiens ;
- enfin, la mise en place de clôtures le long de la future RN4 réduira les risques de collisions.

1.2.2.5.3. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet sur le milieu naturel

– **Mesures d'évitement**

La marge de manœuvre pour des zones d'évitement est très limitée, car il s'agit d'un agrandissement de la chaussée actuelle qui n'impacte que faiblement la faune et la flore. De manière générale, dans le cadre des études menées sur le projet, l'économie d'espace a été recherchée au maximum, d'une part pour limiter l'impact sur la faune et la flore, et d'autre part pour limiter la disparition de terres à vocation agricole.

Cette économie de l'espace d'emprise du projet a été recherchée principalement sur trois axes : limitation du projet de création de voie réservée au strict nécessaire pour assurer les objectifs du projet, recherche d'optimisation dans le rétablissement des continuités des chemins agricoles et optimisation de l'échangeur dénivelé à créer entre la RN4 et la RD228 (Échangeur « Bellevue »).

– **Mesures de réduction des impacts**

Calendrier

Il est possible de réduire le risque de destruction d'espèces en respectant un calendrier de chantier spécifique. Ainsi, la période de début mars à fin août, période de reproduction pour la plupart des espèces du site, est à éviter pour les travaux de défrichement qui risquent de porter atteintes aux nichées ou aux autres reproductions (oiseaux, amphibiens, reptiles, entomofaune, etc.). Il n'est pas nécessaire de prévoir une période à éviter plus longue, car aucun arbre susceptible d'héberger de gîte à chiroptères ne sera coupé.

Le Crapaud vert

Une barrière anti-amphibien devra être implantée le long du projet et autour des bassins. Elle est destinée à éviter une colonisation par le Crapaud vert (mais aussi par d'autres espèces moins sensibles) des différentes ornières de chantier.

La réussite de la mesure demande trois conditions :

- tout le chantier doit être ceinturé ;
- les points singuliers doivent être traités avec une attention particulière, sachant que la mise en place de passages canadiens adaptés aux engins est conseillée aux entrées du chantier ;
- un suivi régulier avec des réparations rapides en cas de dégâts doivent être effectuées (dus par exemple à des traversées d'animaux ou aux engins de chantiers).

Balisage de chantier

L'emprise du chantier, y compris les dépôts temporaires, et la circulation des engins se feront à l'intérieur du périmètre du projet pour limiter les impacts sur la faune et les habitats. Un balisage préalable et une mise en défens des habitats naturels situés aux abords seront réalisés avant les travaux.

Clôtures pérennes et valorisation des talus

Afin de réduire le risque de mortalité par collision de la grande et la petite faune (Hamster notamment) mais aussi pour des raisons de sécurité routière, les emprises de la RN4 seront clôturées.

Aménagement des bassins d'assainissement

Les bassins multifonctions et les bassins d'infiltration seront rendus autant que possible **inaccessibles aux amphibiens**. Pour réduire les risques de colonisation des bassins par les espèces au maximum, une bâche lisse la plus résistante possible aux travaux de fauche, basée sur le modèle des barrières temporaires sera associée à la clôture. En complément, des passages canadiens seront placés au niveau des entrées des bassins afin d'assurer une étanchéité avec les grillages ou murets protecteurs.

Enfin, des échappatoires seront disposées pour permettent la sortie des éventuels individus piégés.

Rétablissement des continuités écologiques

À l'heure actuelle, la RN4 n'est pas clôturée et aucun passage inférieur destiné spécifiquement à la faune n'est présent sur l'axe. Dans le cadre du projet, il est prévu d'améliorer cette situation en mettant en place 16 passages à faune (en moyenne un passage tous les 280 mètres).

Trois types d'enjeux ont été retenus pour la conception et le positionnement de ces passages à faune :

- le premier enjeu est la faisabilité technique : en effet, la RN4 est au niveau du terrain naturel sur tout l'itinéraire. Or pour être fonctionnel pour la faune, un passage inférieur doit être placé de préférence au niveau du terrain naturel ou très légèrement surélevé. Ainsi, les zones favorables au positionnement d'un passage faune sont relativement peu nombreuses sur la RN4.
- le second enjeu est la présence avérée de petite faune (blaireau, hérisson, lièvre, renard, etc.) au niveau des structures boisées bordant la RN4, présence confirmée par les recensements de collisions au niveau de ces structures. Pour cette petite faune, il est nécessaire de rétablir la continuité nord-sud en créant des passages à faune aménagés spécifiquement, c'est-à-dire intégrant des plantations de haies ou de végétation arbustive permettant de guider la faune vers ces passages, et en veillant à ce que le débouché de ces passages se trouve à proximité directe des structures boisées qui forment leur habitat.
- Le troisième enjeu est spécifique à l'espèce Grand Hamster. La problématique pour cette espèce est également de rétablir la continuité nord-sud en créant des passages qui lui permettent de passer d'un

Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique

milieu qui lui soit favorable à un autre qui lui soit également favorable. Or les aménagements du type plantation de haies ou végétation arbustive pour guider la petite faune précédemment cités ne vont pas être particulièrement favorables pour le Grand Hamster.

Ainsi, compte-tenu de ces enjeux spécifiques, deux types de passages à faune vont être aménagés le long de la RN4 :

- Au niveau des quelques structures boisées bordant la RN4, 5 passages à faune vont être créés : ces passages seront aménagés de manière à déboucher directement sur les structures boisées présentes, et des structures végétales de guidage de la faune vers ces passages seront mises en place. L'un de ces passages (passage moyenne faune – PMF) situé à proximité du carrefour « Bellevue » (entre la RN4 et la RD228) sera de plus grande taille que les autres et sera destiné plutôt à de la faune de taille moyenne (Chevreuil européen en particulier). Ce passage plus important est destiné à la restauration des continuités écologiques entre les deux réservoirs de biodiversité que sont la vallée du Musaubach et la vallée de la Bruche ;
- Onze passages spécifiques pour le Grand Hamster seront également créés. Ces passages seront positionnés au niveau des parcelles cultivées et déboucheront sur la bande séparant le bas du talus de la RN4 du chemin de rétablissement agricole. Cette bande sera spécifiquement mise en culture avec des cultures favorables au Grand Hamster (luzerne ou blé sur pied) afin qu'il débouche sur un espace bénéficiant d'un couvert végétal qui limite la prédation. Ces passages serviront ainsi à reconnecter les parcelles cultivées de part et d'autre de la RN4, formant des habitats favorables pour l'espèce.

– **Impacts résiduels et mesures compensatoires**

Malgré les mesures prises, il subsiste un impact résiduel qui correspond au changement d'affectation des sols sur environ 11,5 ha (élargissement de la RN4 et bassins) : les sols agricoles vont être artificialisés et une partie sera imperméabilisée, l'autre sera aménagée en espaces verts.

L'impact résiduel sur le Grand Hamster est évalué à 5 ha d'habitat dans la zone de protection stricte. Pour cette espèce, des mesures spécifiques destinées à la sauvegarde de l'espèce seront mises en œuvre. Elles pourront être de trois types :

- des mesures intensives mises en œuvre dans la mesure du possible sous maîtrise foncière de l'État, c'est-à-dire la mise en œuvre de cultures favorables à l'espèce sur des terrains dont la maîtrise foncière est garantie ;
- des mesures de conventionnement, c'est-à-dire la mise en œuvre de cultures favorables à l'espèce, conventionnées auprès d'exploitants agricoles dans le cadre de Mesures Agro-Environnementales Territorialisées (MAET). Ces mesures pourront être mises en œuvre de manière collective avec les exploitants afin d'offrir de meilleures garanties d'efficacité sur le territoire concerné ;
- des mesures d'accompagnement améliorant la connectivité, c'est-à-dire l'utilisation de l'espace résiduel (évalué à 2 ha environ) entre le pied de talus de la RN4 et les chemins agricoles à rétablir pour mettre en place des cultures favorables au Grand Hamster (luzerne ou blé sur pied) en association avec les passages à faune dédiés à l'espèce. Par ailleurs, la surface de délaissés de 0,17 ha dans l'échangeur RN4/RD228 sera également valorisée pour la mise en place de cultures favorables à l'espèce. Ces mesures permettront d'améliorer la fonctionnalité des passages dédiés.

Au stade d'avancement actuel du dossier, plusieurs pistes sont envisagées pour compenser l'impact résiduel du projet sur le Grand Hamster :

- Avec des propriétaires fonciers détenteurs de parcelles à proximité du projet en zone d'habitat favorable au Grand Hamster. Des contacts ont déjà été pris dans ce sens et se poursuivront dans la suite du projet afin de vérifier avec les titulaires des baux agricoles de ces parcelles si des mesures agricoles intensives peuvent être contractualisées, et sur quelle durée ;
- Avec des exploitants volontaires pour s'engager dans une démarche favorisant des actions favorables à l'espèce. La Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin sera étroitement associée à cette démarche ;
- Avec des opérateurs spécialisés proposant de mettre en place une offre de compensation : il s'agirait pour ces opérateurs d'assurer la maîtrise foncière de terrains par acquisition ou par contrat, et d'y mettre en œuvre des actions écologiques de long terme générant une additionnalité écologique réelle et mesurable. Cette opération vise à augmenter les fonctionnalités offertes au Hamster sur les territoires de mise en œuvre, à développer, à reconstituer des effectifs et des densités viables, et à permettre à l'espèce de réoccuper le territoire. Pour cela, l'opération combinera plusieurs types d'action favorables au Hamster : la mise en place de couverts agricoles favorables au Hamster sur sol favorable au sein de zones choisies, des opérations de renforcement de population à partir d'individus élevés en captivité en suivant scrupuleusement le protocole utilisé par l'ONCFS et autorisé par les services instructeurs et des expérimentations destinées à définir de nouveaux couverts agricoles favorables au Hamster qui pourront être substitués à la non récolte des céréales d'hiver, favorable au hamster mais insatisfaisante en l'état du point de vue de la production agricole, ou destinées à développer les connaissances scientifiques sur le Hamster, et/ou évaluer la valeur des paramètres du taux de multiplication du hamster dans certains couverts agricoles sur certains territoires (nombre de portées, nombre de petits par portée, mortalité aux différentes étapes du cycle annuel, etc.), et destinés à alimenter l'établissement des équivalences écologiques.

La suite des études et les discussions avec les interlocuteurs impliqués dans ces deux pistes d'action permettront de déterminer précisément les mesures visant à compenser l'impact résiduel du projet sur le Grand Hamster.

C'est dans le dossier de demande de dérogation que ces mesures seront détaillées, une fois que les surfaces d'impact résiduel seront connues avec précision et que les discussions avec les propriétaires fonciers et les représentants de la profession agricole auront pu aboutir.

Par ailleurs, les mesures compensatoires suivantes seront mises en œuvre :

- création de haies pour les chiroptères,
- mise en place de prairies à gestion extensive.

1.2.2.6. PAYSAGE ET PATRIMOINE

1.2.2.6.1. Paysage

Les travaux pourront occasionner un impact d'ordre visuel temporaire, du fait de la présence des installations et des engins de chantier, de panneaux, de clôtures, etc. Cet impact restera marginal. Les secteurs occupés par le chantier seront remis en état à la fin des travaux.

Le projet paysager accompagnant l'aménagement de l'axe s'attachera à rendre plus perceptibles – et donc plus contrastées – les trois grandes séquences qui rythment actuellement la perception du grand paysage de l'Ouest strasbourgeois depuis cette voie.

1.2.2.6.2. Patrimoine

– **Archéologie**

La mise à jour de sites ou de pièces archéologiques est possible dans le cadre de l'opération qui concerne le présent dossier. En effet, plusieurs zones de sensibilité archéologique ont été identifiées dans le secteur. Une opération de diagnostic archéologique visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés pourra être envisagée.

– **Monuments et sites historiques**

Le projet d'aménagement de l'axe A351 – RN4 n'est pas situé dans des périmètres de protection autour des monuments historiques ou de bâtiments remarquables de Strasbourg ou des communes traversées.

1.2.2.7. MILIEU HUMAIN

1.2.2.7.1. Développement urbain

L'essentiel des consommations foncières correspond à des espaces agricoles ou naturels. Il est cependant noté qu'une partie de ces espaces agricoles est déjà utilisée en tant que chemins d'exploitation agricole revêtus et non cultivés.

Les usagers de l'axe A351 – RN4 utilisant les transports en commun pour se déplacer bénéficieront d'un service de meilleure qualité. L'impact de l'aménagement multimodal est faiblement négatif en cela qu'il augmente la pression urbaine sur les communes concernées, mais il est très positif pour les usagers des transports en commun.

Le projet n'est pas compatible avec tous les documents d'urbanisme, notamment à cause de la traversée d'une zone agricole à vocation d'urbanisation ou d'équipement et de zones agricoles ou naturelles à préserver sur les communes de Wolfisheim (zone IINa8) et d'Ittenheim (zone NC).

Une mise en compatibilité de ces documents d'urbanisme sera donc nécessaire sur les communes traversées, notamment pour les mettre en compatibilité avec l'inscription des emprises du projet en emplacement réservé.

1.2.2.7.2. Infrastructures, réseaux de transport

Le projet est à l'origine de quelques modifications (création de giratoires, déplacement d'accès …) qui permettront d'améliorer et de faciliter la desserte (du point de vue de la sécurité) et les mouvements sur la RN4.

L'aménagement du carrefour RN4-RD228, fortement accidentogène actuellement, est la principale modification du réseau de transport du projet.

À l'horizon de mise en service du GCO, les études de trafic montrent que la mise à 2 × 2 voies de la RN4 a pour conséquence d'augmenter le trafic sur la RN4. L'accroissement de trafic sur l'axe ne consiste pas en la création de trafics nouveaux : il s'agit essentiellement de reports d'itinéraires depuis les voies parallèles (RD45 et RD41) et du trafic induit par le report depuis l'A35 vers le GCO. La mise à 2 × 2 voies de la RN4 à l'ouverture du GCO permet donc à ce dernier de remplir correctement sa fonction d'irrigation des territoires de l'ouest strasbourgeois via des itinéraires qui évitent les zones densément peuplées de la traversée de Strasbourg.

1.2.2.7.3. Activités économiques

Le chantier sera source d'activités pour des entreprises locales (travaux publics, hôtellerie, restauration) entraînant ainsi une augmentation modeste et temporaire de l'activité économique.

La mise en service de bus à haut niveau de service sur l'axe A351 – RN4 aura un impact positif sur les activités économiques, car il s'agit d'un moyen de déplacement favorable à la dynamisation du secteur et au renforcement de son attractivité économique.

Sur l'A351, les emprises sont très contraintes. En effet, la crête du talus de déblai de l'A351 correspond à la limite d'emprise de l'infrastructure, et de nombreux bâtiments la bordent. Ils ne seront pas impactés.

Sur la RN4, trois activités seront impactées par le projet, en raison de leur proximité avec la chaussée existante. Il s'agit de :

- La station-service « Total » dont l'accès sera rétabli ;
- Le garage « Denis auto » dont une partie du terrain est à acquérir et dont l'accès est à reconfigurer, car les bâtiments sont situés en bordure de la RN4 et dans l'emprise du projet ;
- L'activité « Go Loisirs Lehmann », au niveau du carrefour avec la RD228, dont une partie du terrain est également prévue en acquisition pour permettre l'aménagement du carrefour RN4-RD228.

1.2.2.7.4. Activités agricoles

Les travaux peuvent être générateurs de perturbations pour le fonctionnement des exploitations agricoles (allongements de parcours, zones délaissées et inaccessibles, dépôts de poussières …). La réalisation du projet nécessite des emprises sur des parcelles agricoles, mais qui restent relativement modérées et en limite de parcelles. Il n'y aura aucune déstructuration locale du parcellaire agricole. Les emprises nécessaires au projet seront acquises et les gestionnaires indemnisés le cas échéant.

Au titre de l'article L123-24 du Code rural et de la pêche maritime, si les commissions communales d'aménagement foncier se prononcent en faveur d'un aménagement foncier dans le cadre du projet, l'État participera financièrement aux opérations d'Aménagement Foncier Agricole et Forestier (AFAF) et aux travaux connexes dans le périmètre perturbé par l'opération.

Le réseau dense de chemins agricoles sera modifié (décalage) du fait de l'élargissement de la plate-forme routière et de la création de carrefours. Compte-tenu de l'évolution possible de la structure des exploitations dans les années à venir, de la réalisation des aménagements fonciers, l'emplacement exact des rétablissements sera étudié au stade de l'avant projet, après concertation locale avec les organisations professionnelles agricoles et en fonction des modalités de réorganisation du parcellaire adoptées. Les accès agricoles aux parcelles existantes ou remembrées seront rétablis. Les traversées et accès directs existants seront supprimés et ramenés en des points sécurisés.

1.2.2.7.5. Servitudes et réseaux

Plusieurs réseaux sont susceptibles d'être impactés par le projet. Le secteur le plus sensible se situe à proximité de la centrale thermique de Hautepierre, avec la présence de canalisations sous haute pression. Les concessionnaires de ces réseaux seront contactés afin de maintenir leur fonctionnement normal tout au long de la période de chantier.

L'élargissement de la chaussée nécessitera le déplacement ou la reprise de réseaux existants longeant ou traversant la chaussée. Ces rétablissements seront précisés dans les études de conception détaillée.

1.2.2.7.6. Déplacements

L'effet du projet est de fluidifier la circulation des transports en commun de l'ouest strasbourgeois, son impact est donc globalement positif sur les transports en commun. En phase travaux, le trafic pourrait être perturbé, ce qui pourrait générer des conditions de circulation temporairement difficiles. La desserte des terrains agricoles pourra également être temporairement et localement perturbée ou interrompue. Pour réduire ces risques au maximum, le gestionnaire de l'infrastructure mettra en œuvre avant le démarrage du chantier, des mesures d'exploitation, de communication et de concertation sur l'organisation du chantier et d'éventuelles

Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique

déviations temporaires si nécessaires.

En phase exploitation, le projet aura un impact très positif sur les conditions de déplacement dans le secteur Ouest strasbourgeois pour les transports en commun. Les temps de parcours en cars seront réduits et d'une plus grande régularité et fiabilité.

1.2.2.7.7. Risques naturels et technologiques

– **Risques technologiques**

Le projet n'est pas concerné par les risques technologiques. Il permet en outre d'aménager un dispositif d'assainissement permettant de recueillir les polluants issus d'un accident consécutif à un transport de matières dangereuses, ce qui est une amélioration par rapport à la situation existante.

– **Risques naturels**

Le projet est situé hors zone inondable. Aucune incidence n'est attendue et donc aucune mesure n'est à mettre en place. Le projet n'a aucune incidence par rapport au risque de tempête et aucune mesure n'est à mettre en place. Le risque de mouvement de terrain est lié au contexte général lœssique du secteur. Les terrassements au droit de l'A351 devront prévoir des dispositifs de maintien des terres (murs de soutènement).

1.2.2.7.8. Qualité de l'air

En phase chantier, tous les matériels à moteur thermique, fixes ou mobiles (véhicules, engins, compresseurs, groupes électrogènes, etc.) sont à l'origine d'émissions :

- de poussières de terrassement durant les longues périodes sèches, peu fréquentes sur la zone d'étude ;
- de gaz d'échappements (hydrocarbures, dioxyde d'azote NO_2, monoxyde de carbone CO …) en faible quantité.

Un arrosage des plates-formes de terrassement et de chaussée en période sèche permettra de prévenir les envols de poussières. L'utilisation d'engins conformes aux normes en vigueur et la limitation des vitesses sur le chantier contribueront à limiter les émissions de gaz d'échappement.

En phase exploitation, sur la RN4, les émissions de polluants seront globalement en augmentation à l'horizon 2025, mais dans un secteur sans enjeu : aucune population riveraine n'est concernée et il n'y a pas de bâtiment sensibles Il est à noter que ces augmentations d'émissions, liées à l'augmentation du trafic, sont dues à un report de trafic d'autres infrastructures – notamment de l'A35 – suite à la mise en œuvre du GCO et de la VLIO. De ce fait la situation se dégrade sur la RN4 mais dans un secteur sans enjeu, alors qu'elle s'améliorera de beaucoup sur l'axe Nord-Sud (A35) dans la traversée de Strasbourg, et donc dans des zones fortement urbanisée avec une population concernée plus conséquente et de nombreux bâtiments sensibles.

Sur l'A351, l'évolution du trafic à la baisse améliore la qualité de l'air par la diminution des polluants émis. L'impact est donc moindre sur les populations concernées et les bâtiments sensibles, même si ceux-ci sont aujourd'hui exposés à des niveaux inférieurs aux valeurs cibles et limites pour la protection de la population.

1.2.2.7.9. Nuisances acoustiques

De tels travaux sont susceptibles de générer des nuisances sonores liées à la circulation des engins de chantier et des poids lourds acheminant les matériaux, aux sirènes de recul des engins et à certains matériels fixes. Ces bruits et vibrations limités dans le temps affecteront surtout les secteurs à moins de 200 m des travaux. Afin de limiter les nuisances acoustiques, les engins et le matériel utilisés devront respecter les normes européennes en matière d'émissions sonores. De plus, les installations fixes seront mises en place de façon à être les plus éloignées possibles des habitations. Si besoin, des protections mobiles pourront être mises en place.

En phase exploitation, sur la RN4, la mise en œuvre du projet va avoir pour conséquence une augmentation de trafic et donc une augmentation du niveau sonore, mais qui reste en deçà voire en limite des 2dB(A). Cette infrastructure traversant une zone non urbanisée, il n'est pas nécessaire de mettre en place des protections acoustiques.

Sur l'A351, la mise en œuvre du projet va engendrer une baisse de trafic et donc une diminution des niveaux de bruit. De ce fait, aucune protection acoustique n'est nécessaire.

1.2.2.8. SYNTHÈSE DES COÛTS ET MESURES PRISES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

L'estimation sommaire du coût des mesures environnementales pour l'ensemble du projet est d'environ 5 M€ HT, soit environ 12% du montant global de l'opération.

1.2.2.9. SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES ASSOCIÉES

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des impacts et mesures associées présentés dans les parties précédentes.

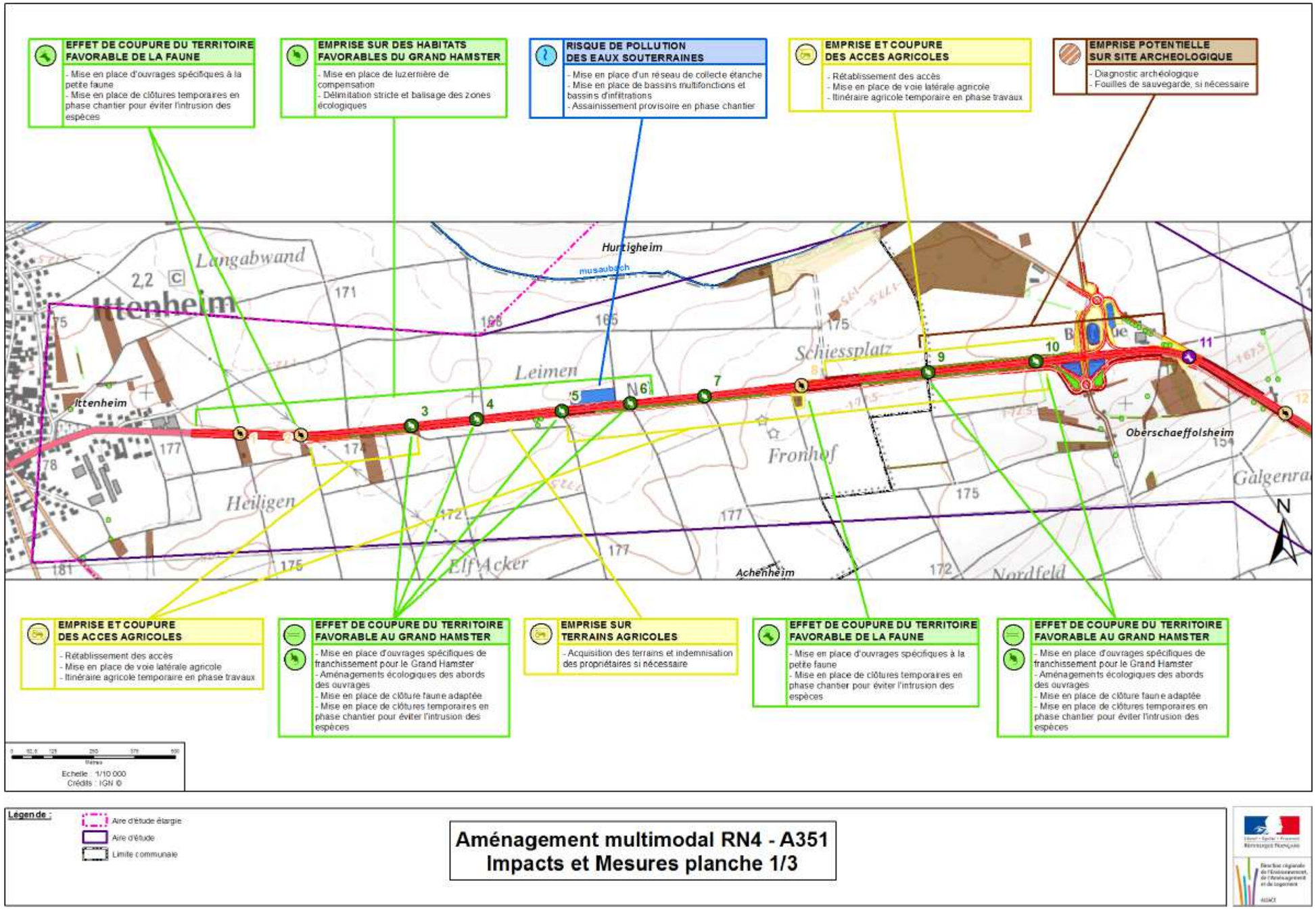
Thème		Impact(s) potentiel(s)		Mesure(s)	
		Phase chantier	Phase exploitation	Phase chantier	Phase exploitation
MILIEU PHYSIQUE	Sol, Géologie, Géomorphologie	Excédents de matériaux à mettre en dépôt	Compressibilité potentielle des sols loessiques entraînant un risque d'affaissement sous l'infrastructure	• Stockage provisoire des matériaux ; • Optimisation des terrassements et recyclage des déblais (environ 17 % estimé actuellement) ; • Recherche des sites d'emprunts et de dépôt à proximité afin de limiter les transports et les impacts associés.	
	Hydrologie, Hydraulique, Qualité des eaux superficielles et souterraines	Pollution accidentelle		Mise en place de dispositifs d'assainissement provisoires : • Création d'un réseau de collecte des eaux de ruissellement, de bassins provisoires ; • Pose de filtres dans les fossés pour retenir les MES, les hydrocarbures ; • Imperméabilisation des zones de nettoyage d'engin, de stockage de matériaux ; • Mesures de protection dans le cadre des travaux liés aux ouvrages d'artificialisation. Plan d'intervention en cas d'incident.	Mise en place de dispositifs d'assainissement définitifs : • Création d'un réseau de collecte des eaux de ruissellement ; • Création de dispositifs de traitement et d'infiltration adaptés en fonction de la vulnérabilité des eaux du secteur considéré : bassins multifonctions, bassins d'infiltration, fossés subhorizontaux enherbés ; • Entretien régulier des dispositifs en phase exploitation et curage des bassins. Plan d'intervention en cas d'incident.
			Pollution chronique	/	
			Pollution saisonnière		
		Atteinte qualitative et quantitative des points de prélèvements agricoles ou industriels proches (RN4 uniquement)		• Mise en place de dispositifs d'assainissement provisoires et définitifs (voir ci-dessus) ; • Suivi en phase chantier ; • Mesures de dédommagement en cas d'impact avéré et dont la provenance est liée au projet et ses travaux.	
MILIEU NATUREL	Habitats	Altération d'habitats d'espèces (RN4 uniquement)		• Limitation et balisage des emprises strictement nécessaires • Identification des voies de déplacements des engins de travaux pour limiter les pénétrations dans les emprises non nécessaires au chantier • Mise en place de dispositifs d'assainissement provisoires pour limiter les impacts liés à une pollution • Localisation des installations de chantier hors zones d'habitats sensibles • Arrosage des pistes en période sèche pour éviter le dépôt de poussières sur les habitats sensibles tels que les prairies…	Mesures d'évitement / de réduction / d'accompagnement et de compensation des habitats : • Compensation des habitats impactés en concertation avec les organismes tels que l'ONEMA, la DREAL Alsace, la Chambre d'Agriculture… • Mesures spécifiques pour le grand Hamster : plantation de luzerne, passages faunes spécifiques, convention avec la profession agricole…

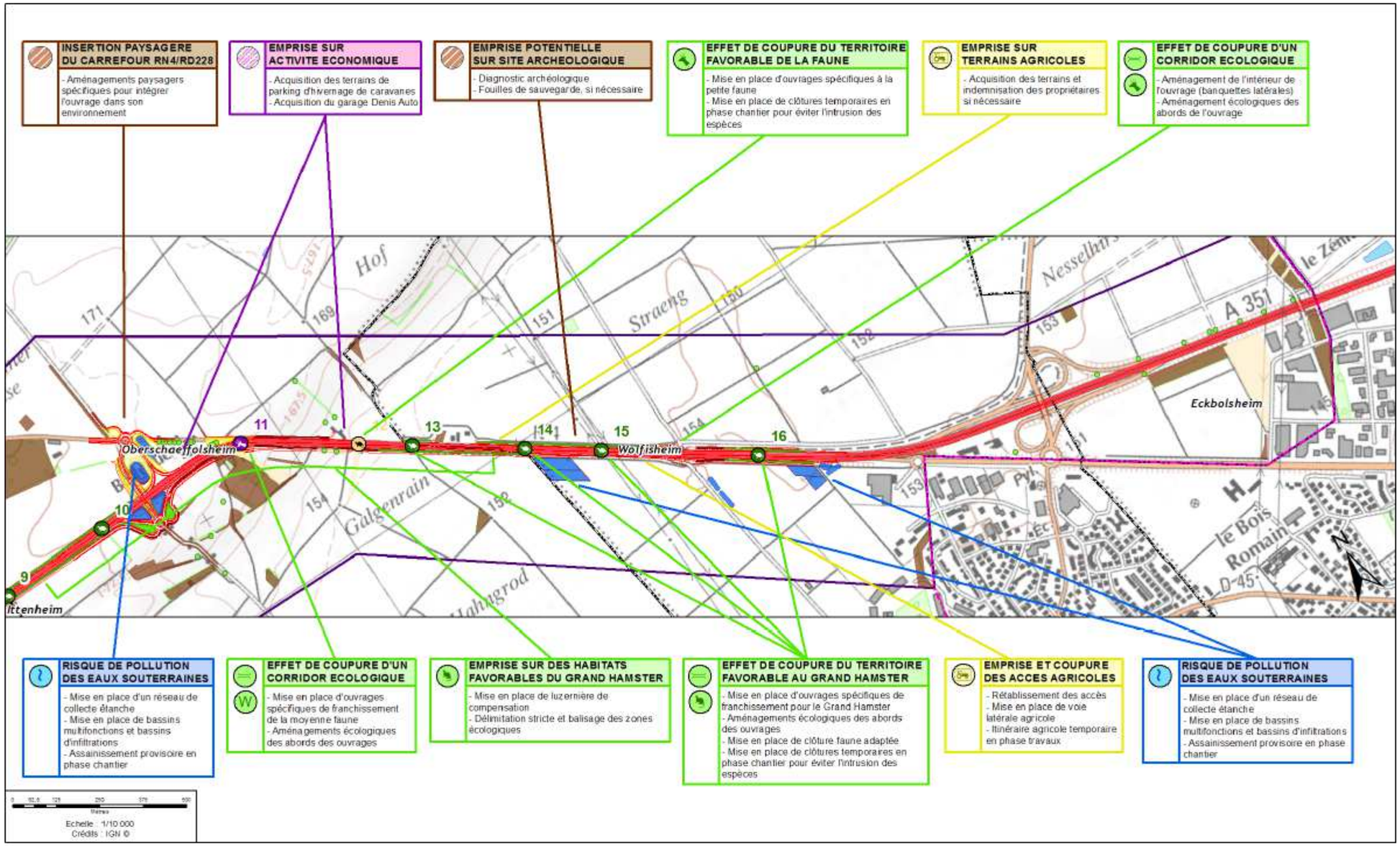
Thème		Impact(s) potentiel(s)		Mesure(s)	
		Phase chantier	Phase exploitation	Phase chantier	Phase exploitation
	Trame verte et bleue		Coupure d'un axe de déplacement de la faune (RN4 uniquement) Impact positif : Amélioration de la fonctionnalité des corridors écologiques		Préservation ou amélioration des conditions de circulation de la faune de part et d'autre de l'infrastructure : • Préservation des aménagements existants favorables aux déplacements de la faune (passage inférieur du Liesbuhl, conservation des structures végétales…) • Création d'aménagements favorables aux déplacements de la faune en vue d'une amélioration de l'existant : création de passages faune, passages spécifiques au grand Hamster • Adaptation du projet paysager aux enjeux faunistiques : mise en place de haies pour guider les oiseaux et les chiroptères vers un franchissement sous ou au-dessus de l'axe, plantations pour guider la faune terrestre vers les passages petite faune…
	Faune	Atteinte aux espèces (RN4 uniquement)	Coupure d'un axe de déplacement de la faune (RN4 uniquement)	• Création d'un schéma de déplacement des véhicules afin de limiter les atteintes aux à-côtés des pistes • Mise en place de clôtures temporaires adaptées aux espèces recensées, et notamment bâches amphibiens au droit des sites où ils sont présents • Arrosage des pistes en période sèche au droit des prairies, des zones sensibles	Mise en place de clôtures adaptées aux espèces recensées, pour éviter l'intrusion de celles-ci sur l'axe et limiter les risques de collision Préservation ou amélioration des conditions de circulation de la faune de part et d'autre de l'infrastructure : • Préservation des aménagements existants favorables aux déplacements de la faune (passage inférieur du Liesbuhl, conservation des structures végétales…) • Création d'aménagements favorables aux déplacements de la faune en vue d'une amélioration de l'existant : création de passages faune, passages spécifiques au grand Hamster • Adaptation du projet paysager aux enjeux faunistiques : mise en place de haies pour guider les oiseaux et les chiroptères vers un franchissement sous ou au-dessus de l'axe, plantations pour guider la faune terrestre vers les passages petite faune…
	Flore	Prolifération de plantes invasives		• Enherbement rapide des talus ; • Mise en défens ou destruction de stations existantes ; • Suivi de l'apparition et de l'évolution de plantes invasives.	• Suivi de l'apparition et de l'évolution de plantes invasives ; • Opération de traitement adaptée à l'espèce concernée en cas de prolifération.

Thème		Impact(s) potentiel(s)		Mesure(s)	
		Phase chantier	Phase exploitation	Phase chantier	Phase exploitation
	Natura 2000	Pas d'impact.		/	/
MILIEU HUMAIN	Développement urbain		Impact positif : Axe structurant accompagnant le développement des communes et l'urbanisation du secteur		
	Urbanisme réglementaire		Inadéquations locales du projet avec les zonages d'urbanisme		Mise en compatibilité des documents d'urbanisme
	Transport et déplacement	Franchissent d'autres infrastructures de transport	• Augmentation du trafic sur la RN4 à l'horizon 2025 avec la mise en service du GCO par report de trafic depuis l'axe Nord-Sud traversant Strasbourg (A35) • Franchissement d'autres infrastructures de transport Impacts positifs : • Amélioration de l'intermodalité • Amélioration des conditions de circulation des transports collectifs routiers •	• Rétablissement des voies et chemins avec mise en place de mesures de sécurité ; • Mise en place éventuelle de déviations avec signalisation adaptée ; • Mise en place de mesures de sécurité pour le personnel de chantier au droit de l'axe aménagé.	• Aucune suppression de franchissement (hors réseau de chemins agricoles) • Rétablissement des cheminements agricoles
	Activités agricoles	Éventuels besoins d'emprises temporaires sur les terrains agricoles (RN4 uniquement)	• Consommation d'espaces agricoles au niveau des emprises (RN4 uniquement) • Intersection des chemins agricoles	• Déviation provisoire des chemins d'accès établie en concertation avec les personnes concernées • Organisation du chantier de façon à limiter au maximum les besoins d'emprise supplémentaire	• Procédures d'indemnisation (si nécessaire) ; • Acquisition des emprises (si nécessaire) ; • Préservation ou restauration des réseaux d'irrigation, de drainage, des chemins d'accès ; • Rétablissement des cheminements agricoles ; • Procédure d'aménagement foncier (si nécessaire).
	Gestion des déchets	Création et dépôt de déchets		Mise en place d'une procédure de gestion des déchets, préservation de la propreté sur le chantier tout le long des travaux, mesures de protection au niveau des sites à enjeux	

Thème		Impact(s) potentiel(s)		Mesure(s)	
		Phase chantier	Phase exploitation	Phase chantier	Phase exploitation
	Qualité de l'air	Dégradation temporaire de la qualité de l'air du fait de la mise en suspension de poussières	• Sur la RN4, augmentation des émissions de polluants à l'horizon 2025, mais dans un secteur sans enjeu : aucune population riveraine n'est concernée • Sur l'A351, amélioration de la qualité de l'air par la diminution des polluants émis.	• Limitation des vitesses de circulation sur le chantier ; • Arrosage des zones terrassées par temps sec ; • Utilisation d'engins aux normes en vigueur.	
	Bruit	Nuisances sonores liées aux engins de chantier et au passage des camions alimentant le chantier (A351 uniquement)	• Sur la RN4, faible augmentation du niveau sonore, mais en zone non urbanisée, • Sur l'A351, diminution des niveaux de bruit. Aucune protection acoustique n'est nécessaire.	• Adaptation des horaires de chantier ; • Utilisation d'engins respectant les normes en vigueur.	
	Réseaux et servitudes	Interception de réseaux (lignes électriques et télécom, canalisation de gaz et hydrocarbures, réseaux d'adduction d'eau et assainissement)		• Déviation éventuelle et présentation des réseaux en concertation avec les gestionnaires ; • Dispositions constructives ; • DICT en phase chantier.	
	Activités économiques	Perte de revenu des activités	Perte de foncier au niveau des emprises	Compensation financière des pertes de revenus.	Acquisition et/ou indemnisation des propriétaires des activités économiques concernées sur la base des évaluations des biens menées par les Services des Domaines.
PATRIMOINE	Découverte potentielle de sites archéologiques et risques de destruction			Réalisation d'un diagnostic archéologique et, le cas échéant, de fouilles archéologiques préventives	
PAYSAGE					• Insertion paysagère de l'A351 pour développer le caractère de boulevard urbain, insertion des stations… • Insertion paysagère de la RN4 à dominante écologique, notamment dans le secteur du carrefour de Bellevue avec plantations, matériaux et palettes végétales…

Les cartes des pages suivantes représentent les impacts et mesures associées au projet.

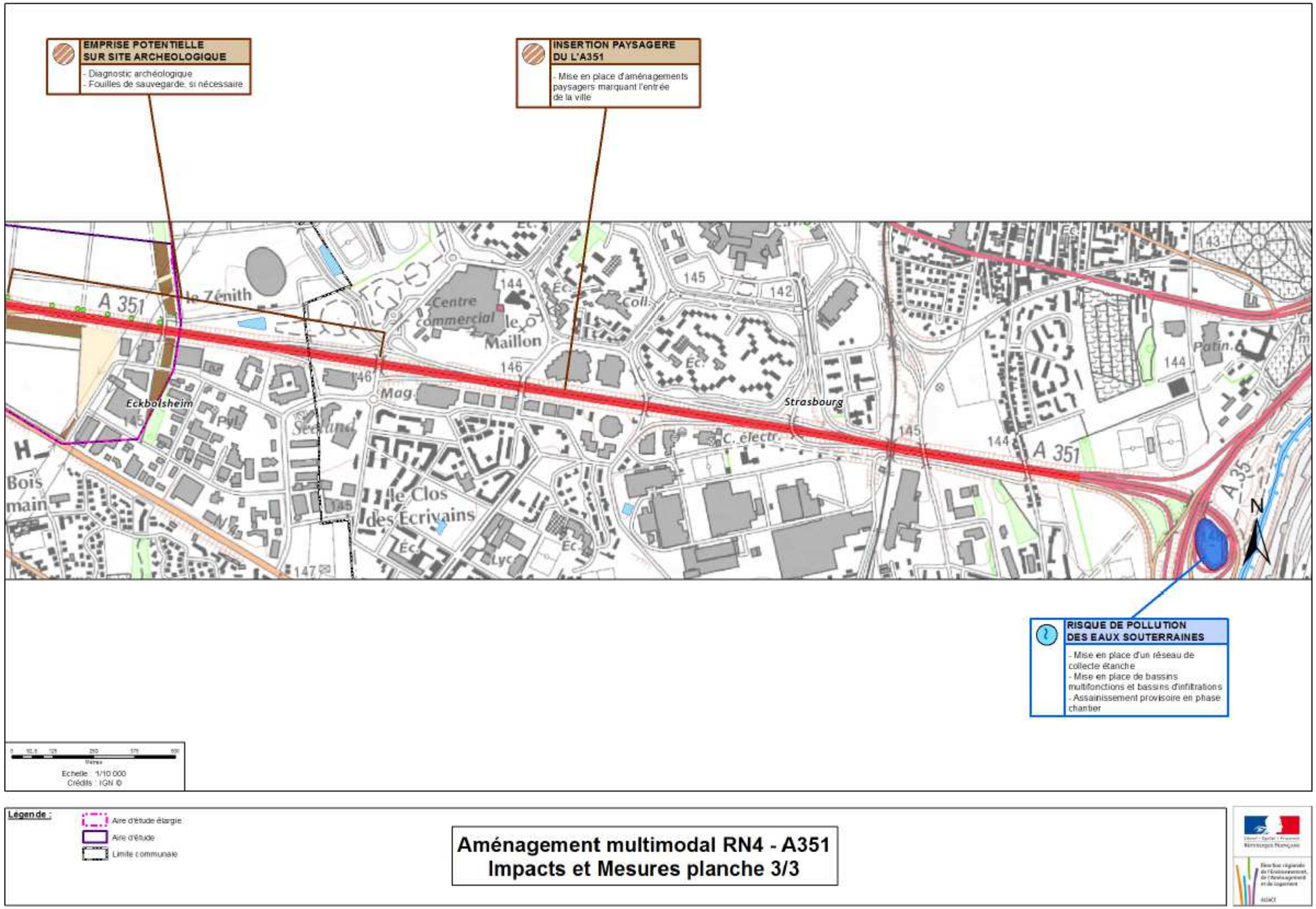

EFFET DE COUPURE DU TERRITOIRE FAVORABLE DE LA FAUNE
- Mise en place d'ouvrages spécifiques à la petite faune
- Mise en place de clôtures temporaires en phase chantier pour éviter l'intrusion des espèces
EMPRISE SUR DES HABITATS FAVORABLES DU GRAND HAMSTER
- Mise en place de luzernière de compensation
- Délimitation stricte et balisage des zones écologiques
RISQUE DE POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES
- Mise en place d'un réseau de collecte étanche
- Mise en place de bassins multifonctions et bassins d'infiltrations
- Assainissement provisoire en phase chantier
EMPRISE ET COUPURE DES ACCES AGRICOLES
- Rétablissement des accès
- Mise en place de voie latérale agricole
- Itinéraire agricole temporaire en phase travaux
EMPRISE POTENTIELLE SUR SITE ARCHEOLOGIQUE
- Diagnostic archéologique
- Fouilles de sauvegarde, si nécessaire
Hurtigheim
Langabwand
Ittenheim
Leimen
Schiessplatz
Fronhof
Oberschaeffolsheim
Heiligen
Elf'Acker
Achenheim
Nordfeld
EMPRISE ET COUPURE DES ACCES AGRICOLES
- Rétablissement des accès
- Mise en place de voie latérale agricole
- Itinéraire agricole temporaire en phase travaux
EFFET DE COUPURE DU TERRITOIRE FAVORABLE AU GRAND HAMSTER
- Mise en place d'ouvrages spécifiques de franchissement pour le Grand Hamster
- Aménagements écologiques des abords des ouvrages
- Mise en place de clôture faune adaptée
- Mise en place de clôtures temporaires en phase chantier pour éviter l'intrusion des espèces
EMPRISE SUR TERRAINS AGRICOLES
- Acquisition des terrains et indemnisation des propriétaires si nécessaire
EFFET DE COUPURE DU TERRITOIRE FAVORABLE DE LA FAUNE
- Mise en place d'ouvrages spécifiques à la petite faune
- Mise en place de clôtures temporaires en phase chantier pour éviter l'intrusion des espèces
EFFET DE COUPURE DU TERRITOIRE FAVORABLE AU GRAND HAMSTER
- Mise en place d'ouvrages spécifiques de franchissement pour le Grand Hamster
- Aménagements écologiques des abords des ouvrages
- Mise en place de clôture faune adaptée
- Mise en place de clôtures temporaires en phase chantier pour éviter l'intrusion des espèces
Echelle : 1/10 000
Crédits : IGN ©
Légende :
Aire d'étude élargie
Aire d'étude
Limite communale
Aménagement multimodal RN4 - A351
Impacts et Mesures planche 1/3



Légende :

- Aire d'étude élargie
- Aire d'étude
- Limite communale

Aménagement multimodal RN4 - A351
Impacts et Mesures planche 2/3


EMPRISE POTENTIELLE SUR SITE ARCHEOLOGIQUE
- Diagnostic archéologique
- Fouilles de sauvegarde, si nécessaire
INSERTION PAYSAGERE DU L'A351
- Mise en place d'aménagements paysagers marquant l'entrée de la ville
RISQUE DE POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES
- Mise en place d'un réseau de collecte étanche
- Mise en place de bassins multifonctions et bassins d'infiltrations
- Assainissement provisoire en phase chantier
A 351
le Zénith
Centre commercial le Maillon
Eckbolsheim
Strasbourg
le Clos des Écrivains
Bois main
Patin.
A 35
N
Echelle : 1/10 000
Crédits : IGN ©
Légende :
Aire d'étude élargie
Aire d'étude
Limite communale
Aménagement multimodal RN4 - A351
Impacts et Mesures planche 3/3

1.2.3. COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME, ARTICULATION AVEC LES DIFFÉRENTS PLANS, SCHÉMAS ET PROGRAMMES

La mise en compatibilité des documents d'urbanisme est traitée dans la pièce G du présent dossier.

1.2.3.1. DOCUMENTS RELATIFS AUX TRANSPORTS ET À L'AMÉNAGEMENT

Le TSPO apparaît clairement dans les enjeux de développement du Schéma Directeur des Transports Collectifs 2025 de l'Eurométropole de Strasbourg. Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 contribue donc pleinement à l'atteinte des objectifs de ce document de gestion et de planification.

1.2.3.2. DOCUMENTS RELATIFS À L'EAU

Le projet est compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Ill Nappe Rhin, il améliore la situation existante du réseau d'assainissement sur l'axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg en créant des bassins de traitement des eaux, et un système de collecte performant.

1.2.3.3. DOCUMENTS RELATIFS À L'AIR

Le projet contribuera à l'amélioration de la qualité de l'air de l'agglomération strasbourgeoise et répond aux objectifs des documents de gestion et de planification relatifs à l'air, notamment le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) d'Alsace et le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'agglomération de Strasbourg.

1.2.3.4. DOCUMENTS RELATIFS AU MILIEU NATUREL

Le projet prévoit l'aménagement de nombreux passages à faune permettant d'améliorer les continuités écologiques. La préservation des milieux naturels à forte valeur patrimoniale permet également de répondre aux objectifs du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE). Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est compatible avec le SRCE.

1.2.3.5. DOCUMENTS RELATIFS AUX DÉCHETS

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 générera des matériaux susceptibles d'être considérés comme des déchets du BTP. Plusieurs mesures favorisent la bonne gestion des déchets par le projet :

- Un réseau approprié de collecte, de tri et d'élimination des déchets sera mis en place, notamment durant les travaux ;
- L'optimisation des terrassements (déblais/remblais) et le recyclage des matériaux permettra de réduire les volumes à évacuer et favorisera la valorisation et le recyclage ;
- L'implication du Maître d'Ouvrage et des entreprises du chantier dès la phase de consultation des entreprises permettra de mettre au point un plan de gestion des déchets du chantier.

Le projet est compatible avec le plan de gestion des déchets du BTP du Bas-Rhin.

1.2.4. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTÉ PUBLIQUE ET MESURES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg n'aura globalement aucun effet négatif significatif sur la santé des populations exposées, qui sont principalement dans les quartiers denses situés en bordure de l'A351. Il aura globalement un effet positif sur le confort des usagers de cet axe et la population riveraine (amélioration des conditions de circulation), ainsi que sur la qualité de l'air.

De plus, la mise en place d'un système d'assainissement le long de la RN4 réduira les risques de pollution des masses d'eaux superficielles et souterraines, et par conséquent améliorera la situation actuelle vis-à-vis de l'impact sur la santé humaine.

Les mesures qui seront prises en phase chantier (limitation de la circulation et du bruit des engins, etc.) permettront de limiter les incidences et l'exposition des riverains aux nuisances causées durant la phase chantier.

1.2.5. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES ET AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITÉ ET BILAN ÉNERGÉTIQUE

1.2.5.1. COÛTS COLLECTIFS

Le calcul des coûts collectifs est basé sur les scénarios suivants :

- situation actuelle sans aménagement ;
- situation en 2025 avec le GCO et la VLIO réalisées, mais sans le projet d'aménagement multimodal ;
- situation en 2025 avec le GCO et la VLIO réalisées, avec la voie réservée sur A351 réalisée, et avec la RN4 aménagée à 2 × 1 voies + voies réservées ;
- situation en 2025 avec le GCO et la VLIO réalisées, avec la voie réservée sur A351 réalisée, et avec la RN4 aménagée à 2 × 2 voies.

Il est à noter que cette analyse se base sur les trafics calculés en 2025 en incluant les effets de la réalisation des projets de VLIO et de GCO, mais que les trafics concernés sont des trafics de report principalement de l'A35 et que de ce fait les augmentations identifiées dans le cadre de ce projet devraient être

contrebalancées par des diminutions sur les axes concernés par le report de trafics.

1.2.5.1.1. Pollution de l'air

Les coûts journaliers liés à la pollution de l'air diminuent fortement (-58%) entre 2011 et 2025 dans le scénario au fil de l'eau (c'est-à-dire avec la réalisation du GCO et de la VLIO, mais dans projet d'aménagement multimodal). Le projet 2025 avec la RN4 à 2 × 1 voies apporte une diminution de 5% des coûts journalier, alors que le projet 2025 avec RN4 à 2 × 2 voies apporte une légère augmentation des coûts de 2%.

1.2.5.1.2. Effet de serre

Entre 2011 et 2025 pour le scénario au fil de l'eau (c'est-à-dire avec la réalisation du GCO et de la VLIO, mais dans projet d'aménagement multimodal), les coûts collectifs journaliers liés à l'effet de serre augmentent très fortement (+170%) du fait de l'augmentation du coût de la tonne de CO_2 qui passe de 32 € en 2010 à 100 € en 2030.

À l'horizon 2025, la réalisation du projet d'aménagement multimodal avec la RN4 à 2 × 1 voies génère une légère augmentation des coûts liés à l'effet de serre (+2%), par contre la réalisation du projet d'aménagement multimodal avec la RN4 à 2 × 2 voies génère une augmentation plus conséquente (+14%) de ces coûts.

1.2.5.2. BILAN ÉNERGÉTIQUE

Entre la situation actuelle et la situation en 2025 pour le scénario au fil de l'eau (c'est-à-dire avec la réalisation du GCO et de la VLIO, mais dans projet d'aménagement multimodal), la consommation énergétique augmente légèrement (+2%). La réalisation du projet d'aménagement multimodal avec la RN4 à 2 × 1 voies génère une légère augmentation des consommations d'énergie (+2%), alors que la réalisation du projet d'aménagement multimodal avec la RN4 à 2 × 2 voies génère une augmentation plus conséquente des consommations d'énergie (+14%).

Pièce E – Étude d'impact - Résumé non technique

2. Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectes par le projet

2.1. LES DÉFINITIONS GÉNÉRALES

Les synthèses portant sur chaque thématique environnementale présentent une évaluation des niveaux d'enjeu, de vulnérabilité ou de contrainte. Ces trois termes sont définis ci-après.

2.1.1. ENJEU

D'après le guide méthodologique des études d'environnement dans les projets routiers du SETRA, « *il y a enjeu d'environnement quand, compte-tenu de son état actuel ou prévisible, une portion de l'espace ou une fonction présente une valeur au regard des préoccupations écologiques, urbanistiques, patrimoniales, culturelles, sociales, esthétiques, techniques, économiques. Cette valeur s'apprécie par rapport à des critères scientifiques, réglementaires et de sociétés …* ».

De ce fait, la majeure partie des différents éléments des thèmes environnementaux présentés dans cet état initial apportent des enjeux.

2.1.2. VULNÉRABILITÉ

La vulnérabilité d'un milieu concerne la protection naturelle de celui-ci : elle exprime la facilité avec laquelle le milieu peut être atteint par une pollution ou une autre incidence d'origine humaine.

La vulnérabilité d'un milieu s'évalue donc en fonction des modifications potentielles des caractéristiques et des fonctionnalités de ce milieu dues à une activité telle que la création ou l'aménagement d'une infrastructure routière.

Cette notion de vulnérabilité s'applique dans le présent dossier au milieu aquatique, au milieu naturel et au paysage.

2.1.3. CONTRAINTE

Alors que la vulnérabilité concerne l'altération potentielle de l'environnement dans le cadre de la réalisation d'un projet, la notion de contrainte, définie par son niveau (faible, forte, …) décrit l'effet d'un enjeu environnemental sur le projet concerné. Cette contrainte peut-être d'ordre :

– réglementaire : compatibilité avec un document d'objectifs, un schéma de gestion, un document d'urbanisme, …

– patrimonial : traversée d'un périmètre de protection d'un monument historique, d'une zone naturelle de protection ou d'inventaire, …

2.2. LA ZONE D'ÉTUDE

Le projet porte sur l'axe A351 – RN4 allant de la sortie est de la commune d'Ittenheim (extrémité ouest du projet) à celle de Strasbourg (extrémité est du projet). Il concerne les deux sens de circulation. Le projet concerne les communes suivantes :

- Ittenheim
- Oberschaeffolsheim
- Wolfisheim
- Eckbolsheim
- Strasbourg

Pour la majorité des thématiques environnementales, le recueil des données générales a été réalisé dans une zone d'étude large (représentée en noir sur la carte de la page suivante).

L'analyse des interactions du projet avec son environnement nécessite cependant de choisir pour certaines thématiques une échelle différente, adaptée aux enjeux identifiés. Il importe en effet d'intégrer à l'analyse les secteurs ayant des relations fonctionnelles avec le projet, et susceptibles d'influencer ou d'être influencés par celui-ci (effets positifs ou négatifs, directs ou indirects). Ainsi, pour le milieu naturel, les études faune, flore et habitats naturels ont été réalisées sur une aire d'étude concentrée sur la RN4 (aire d'étude colorée en violet sur la carte page suivante) mais également sur une aire d'étude élargie dans le cas de certaines espèces ou d'enjeux de transparence écologique, lorsque cela s'est avéré nécessaire (aire d'étude élargie représentée en rose).

Concernant les données socio-économiques, la recherche de données s'est effectuée sur les communes directement concernées par l'axe A351 – RN4.

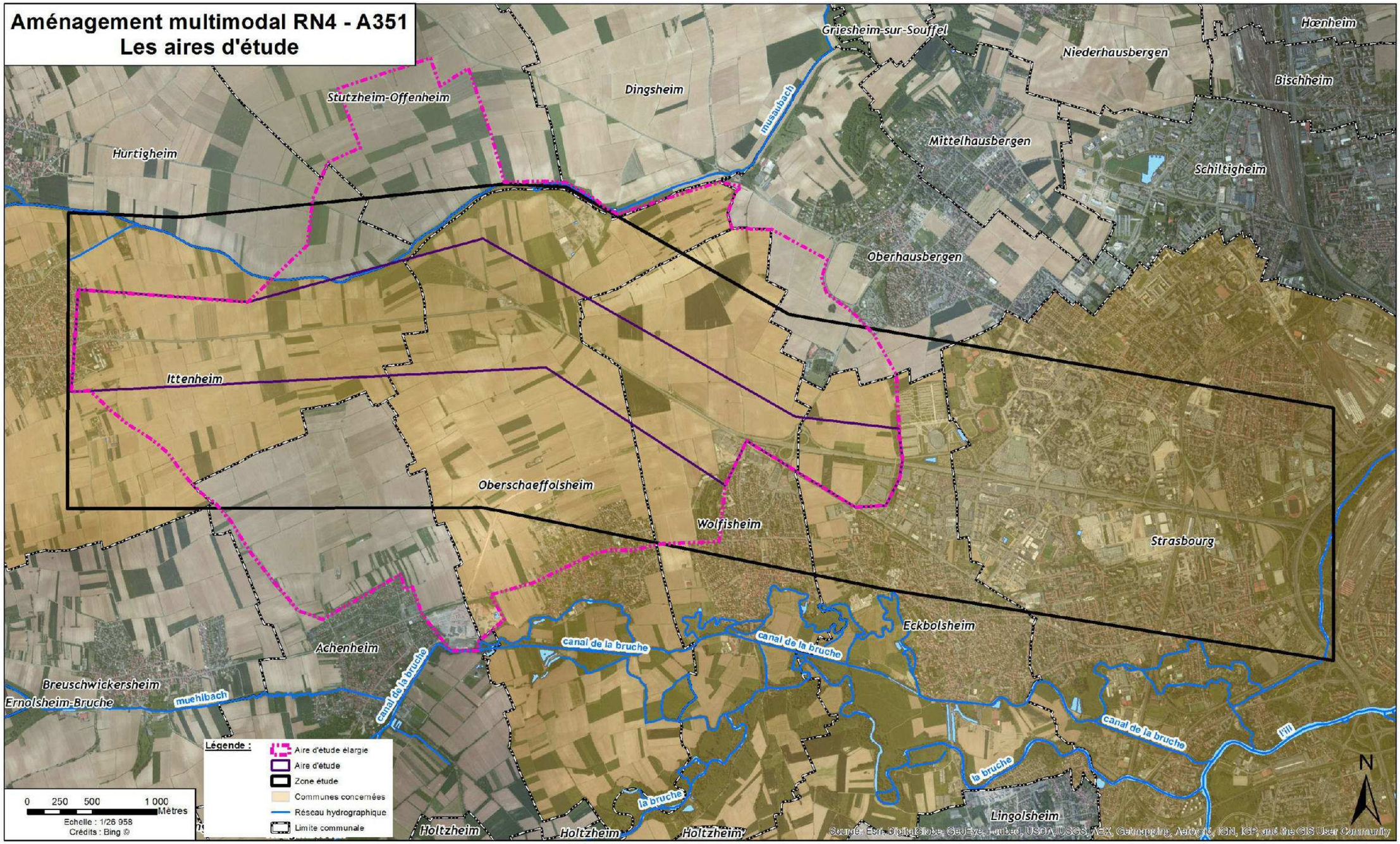


Figure 15: Les aires d'étude pour l'étude d'impact du projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4

2.3. LE MILIEU PHYSIQUE

2.3.1. CLIMATOLOGIE

Le climat alsacien présente des caractéristiques de climat semi-continental avec, toutefois, des influences océaniques notables. La position topographique de la plaine d'Alsace (secteur encaissé par rapport à la Forêt Noire à l'Est et les Vosges à l'Ouest) joue un rôle déterminant dans la direction des vents et dans la distribution des précipitations. Les données climatiques présentées ci-après correspondent à la station Météo France d'Entzheim, située à environ 8km au sud de l'axe A351 – RN4, pour la période 1970 – 1999.

2.3.1.1. LES VENTS

Les vents dominants en fréquence directionnelle sont parallèles au Fossé Rhénan, c'est-à-dire pratiquement de secteur Sud / Sud-Ouest et de secteur Nord, avec une légère dominance des vents du Sud (voir la rose des vents ci-dessous).

En ce qui concerne leur intensité, les vents sont généralement faibles dans la plaine mais peuvent atteindre des valeurs élevées en rafales lors des tempêtes : les vents les plus forts (> 5 m/s) sont de secteur Ouest et Sud-Ouest (rares également). Les plus fortes rafales s'observent durant la période hivernale de novembre à mars.

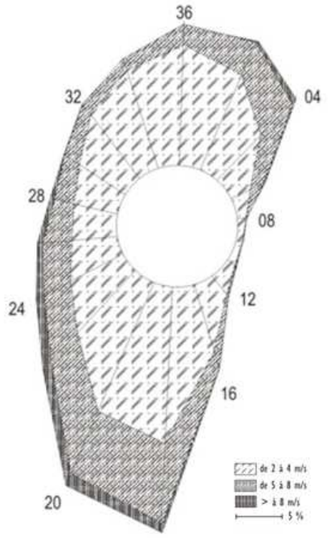


Figure 16: Contexte climatique : Rose des vents de Strasbourg (Source : Météo France)

2.3.1.2. LES PRÉCIPITATIONS

La valeur moyenne des précipitations se situe à environ 630 mm/an. La faiblesse des précipitations annuelles s'explique par la présence du massif vosgien qui constitue une barrière pour les perturbations océaniques. Les valeurs maximales en moyenne mensuelle sont de 79 mm en mai et 77 mm en juin. Le minimum mensuel se situe en janvier avec 31,7 mm. Le nombre de jours de précipitations reste cependant important puisqu'il pleut en moyenne 170 jours par an, avec en moyenne 12 à 17 jours de précipitations par mois. Il faut noter, par ailleurs, que le nombre moyen de jours d'orages est élevé de mai à août (avec plus de 6 jours d'orages en moyenne pour le mois de juillet). Les quantités d'eau libérées sont souvent importantes : la hauteur maximale des précipitations en une journée peut alors atteindre 60 mm (63 mm en mai 1978). Enfin, les mois d'octobre, novembre, décembre et janvier regroupent en moyenne plus de 36 des 58 jours de brouillard annuels.

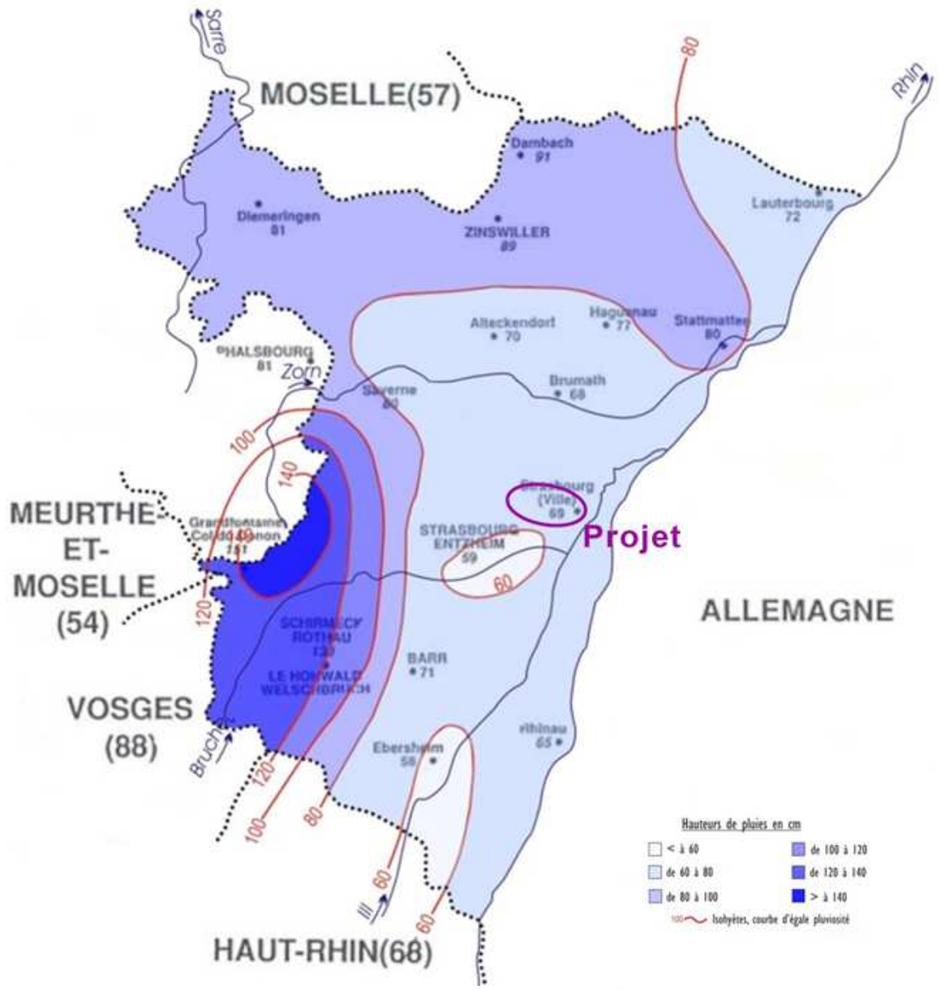


Figure 17: Climatologie : hauteurs de précipitations

2.3.1.3. LES TEMPÉRATURES

La température moyenne annuelle est de 10,3°C. La valeur moyenne mensuelle maximale se situe en juillet avec 19,5°C, et la moyenne mensuelle minimale est de 1,5°C en janvier. La moyenne des températures minimales est négative en décembre, janvier et février, celle des températures maximales dépasse les 25°C en juillet. Ce contraste des températures traduit bien le caractère continental du climat alsacien.

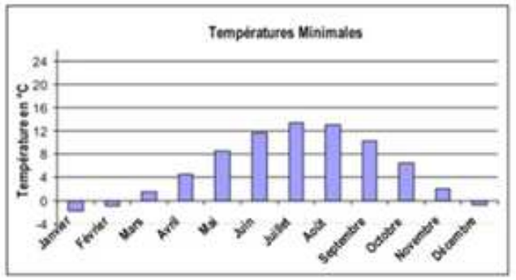


Figure 18: Températures minimales par mois

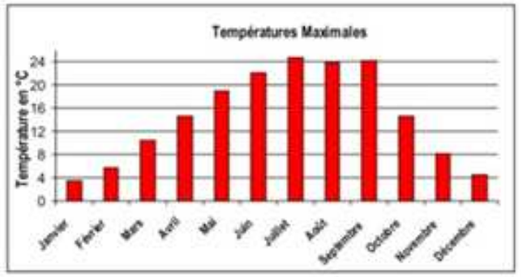


Figure 19: Températures maximales par mois

2.3.1.4. LE GEL ET LA NEIGE

Les données climatiques de Météo France indiquent que, sur la zone d'études, il neige en moyenne 30 jours par an et qu'il y a en moyenne 80 jours de gel par an concentrés surtout entre décembre et février (60 jours).

2.3.2. LA TOPOGRAPHIE

L'aire d'étude est concernée par trois entités topographiques distinctes :

- Le plateau du Kochersberg situé à l'Ouest : il est entaillé par des vallons au fond plat. Il est marqué par la ligne de crête allant des coteaux d'Hausbergen jusqu'à la vallée de la Bruche en passant par Bellevue. L'altitude varie de 170 à 180 m.
- La vallée de la Bruche au Sud de la RD45 et la vallée de l'Ill à l'Est sont caractérisées par des altitudes de 140 à 145 m.
- La terrasse de Schiltigheim est située entre les deux premières entités. Elle est orientée du Sud vers le Nord (entre Achenheim et Schiltigheim) et domine légèrement la vallée de la Bruche.

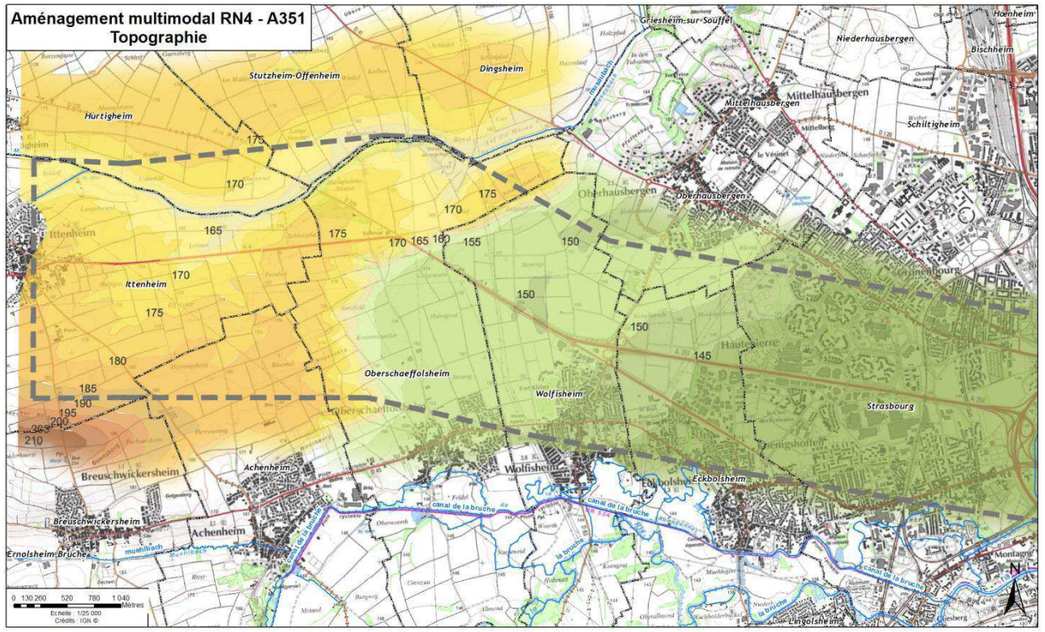


Figure 20: Topographie de la zone d'étude

La morphologie naturelle a été modifiée par les activités humaines, qu'il s'agisse des remblais ou déblais liés notamment à la réalisation d'infrastructures comme l'autoroute A351 (profondeur de 4-5m) et les quelques chemins d'exploitation qui parcourent le secteur sur des remblais.

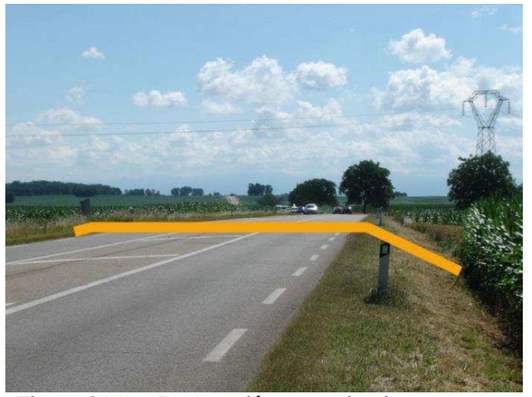


Figure 21: La RN4, en léger surplomb par rapport à l'espace agricole

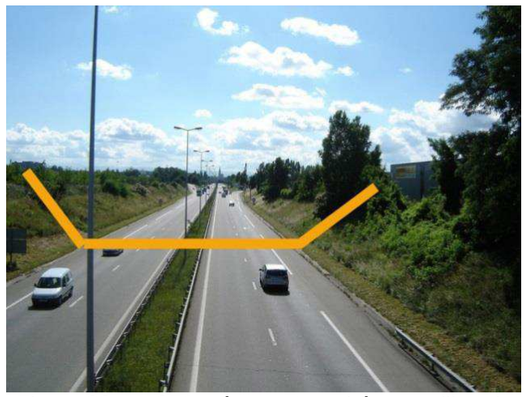


Figure 22: L'A351 crée une tranchée au milieu de l'urbanisation

La RN4 entre Ittenheim et le raccordement avec la RD228 est situé sur le plateau du Kochersberg avec des altitudes variant de 170 à 180m puis elle franchit la terrasse de Schiltigheim pour descendre de 20m environ sur 500m et se retrouver dans la plaine de la Bruche à des altitudes avoisinant 150m y compris pour l'A351 dans la partie urbaine.

De manière générale, la topographie du secteur d'étude est descendante d'Ouest en Est avec les points hauts au niveau d'Ittenheim et du carrefour de Bellevue (carrefour RN4/RD228) pour descendre vers Strasbourg. La zone d'aménagement de l'axe A351 – RN4 appartient à la plaine d'Alsace, caractérisée par

l'absence de relief marqué. Dans toute l'agglomération Strasbourgeoise, les pentes sont quasiment nulles.

Les premiers vallonnements apparaissent au niveau de l'intersection de la RN4 avec la RD228. La RN4 présente une succession de côtes et de descentes avec des pentes atteignant 4% mais plus généralement de l'ordre de 1%. De part et d'autre de la RN4, quelques vallonnements forment des collines qui surplombent le site. Le dernier tronçon de la RN4 et l'A351 dans le prolongement plonge vers le centre de Strasbourg.

De manière rapprochée, le tronçon étudié de la RN4 se situe soit à niveau, soit légèrement en surplomb des terrains avoisinants. A contrario, l'A351 est totalement encaissée par rapport aux zones urbanisées voisines.

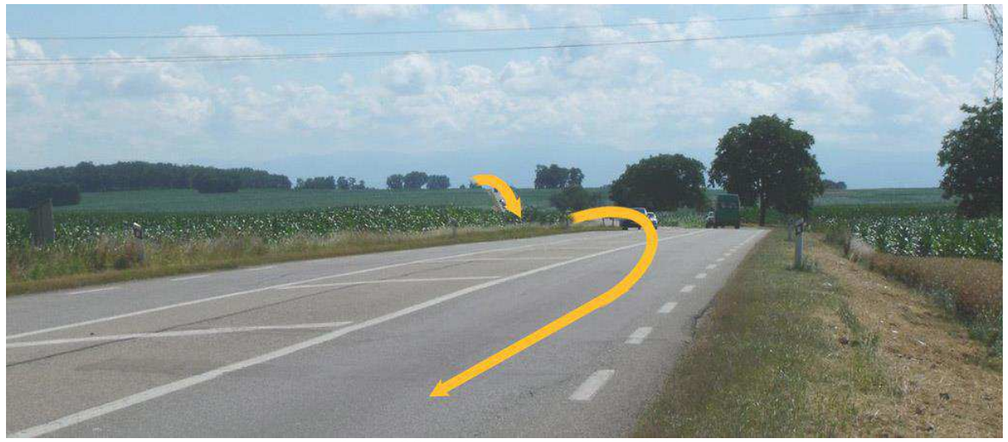


Figure 23: Vallonnement de la RN4

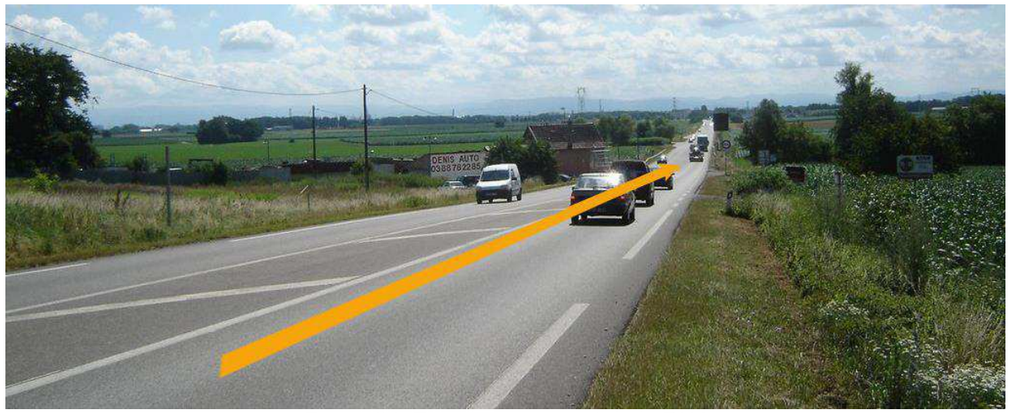


Figure 24: Tronçon plongeant de la RN4



Figure 25: Colline dans les espaces agricoles bordant la RN4

2.3.3. LA GÉOLOGIE, LE SOL ET LE SOUS-SOL

Le contexte géologique et géomorphologique de l'aire d'étude est globalement celui du Fossé Rhénan avec toutefois quelques particularités propres à ce secteur de la plaine d'Alsace.

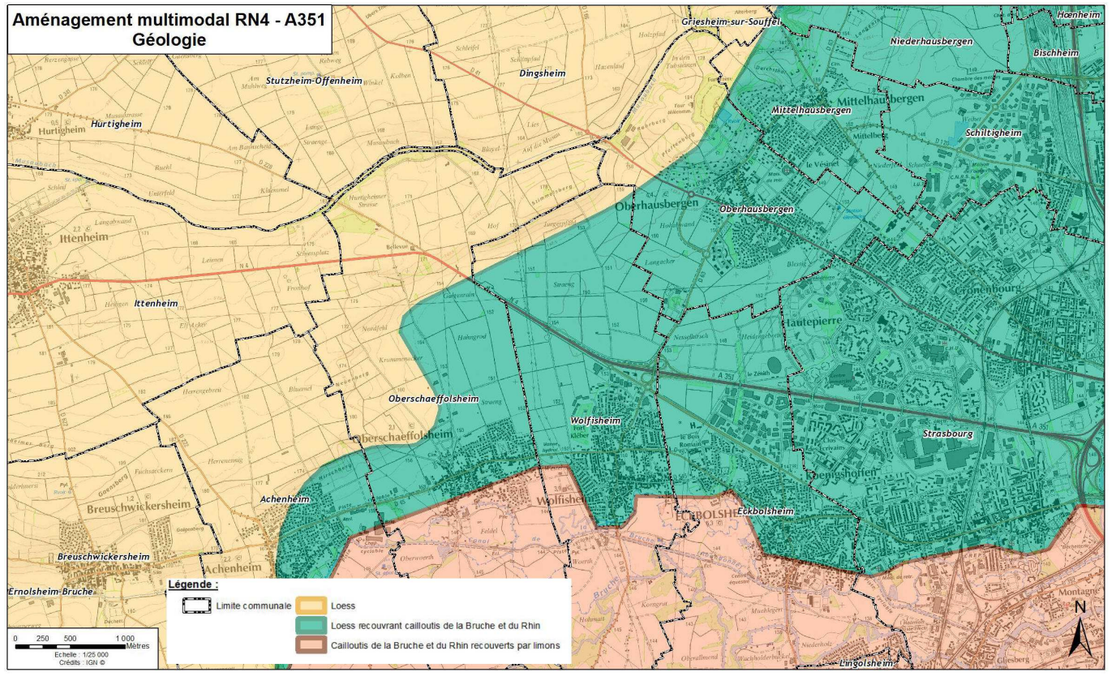


Figure 26: Géologie de la zone d'étude

2.3.3.1. RAPPEL STRUCTURAL

La plaine d'Alsace a adopté sa configuration actuelle durant l'ère tertiaire. Sous l'effet de l'orogenèse alpine, le socle hercynien a été cisaillé en trois blocs distincts qui ont coulissé le long de systèmes faillés subméridiens. Les Vosges et la Forêt Noire se sont soulevées et ont basculé respectivement vers l'Ouest et l'Est (Horst), alors que le Fossé Rhénan s'est effondré (Graben). Les systèmes de failles ont déterminé, entre Vosges et Plaine d'Alsace, des blocs intermédiaires : collines sous-vosgiennes, rides de la plaine d'Alsace …

Les débris arrachés aux Alpes par le Rhin, mais aussi aux Vosges et à la Forêt Noire par ses affluents, ont peu à peu remblayé en dépôts détritiques le Fossé Rhénan.

2.3.3.2. LE CONTEXTE GÉOLOGIQUE GÉNÉRAL

L'aire d'étude est concernée dans la partie médiane par la terrasse dite de Schiltigheim, au Nord de la Bruche. Il s'agit principalement de loess wurmiens recouvrant les cailloutis du Rhin et de la Bruche. Ce loess récent peut dépasser les 11 m de profondeur. Ces terrasses, constituées de matériaux caillouteux (rhénan) et sableux (vosgien) ont été recouvertes au cours des périodes froides interglaciaires par des formations loessiques.

La partie Sud s'étend dans la plaine alluviale du Rhin de part et d'autre de la Bruche. La basse vallée de la Bruche présente une couverture argilo-sableuse sur les alluvions de la Bruche.

Le plateau du Kochersberg est concerné par des formations loessiques épaisses recouvrant au Sud des sables rhénans gris.

2.3.3.3. L'ITINÉRAIRE ACTUEL DANS SON CONTEXTE

Au sein de la zone d'étude, la RN4 depuis Ittenheim jusqu'en bas de la descente de la terrasse de Schiltigheim prend place sur les formations loessiques épaisses, puis sur le reste de l'itinéraire A351 – RN4 sur des loess recouvrant les cailloutis du Rhin et de la Bruche.

2.4. LES RESSOURCES EN EAU

2.4.1. LES DOCUMENTS DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

Nota : L'examen de la compatibilité du projet avec l'ensemble des plans, programmes, schémas, y compris ceux liés à la planification et à la gestion des eaux, fait l'objet d'un chapitre spécifique.

2.4.1.1. LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU

La Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. L'objectif est d'atteindre le bon état des eaux souterraines et superficielles et réduire ou supprimer les rejets de certaines substances classées comme dangereuses ou dangereuses prioritaires, et ce avant 2015, avec un classement de chaque masse d'eau.

2.4.1.2. LE SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX RHIN-MEUSE 2010-2015

Le SDAGE Rhin-Meuse a été approuvé par le Comité de bassin le 27 novembre 2009 (Arrêté S.G.A.R. N°2009-523).

- Les mesures de préservation de l'hydromorphologie : elles visent à contribuer à la non-dégradation des masses d'eau de surface, à améliorer l'état écologique des masses d'eau de surface, et à mettre en œuvre les objectifs relatifs aux zones protégées de type Natura 2000.
- Les mesures « Activités » : elles visent principalement à améliorer l'état écologique, l'état chimique des masses d'eau de surface, l'état chimique des masses d'eau souterraines, réduire ou supprimer les substances prioritaires ou dangereuses prioritaires. Les actions clés visent à la réduction de la pollution émise par les établissements industriels et d'autres activités.
- Les enjeux fondamentaux : Le SDAGE Rhin-Meuse 2010-2015 définit pour le district du Rhin 6 enjeux fondamentaux qui se déclinent en orientations dont certaines peuvent concerner le projet :
    1. Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade ;
    2. Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines ;
    3. Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques ;
    4. Encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau sur l'ensemble du bassin du Rhin ;
    5. Intégrer les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires (inondations, préservation des ressources naturelles, alimentation en eau potable et assainissement des zones ouvertes à l'urbanisation) ;
    6. Développer, dans une demande intégrée à l'échelle du bassin versant du Rhin, une

gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière.

2.4.1.3. LE SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX ILL-NAPPE-RHIN

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Ill-Nappe-Rhin a fait l'objet d'un dossier approuvé par la Commission Locale de l'Eau le 25 mars 2003 (arrêté préfectoral en 2005). Il est actuellement en consultation pour sa première révision (Validation du projet par la CLE : 4 juillet 2012).

Ses préconisations principales concernent la préservation de la nappe phréatique rhénane en vue d'une utilisation sans nécessité de traitements, l'amélioration de la qualité des cours d'eau sur la base de nouveaux objectifs visant un « bon état écologique » et la restauration des milieux aquatiques dans une perspective de gestion durable et fonctionnelle. La plupart des communes appartient au périmètre du SAGE Ill-Nappe-Rhin.

Seule la commune de Strasbourg est concernée pour les eaux souterraines et pour les eaux superficielles. Les autres sont concernées uniquement pour les eaux souterraines.

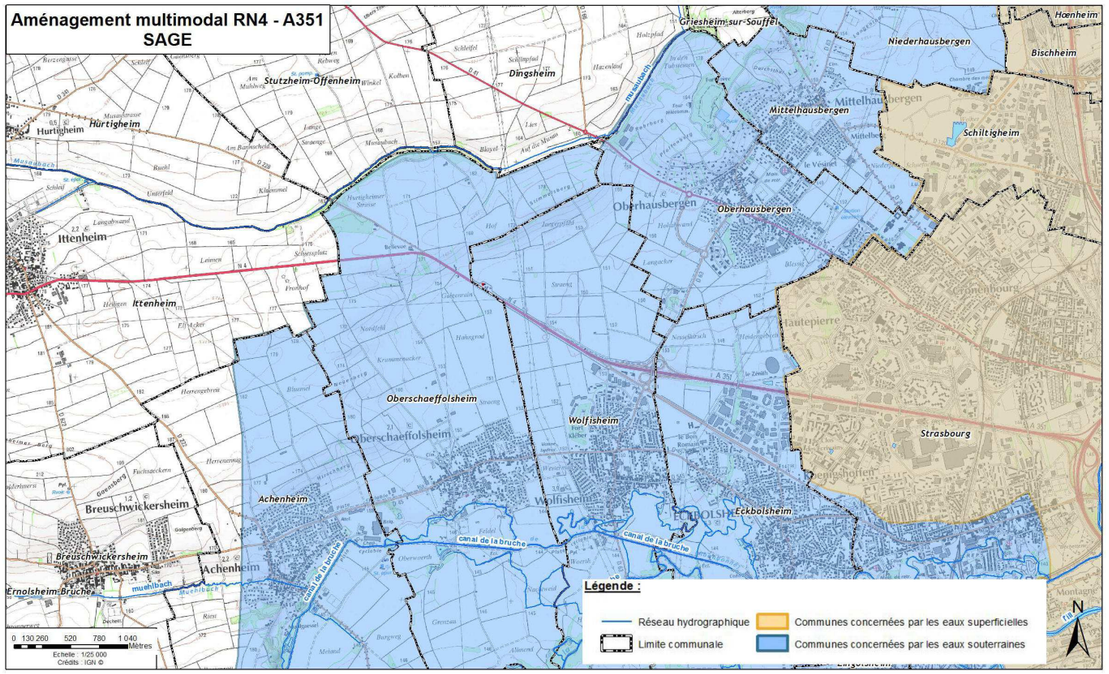


Figure 27: Périmètre du SAGE Ille-Nappe-Rhin

Les principales orientations retenues par le SAGE Ill-Nappe-Rhin pour les **eaux souterraines** qui sont en lien avec le projet sont indiquées ci-après :

- Stopper la dégradation des eaux souterraines, notamment du fait des pollutions diffuses que sont les pollutions par les nitrates et les micropolluants ;
- Poursuivre les efforts accomplis en matière d'assainissement ;
- Veiller à ne pas accroître la vulnérabilité de la nappe, notamment par l'implantation des gravières ;
- Maîtriser les prélèvements dans la nappe.

Les principales orientations retenues par le SAGE Ill-Nappe-Rhin pour les **eaux superficielles** qui sont en lien avec le projet sont indiquées ci-après :

- Rétablir la continuité écologique par la mise en œuvre d'un programme de travaux pour améliorer la franchissabilité des ouvrages pour la faune aquatique (montaison et dévalaison) et semi-aquatique (mammifères, batraciens, …) ;
- Prendre en compte le risque lié à la présence de micropolluants minéraux et organiques dans les sédiments en cas de travaux nécessitant leur enlèvement.

– La portion de RN4 sur le territoire communal d'Ittenheim n'est pas concernée par le SAGE ;

– La portion de RN4 et A351 sur les communes d'Oberschaeffolsheim, Wolfisheim et Eckbolsheim est concernée par le SAGE pour les eaux souterraines ;

– La portion d'A351 prenant place sur le territoire communal de Strasbourg est concernée par le SAGE pour les eaux souterraines et les eaux superficielles.

2.4.2. LES EAUX SOUTERRAINES, L'HYDROGÉOLOGIE

2.4.2.1. LA MASSE D'EAU DU PLIOCÈNE DE HAGUENAU ET NAPPE D'ALSACE (CODE CG001[2])

2.4.2.1.1. Sa composition :

L'axe A351 – RN4 prend place au sein de la nappe d'Alsace. Cette nappe est contenue dans les alluvions quaternaires composées de galets, graviers, sables et argiles, déposées par le Rhin et ses affluents dans le Fossé Rhénan. Elle s'étend sur environ 3040 km². C'est une nappe libre et captive mais majoritairement libre et proche de la surface dans la zone d'étude. Les alluvions de la plaine d'Alsace incluent :

- les alluvions rhénanes ;
- les cônes de déjection des rivières vosgiennes ;
- les alluvions de l'âge pliocène d'Haguenau.

2 Il s'agit du code de référencement national sur la base de données Sandre et du code de référence de masse d'eau du SDAGE.



Figure 28: Ressources en eau souterraine du Bassin Rhin-Meuse

Ces alluvions sablo-graveleuses, avec quelques intercalations argileuses sont très perméables, surtout les alluvions rhénanes. L'épaisseur varie de quelques mètres sur les bordures à 200-250m au centre de la plaine avec une épaisseur moyenne de 70m. Le substratum est constitué par des marnes. L'alimentation se fait par :

- l'infiltration des rivières et canaux de la plaine et les apports latéraux,
- l'infiltration des rivières vosgiennes à leur débouché en plaine,
- l'infiltration des précipitations sur toute la surface à travers les limons et quelques plaquages de loess.

Les fluctuations des niveaux de la nappe et de son sens d'écoulement sont principalement dues aux variations saisonnières des précipitations et des cours d'eau. Ces fluctuations peuvent atteindre plusieurs mètres dans certains secteurs. La qualité globale actuelle de la masse d'eau est un état « Pas bon ».

Son objectif de qualité est le « Bon État » à atteindre en 2027 (SDAGE Rhin-Meuse) au lieu de 2015 en raison de la faisabilité technique.

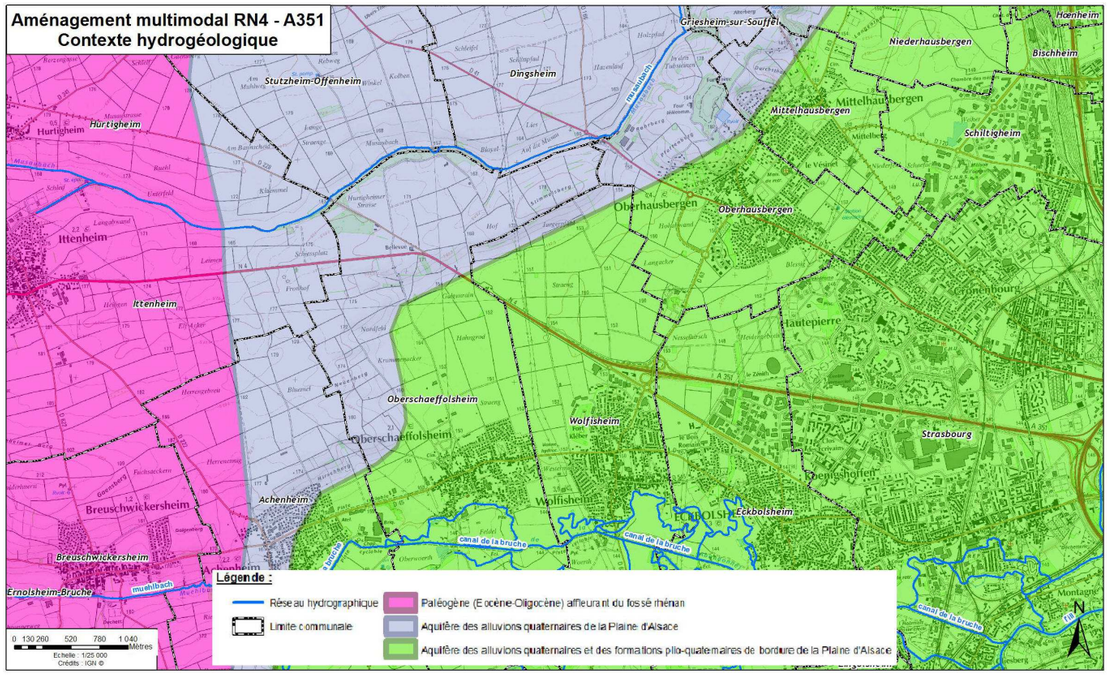


Figure 29: Carte du contexte hydrogéologique du projet

2.4.2.1.2. Son fonctionnement

Les matériaux alluvionnaires de la plaine du Rhin, perméables sur une grande profondeur, renferment un aquifère d'importance régionale et exploité par de très nombreux forages qui peuvent descendre souvent jusqu'à 70 à 80 mètres de profondeur : la nappe alluviale d'Alsace. Celle-ci représente la plus grande nappe phréatique d'Europe avec une réserve de 50 milliards de m^3 d'eau. Cette nappe, de par ses réserves, sa qualité et ses caractéristiques hydrodynamiques (transmissivité de 10^{-1} m^2/s et perméabilité de 10^{-3} m/s) fournit 80% des besoins en eau potable de la région, 70% des besoins en eau de l'agriculture et 50% des besoins en eau industrielle.

La nappe alluviale de la Bruche et la nappe généralisée du Fossé Rhénan (nappe d'Alsace) communiquent totalement dans le secteur d'étude (intercommunication des nappes). Le battement de la nappe alluviale de la Bruche oscille généralement entre 0,2 et 0,8 m, mais dépasse régulièrement le mètre près de la Bruche.

La Bruche, dont le régime de crues s'étend sur l'ensemble de la saison pluvieuse d'octobre à mai, contribue de façon permanente à l'alimentation de la nappe, qui présente deux périodes de hautes eaux : l'une en été (juin-juillet) liée à l'influence rhénane et l'autre en fin d'hiver (février-mars) liée à l'influence des rivières vosgiennes et la fonte de neiges.

2.4.2.2. L'UTILISATION ET LA PROTECTION DE LA RESSOURCE EN EAU

De par sa facilité d'exploitation et sa qualité, la nappe alluviale d'Alsace fait l'objet d'une utilisation importante par le biais de nombreux forages répartis dans l'ensemble de l'agglomération strasbourgeoise (captages privés, captages publics).

De nombreux captages industriels ou agricoles sont présents à proximité de l'axe A351 – RN4 (hôpital civil, blanchisserie, …). Cette exploitation importante de la nappe ne laisse pas apparaître de déséquilibre au niveau quantitatif grâce à une recharge importante du Rhin et des caractéristiques hydrogéologiques favorables.

Les captages destinés à l'alimentation en eau potable et déclarés d'utilité publique les plus proches de l'axe sont situés :

- À 2 km au nord, le forage d'Oberhausbergen permettant l'alimentation en eau potable du réseau de l'Eurométropole de Strasbourg. Le débit moyen prélevé est de 1 090 m³/h. Le débit maximum autorisé (Arrêté préfectoral du 30/01/78) est de 60 000 m³/j, soit 2 500 m³/h.
- À 5 km au sud, le puits de Lingolsheim permettant l'alimentation en eau potable du réseau de l'Eurométropole de Strasbourg. Le débit moyen prélevé est de 1 500 m³/j. Le débit maximum prélevable est de 330 m³/h soit 7920 m³/j.

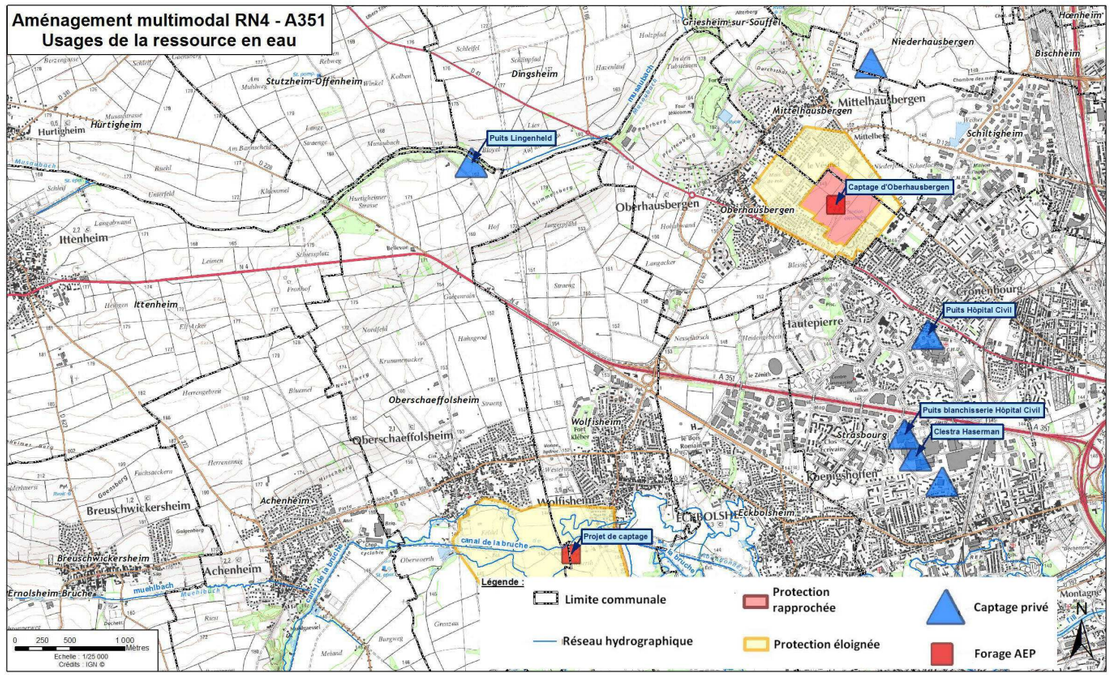


Figure 30: Carte des usages de la ressources en eau dans la zone d'étude

Il est à noter qu'il existe, sur la commune de Wolfisheim, un projet de captage d'alimentation en eau potable, qui serait alors situé à 2 km au sud de l'axe A351 – RN4. Ce projet de captage est identifié au PLU de Wolfisheim comme emplacement réservé noté « C9 : Périmètre de captage d'eau potable rapproché destiné à accueillir une station de pompage d'eau potable. Environ 5,8 ha ». Ce nouveau captage ne serait cependant pas impacté par l'aménagement de l'axe A351 – RN4, étant situé à l'amont hydraulique.

Certains captages privés, ne bénéficiant pas de périmètres de protection mais desservant du public et faisant l'objet d'un contrôle sanitaire sont également présents dans la zone d'étude :

- puits de l'hôpital de Hautepierre (n°02722x0233) ;
- puits de la blanchisserie de l'Hôpital de Hautepierre (n°02722x0289) ;
- puits du pôle logistique des Hôpitaux universitaires de Strasbourg (n°02722x0234) ;
- puits de la société Lingenheld Environnement à Oberschaeffolsheim ;
- puits de la maison de la nature à Oberschaeffolsheim, exploité par la fédération de pêche du Bas-Rhin.

À noter également, un projet la création de forages par les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg (HUS) destinés au refroidissement de leurs installations existantes et futures ainsi qu'à l'alimentation en eau potable (débit maximal de l'ordre de 1 860m³/h).

2.4.2.3. LA VULNÉRABILITÉ

Le périmètre d'étude est en dehors de tout périmètre de protection de captage. Néanmoins, le projet se situe à l'amont hydrogéologique du captage d'Oberhausbergen tout en étant assez éloigné (2 km).

La nappe d'Alsace présente une grande vulnérabilité, car les formations de couverture (limons de débordement, loess) sont généralement très peu épaisses, de l'ordre du mètre. Elle est, de plus, en contact hydrogéologique étroit avec les cours d'eau. Elle présente une perméabilité assez forte de l'ordre de 1 à 15 10^{-3} m/s.

Elle présente une grande vulnérabilité dynamique du fait de sa continuité hydrodynamique sur plusieurs dizaines de kilomètres avec des vitesses d'écoulement globalement de 1 km par an mais plus lente jusqu'à très rapide localement.

La couverture loessique importante au Nord et à l'Ouest de la zone d'étude constitue une protection efficace des eaux souterraines (perméabilité faible), dans la mesure où celle-ci n'est pas détruite par la réalisation de travaux en déblai.

La couverture limoneuse est très faible dans la partie Sud et Est de la zone d'étude limitant la protection des eaux souterraines (perméabilité forte). L'axe A351 – RN4 se situe cependant en aval hydraulique de cette zone.

2.4.3. LES EAUX SUPERFICIELLES, L'HYDROLOGIE

2.4.3.1. LES BASSINS VERSANTS ET L'HYDROGRAPHIE

L'aire d'étude de l'aménagement de l'axe A351 – RN4 est concernée par plusieurs cours d'eau ou écoulements, bien que l'axe A351 – RN4 lui-même n'intercepte pas directement de cours d'eau. Les cours d'eau situés à proximité du projet sont les suivants :

- La Bruche au sud de l'axe,
- Le canal de la Bruche (déclassé) également au sud de l'axe,
- Le ruisseau de Muehlbach au sud de l'axe,

- La Souffel et un de ses affluents, le ruisseau de Musaubach au nord de l'axe,
- L'Ill à l'Est ainsi que le Fossé des Remparts.

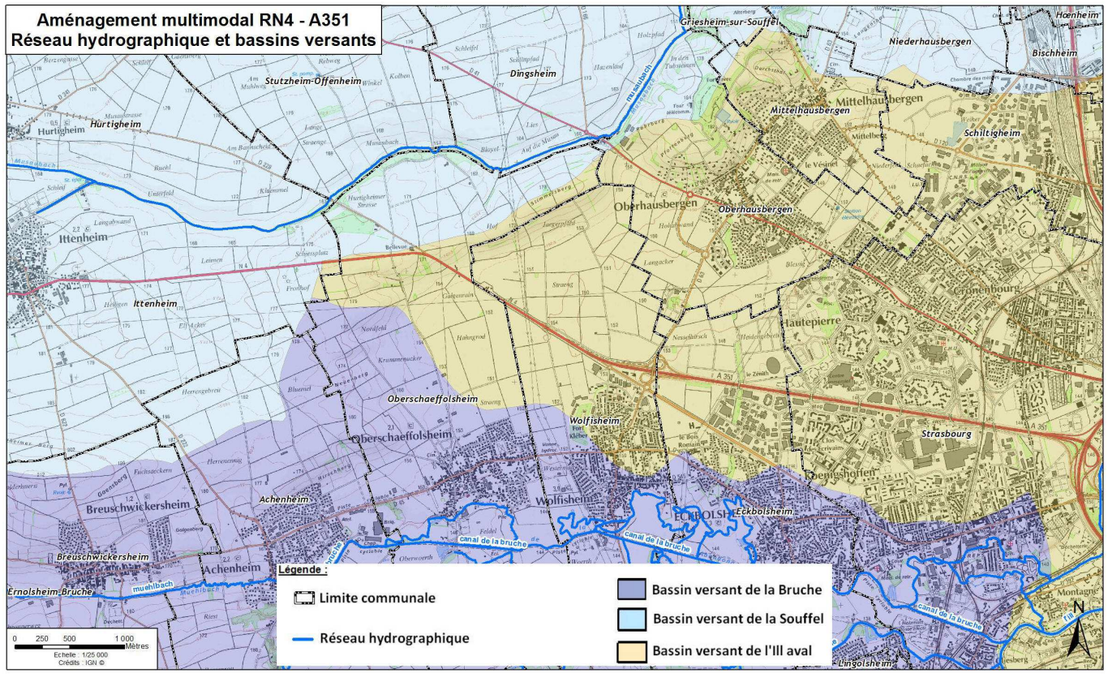


Figure 31: Carte du réseau hydrographique et des bassins versants de la zone d'étude

La Bruche est un affluent de l'Ill. Son bassin versant (700 km²) se situe au Sud-Ouest de Strasbourg. Cette rivière dont les sources sont situées dans le massif vosgien au pied du Climont (965 m), est grossie à Avolsheim par la Mossig, qui constitue son principal affluent. Dans le secteur au Sud de l'axe A351 – RN4, la pente de la rivière est faible (0.1%) ce qui occasionne la formation de vastes zones d'épandage de crues essentiellement en rive droite. C'est aussi à Avolsheim que débute le canal de la Bruche, aujourd'hui déclassé (non navigable). Au sud de l'axe A351 – RN4 à environ 2 km de distance, son tracé est rectiligne et longe le sud des communes d'Oberschaeffolsheim, de Wolfisheim et d'Eckbolsheim.

Le Muehlbach, ruisseau qui prend naissance au nord d'Osthoffen, rejoint le canal de la Bruche au niveau d'Achenheim. On le retrouve, par l'intermédiaire de prises d'eau sur le canal, avec un tracé très sinueux entre Oberschaeffolsheim et Eckbolsheim. La Souffel, affluent de l'Ill, draine un bassin versant de 119 km² au Nord de l'axe A351 – RN4. Elle prend sa source au niveau de la commune de Kuttolsheim et reçoit le ruisseau de Musaubach en aval de Dingsheim.

Le Musaubach est situé au plus proche de l'axe à environ 400 mètres de la RN4, dans un secteur à couverture loessique importante, assurant une faible vulnérabilité de sa nappe d'accompagnement.

L'Ill prend sa source dans le Jura alsacien et elle rejoint le Rhin à Gambsheim. Il présente plusieurs bras à l'entrée de l'agglomération strasbourgeoise comme le Fossé des Remparts et l'Aar. L'A351 est entièrement située dans le bassin versant de l'Ill, mais à une distance importante supérieure à 1 km.



Figure 32: Le Muehlbach



Figure 33: Le canal de la Bruche



Figure 34: La Bruche

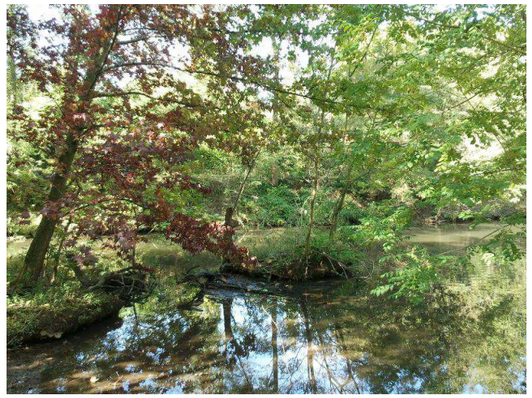


Figure 35: Le Fossé des Remparts

2.4.3.2. L'HYDROLOGIE DES ÉCOULEMENTS

Le module interannuel et le débit d'étiage des principaux cours d'eau du secteur sont les suivants (données 2013) :

Cours d'eau	Surface du bassin versant (km²)	Station hydrologique	Module interannuel (m^3/s)	Débit d'étiage quinquennal (m^3/s)
Bruche	548	Holtzheim	8,14	0,93
Souffel	119	Mundolsheim	0,30	0,076
Ill	4600	Strasbourg	59,4	36

Les débits de crues sont extraits de la Banque Hydro, banque de données mise en place par l'État et alimentée essentiellement par les services de l'État (dont la DREAL). L'analyse statistique de ces débits, par

un ajustement de Gumbel[3], permet de définir les valeurs des débits fréquentiels.

Cours d'eau	Surface du bassin versant (km²)	Débit décennal (m³/s)	Débit cinquantennal (m³/s)
Bruche	548	160	220
Souffel	119	4,6	6,4
Ill	4600	190	240

Le débit transitant dans le Canal de la Bruche est régulé par un barrage à 2 m³/s en période normale. Il peut atteindre un maximum de 2,8 m³/s. En période d'étiage, un débit de 0,5 m³/s est maintenu dans le canal.

2.4.3.3. L'ITINÉRAIRE ACTUEL DANS LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

L'axe A351 – RN4 n'est pas directement concerné par un cours d'eau. Son parcours est parallèle aux cours d'eau les plus proches :

- Le Musaubach, affluent de la Souffel, est situé au nord de l'axe A351 – RN4 à environ 400m à 1km sur la partie plateau puis il s'éloigne de l'axe A351 – RN4, car il bifurque vers le Nord et l'itinéraire vers le Sud-Est
- Le ruisseau de Muehlbach et le canal de la Bruche sont situés à environ 3km de l'axe A351 – RN4 vers le Sud sur la partie plateau, puis 1,5km dans la plaine vers le Sud-Est.

Les enjeux liés au franchissement des cours d'eau sont absents.

Des contraintes pour l'assainissement seront à considérer au niveau des rejets des eaux collectées de la plateforme.

2.4.3.4. LA QUALITÉ DES COURS D'EAU

Fixés pour satisfaire des usages de l'eau parfois exigeants (baignade, production d'eau potable) et pour maintenir un fonctionnement biologique équilibré, les objectifs de qualité des eaux des rivières constituent le cadre de travail des services de l'État, de l'Agence de l'Eau et des collectivités. Ils permettent d'élaborer des plans d'actions et de déterminer les investissements nécessaires à la reconquête de la qualité des eaux.

Au niveau de la zone d'aménagement de l'axe A351 – RN4, plusieurs stations de suivi de la qualité des eaux du réseau national de bassin (RNB), sont référencées sur la Bruche, sur le canal de la Bruche, sur la Souffel et sur l'Ill.

La qualité observée au niveau de ces stations ces dernières années mettent en évidence une bonne qualité de l'Ill, de la Bruche et du canal de la Bruche. La Souffel présente en revanche une qualité passable à mauvaise, en amélioration ces dernières années. Les différents cours d'eau concernés sont identifiés dans le SDAGE Rhin-Meuse comme des masses d'eau superficielles avec un état actuel et un objectif de bon état :

- Masse d'eau superficielle « Souffel » (CR151) regroupant le Musaubach, la Souffel et ses autres affluents avec un état actuel « pas bon » et un objectif de « bon état » pour 2027 ;
- Masse d'eau superficielle « Bruche 4 » (CR91) concernant le secteur de la Bruche directement localisé au droit du projet avec un état actuel « pas bon » et un objectif de « bon état » pour 2027 ;
- Masse d'eau superficielle « Muhlbach » (CR149) avec un état actuel « pas bon » et un objectif de « bon état » pour 2027, à l'Est du canal de la Bruche identifié comme masse d'eau artificielle.

2.4.3.5. LE PEUPLEMENT PISCICOLE

La Bruche est classée en deuxième catégorie piscicole depuis l'amont de Molsheim. Le peuplement piscicole est composé essentiellement de cyprinidés (barbeau, gardon, perche et sandre). Les canaux, de manière générale, ne bénéficient pas de forts courants et s'assimilent plutôt à des plans d'eau statiques. La population piscicole peut y être hétéroclite, composée des différentes espèces de cyprinidés (barbeau, gardon, perche).

La rivière Souffel est classée en deuxième catégorie piscicole. Elle se rejette dans l'Ill au Nord de Strasbourg, également rivière de deuxième catégorie piscicole.

La catégorie piscicole des cours d'eau ne représente pas une contrainte pour l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4, car l'axe A351 – RN4 n'intercepte directement aucun cours d'eau.

3 En théorie des probabilités, la loi de Gumbel est une distribution de probabilité continue qui sert, dans le cas de l'hydrologie, à prévoir le niveau des crues d'un fleuve, si on possède le relevé des débits sur dix ans.

2.5. LE MILIEU NATUREL

2.5.1. LA PRÉSENTATION DE L'AIRE D'ÉTUDE SPÉCIFIQUE AU MILIEU NATUREL

L'aire d'étude du milieu naturel représente une superficie de 500 hectares environ ; elle comprend une bande d'environ 300 mètres de large de part et d'autre de la RN4 entre Ittenheim et l'entrée de Strasbourg (au droit du Zénith), soit environ 7 kilomètres, et concerne les bans communaux d'Ittenheim, d'Oberschaeffolsheim, de Wolfisheim et d'Eckbolsheim (marginalement de Strasbourg).

Pour l'étude de certains groupes faunistiques et notamment pour les espèces volantes (oiseaux, recherche des gîtes de Chiroptères) ou pour les amphibiens pionniers (Crapaud vert), ainsi que pour l'étude des continuités écologiques, l'aire d'étude a été élargie.

L'aire d'étude se trouve à la transition entre la bordure occidentale de la plaine d'Alsace et le bas-Kochersberg. Elle s'approche, côté nord, du Musaubach, affluent de la Souffel. Par contre, côté sud, elle reste relativement éloignée de la plaine alluviale de la Bruche et de son cône de déjection.

Le secteur concerné, situé sur des sols limono-loessiques très fertiles, est à vocation avant tout culturale comme le montre le nom d'Ackerland (en français « terre de labour ») qui le désigne. Les cultures annuelles (maïs, blé, orge, betterave) dominent. Les quelques espaces boisés, les vergers, les prés ou les friches, sont disséminés au sein de l'aire d'étude et occupent de très petites surfaces, principalement en bordure des cours d'eau (ripisylve).

2.5.2. LES ZONES NATURELLES RÉGLEMENTÉES OU À GESTION CONCERTÉE

L'axe A351 – RN4 n'est concerné par aucun zonage de protection telle que les Zones de Protection Spéciales (ZPS) ou les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) du réseau Natura 2000 désignées respectivement au titre de l'application des directives européennes « Oiseaux » 79/409/CEE ou « Habitats » 92/43/CEE, ou bien encore telle que les Réserves Naturelles ou les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope.

Les zones Natura 2000 les plus proches se situent environ à 7 km au nord-est ou sud-ouest de l'extrémité est de l'axe A351 – RN4, au niveau des forêts alluviales rhénanes et des rieds ello-rhénans.

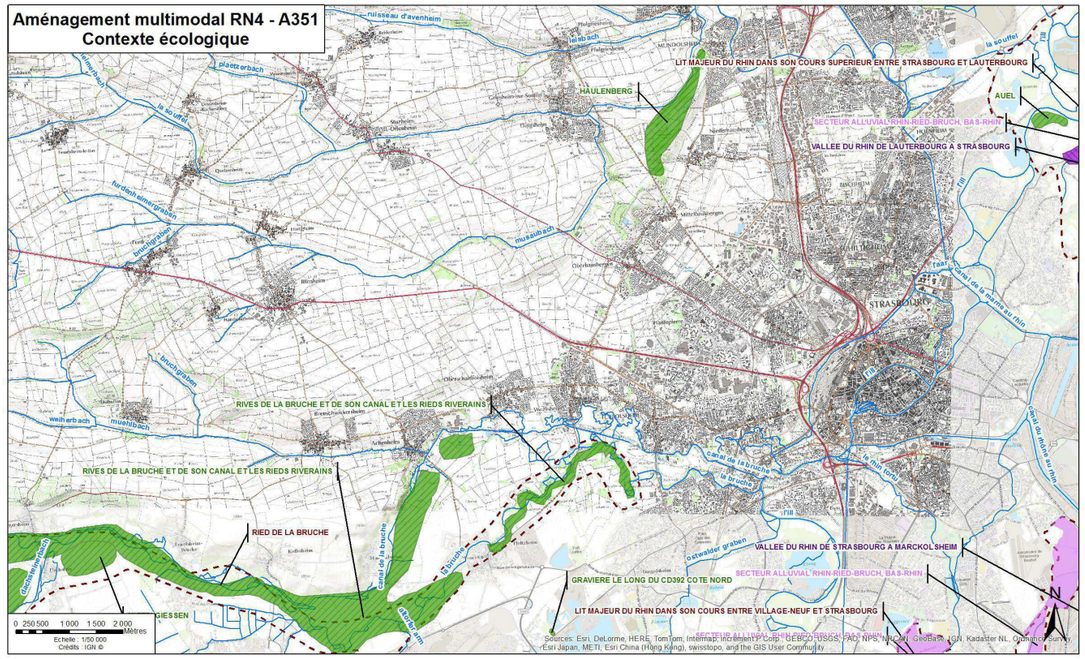


Figure 36: Zone naturelles réglementées et zones d'inventaire à proximité de la zone d'étude

2.5.3. LES ZONES D'INVENTAIRES

L'occupation du sol est liée aux caractéristiques physiques originelles (topographie, climat, réseau hydrographique, nappes souterraines) mais aussi aux activités humaines. L'axe A351 – RN4 est situé dans une zone de transition entre un secteur à vocation agricole et l'entrée ouest de l'agglomération strasbourgeoise.

La présence de l'homme est marquée par les voies de communication, l'urbanisation très dense à l'approche de Strasbourg et les parcelles cultivées. Les milieux situés aux abords immédiats de l'A351 ne présentent pas de valeur écologique ni de sensibilité particulière.

Les environs de l'axe A351 – RN4 ne sont pas mentionnés dans les inventaires écologiques de référence élaborés à l'échelon national, régional ou départemental, tels que l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) ou celui des zones humides remarquables du Département du Bas-Rhin (ZHR).

Plusieurs ZNIEFF datant du premier inventaire (1ère génération en 1996) sont situées à quelques kilomètres de la zone d'étude au nord et au sud. Il s'agit de :

- la ZNIEFF de type I n° 420007045 « Haulenberg » localisée environ 4 km au nord de la zone d'étude ; cette zone d'une superficie de 80 ha a été sélectionnée pour son intérêt floristique et ornithologique ;
- la ZNIEFF de type I n° 420007116 « Rives de la Bruche et de son canal et les rieds riverains » d'une

superficie de 784 ha, située environ 2 km au sud de la zone d'étude, englobée dans un ensemble plus vaste (ZNIEFF type II) intitulée « Ried de la Bruche ». Un des bras mort de la Bruche sur la commune de Wolfisheim, abritant des espèces végétales protégées et un site important de frayère, est géré par le Conservatoire des Sites Alsaciens.

2.5.4. LES HABITATS NATURELS, LA FLORE ET LA FAUNE

2.5.4.1. LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS

Les environs de l'axe A351 – RN4 dans l'aire d'étude sont occupés en majorité par des cultures (80%). Les autres formations végétales présentes occupent des surfaces extrêmement réduites. Il s'agit de quelques boisements anthropiques, de haies, de lignes de fruitiers ou de la végétation qui se développe sur les bermes de la RN4 ou au niveau de quelques autres friches. La végétation est marquée par le caractère rudéral et anthropique de la zone d'étude.

Une certaine diversité s'exprime tout de même au niveau des secteurs laissés plus à l'abandon ou au niveau des bermes de la route. L'inventaire floristique a permis de recenser 246 espèces différentes, pratiquement toutes très communes ou communes. Toutefois, deux espèces peu fréquentes en Alsace se distinguent des autres : **la Gagée des prés et la Crépide élégante**.

2.5.4.1.1. La description des unités de végétation

Le travail de relevés floristiques au sein de milieux homogènes a permis de distinguer 10 unités de végétation principales, soit herbacées, soit ligneuses.

Chaque unité, lorsque cela est possible, est rattachée à un habitat Corine Biotope (code entre parenthèse).

Les bois et broussailles anthropiques (83.3)	Les différents boisements présents sur l'aire d'étude occupent environ une douzaine d'hectares. Ce sont des formations dominées par le Robinier (Robinia pseudoacacia), soit planté, soit subspontané. D'autres espèces arborescentes autochtones s'y sont développées, notamment les Érables sycomore et plane (Acer pseudoplatanus, A. platanoides), de manière plus ponctuelle, l'Orme champêtre (Ulmus minor), le Chêne pédonculé (Quercus robur), le Merisier (Prunus avium), le Noyer (Juglans regia). La strate arbustive est présente mais assez peu diversifiée, avec une prépondérance du Sureau noir (Sambucus nigra) et du Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea). 
	 *Figure 37: Bois et broussailles anthropiques* La strate herbacée peut être selon les secteurs assez bien diversifiée ou assez pauvre en espèce avec la dominance du Lierre ou des ronces. Certaines formations boisées sont issues de plantations ornementales (par exemple du côté est de l'aire d'étude, en bordure sud de l'A351) ou de pépinières (sud du carrefour de Bellevue) qui ont été abandonnées ; elles sont composées d'essences introduites telles que des résineux (Thuya, Chamaecyparis, If, Pin, Mélèze, Epicéa) ou des feuillus (Platane, Paulownia, …). Le plus grand boisement, lui aussi composé principalement de Robinier, est celui qui se situe à l'ouest du carrefour de Bellevue ; le site hébergeait un stand de tir. Les petits bosquets dispersés au sein des cultures ont été conservés du fait de l'impossibilité de cultiver ces sites liés à la présence d'anciennes fortifications militaires. Localement, ces formations de Robinier sont réduites à des haies arborescentes, marquant le bord de route ou un rebord de talus.
Les haies arbustives (31.81)	De manière très localisée, se trouvent des haies vives au profil plus varié. Ces formations, à la différence des formations boisées, sont dominées par un cortège d'arbustes et d'arbrisseaux. Elles sont composées d'espèces des fourrés arbustifs médio-européens (fruticée de la chênaie-charmaie) telles que l'Aubépine (Crataegus monogyna), le Prunellier (Prunus spinosa) ou l'Eglantier (Rosa canina), plus ponctuellement de quelques arbres fruitiers (noyers, pommiers, pruniers), d'espèces des ourlets basophiles à eutrophiles, mésohydriques telles que l'Aigremoine eupatoire (Agrimonia eupatoria), le Fraisier des bois (Fragaria vesca) et enfin d'espèces des friches vivaces ou des pelouses basophiles médio-européennes telles que la Sauge des prés (Salvia pratensis) ou la Falcaire commune (Falcaria vulgaris). Les formations les plus intéressantes de ce type au sein de l'aire d'étude se trouvent en limite nord, au droit de la station-service ou au sud du carrefour de Bellevue. Les ronciers sont un faciès particulier de friches mésophiles, rattachés au Pruno-Rubion (31.811). Ils dénotent de la présence de sols riches en nutriments. Sur le site d'étude, deux secteurs de ronciers peuvent être relevés : un à l'extrémité sud de la parcelle abandonnée en face de la « casse-auto », l'autre sur le talus qui domine la rive droite du Musaubach, au niveau de l'ancienne décharge de l'Eurométropole de Strasbourg.



Figure 38: Haie arbustive

Les vergers traditionnels (83.1)

Quelques petits vergers de surface très réduite se situent sur la zone d'étude, en particulier aux abords du village d'Ittenheim ou autour de Bellevue. Ils sont composés d'arbres de haute tige (noyers, pommiers, cerisiers et pruniers) sur du pré fauché ou sur des parcelles qui se sont enfrichées, faute d'entretien.

C'est au sein d'un petitverger (1 ligne de fruitiers) au sud-ouest du carrefour de Bellevue qu'a été recensée la Gagée des prés, espèce protégée au niveau national.



Figure 39: Vergers traditionnels

Les prairies mésophiles de fauche (38.2)

Cet habitat se trouve en trois endroits de l'aire d'étude : à côté de la casse-auto (parcelle de 2 ha), en bordure sud de la RN4 sur le ban communal d'Ittenheim et en périphérie des habitations d'Ittenheim, sous forme de parcelles très réduites. Le cortège floristique présent s'apparente à l'Arrhenatherion, avec une prédominance marquée de quelques graminées. On y recense des espèces prairiales à large amplitude (Houlque laineuse (Holcus lanatus), Pâturin commun (Poa trivialis), etc.) et des espèces des prairies mésohydriques (Achillée millefeuille (Achillea millefolium), Bugle rampante (Ajuga reptans), etc.).



Figure 40: Prairies mésophiles de fauche

Les terrains en friches et les terrains vagues (87.1 et 87.2)

Ces espaces délaissés par l'Homme, soit de manière provisoire comme dans le cas des jachères, soit de manière plus prolongée comme dans le cas d'anciennes décharges, de zones de dépôts, les bermes routières, les chemins agricoles, sont rapidement colonisés par une végétation pionnière herbacée qui peut, selon le contexte, évoluer vers une végétation de friche plus structurée avec le développement de graminées.

Au sein de la végétation des jachères s'exprime principalement des espèces commensales des cultures très largement répandues (Capselle bourse-à-pasteur (Capsella bursa-pastoris), Chénopode blanc (Chenopodium album), etc), des espèces commensales des cultures sarclées basophiles (Fumeterre officinale (Fumaria officinalis), Lamiers amplexicaule et pourpre (Lamium amplexicaule et L. purpureum), etc.) et des espèces des friches post-culturales (Torilis des champs (Torilis arvensis), Picris fausse-épervière (Picris hieracioides), etc.).

Sur les chemins non enrobés se développe une végétation clairsemée typique des secteurs piétinés secs (tonsures) avec le Pâturin annuel (Poa annua), le Plantain à larges feuilles (Plantago major), la Matricaire discoïde (Matricaria discoidea), le Passerage des décombres (Lepidium ruderale), la Drave printanière (Erophila verna).

La berme de l'axe A351 – RN4 a fait l'objet d'une pression de recensement forte puisque c'est cette formation qui sera la plus impactée par le projet. Il s'y développe une végétation très diversifiée avec notamment des espèces prairiales banales, des pelouses basophiles, de nombreuses espèces des friches vivaces mésoxérophiles typiques du Dauco-Melilotion ou plus rudérales, des espèces des friches nitrophiles, des ourlets basophiles et des espèces commensales des cultures. La liste des espèces identifiées est fournie dans les tables annexées à la présente étude d'impact.



Figure 41: Terrain en friche



Figure 42: Terrain vague

Quelques espèces « halophiles », liées au salage de la route, font également leur apparition sur les bermes de la RN4 : le Plantain corne-de-cerf (Plantago coronopus), la Lavande de mer (Limonium vulgare) ici, sans doute, échappée de jardin, et l'Arroche à petites fleurs (Atriplex micrantha) qui semble être en expansion en Alsace, notamment le long des routes. Le Séneçon du Cap (Senecio inaequidens), plante exotique envahissante est également présent, principalement au niveau du secteur autoroutier (terre-plein central et pieds de talus).

Quelques autres espaces sont laissés en friche sur le territoire de l'aire d'étude :

- À proximité du Zénith, on retrouve des friches nitrophiles sur dépôts sous les lignes électriques entre les boisements de Robinier, avec notamment la présence de la Crépide élégante (Crepis pulchra) liée aux décombres, espèce plutôt rare en Alsace.
- Le secteur situé à l'ouest du Parc d'Activités d'Eckbolsheim présente une friche plus évoluée où se mêlent des parties dominées par le Solidage envahissant (Solidago gigantea), des parties piquetées d'arbustes, d'arbres et de ronciers, des parties (bordure de la friche) un peu plus « prairiales » (Arrhenatherion) avec quelques échappées de jardin telles que la Jonquille, le Muscari, la Corbeille d'argent, etc. (dépôts sauvages).
- La parcelle au sud du carrefour de Bellevue, à l'est de l'ancienne pépinière, est dominée par une espèce introduite : la Vergerette annuelle.
- La friche au droit de l'ancienne décharge de l'Eurométropole de Strasbourg est, quant à elle, une mosaïque de friches diverses : friche à solidage, végétation des tonsures et des pelouses sur le chemin qui la parcourt ou en bordure, microsites à roseaux (Phragmites australis), espèces des mégaphorbiaies (Cabaret des oiseaux, Bryone dioïque, Eupatoire chanvrine, Calamagrostis commun, …), espèces des ourlets telles que la Laîche de Paira, fruticée à églantier et ronciers, taillis de jeunes peupliers, bosquets de robiniers.



Figure 43: Friche à proximité du Zénith



Figure 44: Friche au droit de l'ancienne décharge de l'Eurométropole

Les cultures et la végétation commensale (82.1)	La quasi-totalité de l'aire d'étude est occupé par ce type d'habitat. Les cultures qui se pratiquent sont le maïs, le blé ou l'orge d'hiver, la luzerne et quelques cultures vivrières (oignons, pommes de terres). Les espaces cultivés sont organisés en grande parcelles. La végétation associée à ces espaces cultivés de manière intensive est peu abondante (traitements aux herbicides) et peu diversifiée. Elle relève du Panico-setarion. Certaines espèces développées au niveau des jachères et citées précédemment se retrouvent dans les cultures (surtout en bordure) : Sétaire verte et Sétaire glauque, Capselle bourse-à-pasteur (Capsella bursa-pastoris), Cardamine hirsute (Cardamine hirsuta), Mouron des champs (Anagallis arvensis), Panic pied de coq (Echinochloa crusgalli), Grand Coquelicot (Papaver rhoeas), etc.  *Figure 45: Cultures*  *Figure 46: Végétation commensale*
Les plantations ornementales	Au niveau des carrefours et entrées d'agglomérations, différentes plantations ornementales sont présentes : pelouses tondues très régulièrement, jachères fleuries à l'entrée de Wolfisheim, massifs de fleurs, arbustes ou arbres d'ornement. Les espèces utilisées sont souvent allochtones. Au niveau de la jachère fleurie au rond-point de Wolfisheim, une espèce protégée en Alsace (Linum austriacum) et une espèce de la liste rouge (Anthemis tinctoria) ont été introduites avec le mélange de graines. Comme arbres plus remarquables, on peut noter

	les tilleuls et l'alignement de Peupliers au niveau du carrefour de Bellevue.



Figure 47: Plantation ornementale

Les habitats aquatiques	Ceux-ci sont quasi inexistants sur l'aire d'étude. Le ruisseau du Musaubach, affluent de rive droite de la Souffel vient effleurer la limite nord de l'aire d'étude. Très peu de végétation aquatique y est présent (quelques Callitriches sp.). Au sein de l'aire d'étude, on relève une mare sur la propriété de l'ONEMA. Il s'agit d'un bassin artificiel (bâche plastique pour l'étanchéité) à but pédagogique. Des massettes (Typha latifolia) y ont été plantées.

2.5.4.1.2. L'enjeu phytoécologique et floristique du site d'étude

L'enjeu habitat	Les habitats identifiés au de sein l'aire d'étude ont pour la majorité un enjeu faible (habitats ni rares, ni menacés). Néanmoins, deux habitats figurent sur la liste rouge (ODONAT, 2003) : les vergers traditionnels, qui peuvent être considérés comme en danger en Alsace du fait de leur forte régression, et les haies des grandes cultures constituées d'espèces autochtones. L'état de conservation de ces deux habitats au sein du site d'étude n'est pas bon (microsites). On peut donc considérer que leur niveau d'enjeu est moyen. Les quelques prairies mésophiles de fauche sont gérées de manière intensive et ne peuvent être rattachées à l'habitat présent en Liste Rouge.
L'enjeu floristique	Lors des inventaires réalisés, 246 espèces ont été répertoriées dont la majeure partie sont des espèces communes à très communes. Parmi les espèces patrimoniales recensées, certaines telles que la Jonquille, le Lin d'Autriche, l'Anthémis des teinturiers ont une présence tout à fait fortuite sur le site d'étude. La première est issue de dépôt de déchets verts au sein d'une friche ; les deux autres se trouvaient au sein d'une prairie fleurie ornementale au rond-point de Wolfisheim. Leur niveau d'enjeu a donc été considéré comme négligeable. Néanmoins rappelons que le Lin d'Autriche reste protégé au niveau régional.

Ne sont décrites dans les pages suivantes que les deux espèces présentant un réel enjeu : la Gagée des prés et la Crépide élégante. Ces deux espèces sont rares en Alsace et l'une d'elle est protégée au niveau national.

La Gagée des prés (Gagea pratensis)	Quelques pieds (13) de cette espèce de la famille des Liliacées ont été recensés au niveau de la bordure sud (haut de talus) d'une parcelle de verger située au sud-est du carrefour de Bellevue, à une quarantaine de mètres de la route. Habituellement, ce taxon se développe sur des sols chauds, riches en nutriments et en calcaire, issus par exemple de loess comme c'est le cas ici. Il peut être présent au sein de champs de céréales extensifs, de vignes, de vergers ou de friches vivaces rudérales pionnières mésoxérophiles, voire de pelouses arides pouvant être rocailleuses. Ce géophyte à bulbe peut rester une ou plusieurs années sans fleurir et passer de ce fait assez inaperçu. La multiplication est surtout végétative par dispersion des calleux lors des travaux de sol.



Figure 48: Gagée des prés



Figure 49: Gagée des prés (gros plan)

	La Gagée des prés est une espèce du Centre et du Sud de l'Europe, rare en France et surtout présente dans le sud-est du pays. En Alsace, selon la base de données « BRUNFELS »[4], la plante est présente uniquement après 1990 dans une vingtaine de communes, notamment au sud d'Haguenau, sur les rebords du piémont vosgien et dans la vallée de Munster. Cette espèce est très menacée dans les régions voisines (Lorraine, Franche-Comté, Suisse, Bade-Wurtemberg). Cette espèce bénéficie d'une protection stricte au niveau national[5]. Elle est recensée comme « rare » sur la liste rouge de la région Alsace ; c'est une espèce déterminante pour les zones d'intérêt écologique, floristique et faunistique.

4 Société Botanique d'Alsace, 2011, Atlas de la flore d'Alsace

5 Arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national



Figure 50: Répartition régionale de la Gagée des prés (Source : Base de données BRUNFELS) – (en jaune : observations après 1990)

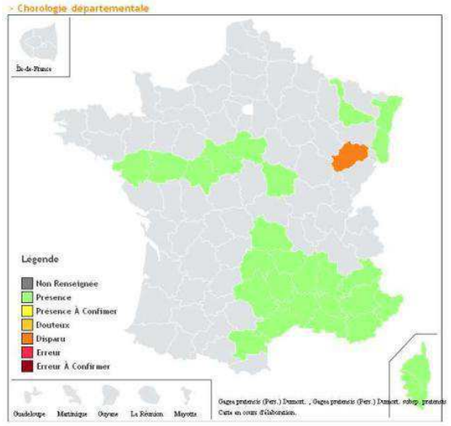


Figure 51: Répartition nationale de la Gagée des prés (Source : Tela-Botanica)

La Crépide élégante (Crepis pulchra)	Il s'agit d'une espèce de la famille des Astéracées qui fleurit en mai/juin. Sur le site d'étude, quelques pieds ont été recensés au niveau des zones en friches non boisées à proximité du Zénith (talus et secteur dégagé pour la ligne électrique). Il s'agit d'une espèce qui croît dans les terrains incultes (décombres), les vignes, les champs ou bords de chemins. On la retrouve dans les associations du Dauco-Melilotion ou du Sisymbrion. Cette plante plutôt thermophile apprécie les sols argileux secs, basiques, relativement riches en nutriments.



Figure 52: Crépide élégante (Source : Museum national d'histoire naturelle)

La Crépide élégante est une espèce d'Europe moyenne et méridionale ; elle s'étend sur tout le territoire national mais est plutôt rare dans l'est de la France. Elle est recensée comme « rare » sur la liste rouge de la région Alsace ; elle est une espèce déterminante de coefficient 5 pour les zones d'intérêt écologique, floristique et faunistique. Elle est cependant a priori plus largement répandue et peu menacée.

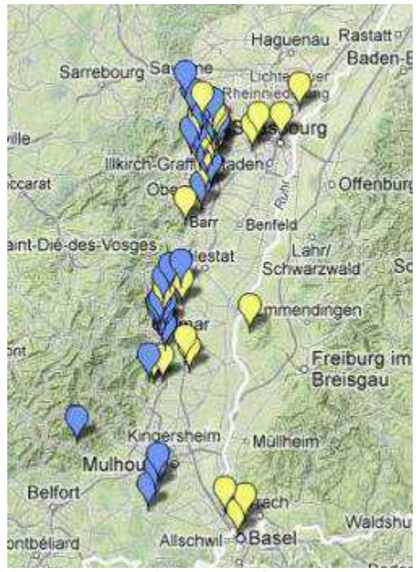


Figure 53: Répartition régionale de la Crépide élégante (Source : base de données BRUNFELS) - (en jaune : observations après 1990)

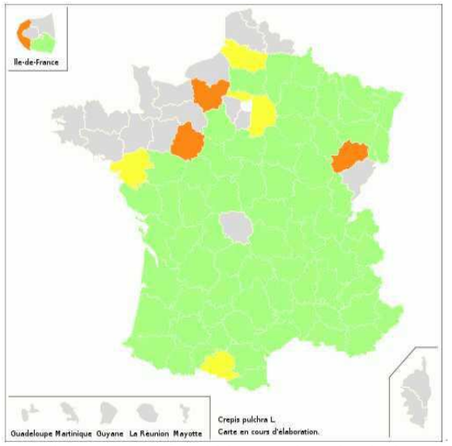


Figure 54: Répartition nationale de la Crépide élégante (Source : Tera Botanica)

2.5.4.1.3. L'enjeu floristique spécifique

L'enjeu floristique spécifique est le suivant :

Espèces végétales	Protection (arrêtés ministériels)	Rareté régionale (LR Alsace)	Menace régionale	Niveau d'enjeu de base	Critères de pondération	Niveau d'enjeu floristique spécifique retenu
Gagea pratensis (Gagée des prés)	PN	R	?	Fort	/	**Fort**
Crepis pulchra (Crépide élégante)	/	R	?	Fort	Espèce apparemment plus largement répandue et peu menacée	**Assez fort**

Les différentes unités de végétation présentes au sein de l'aire d'étude ne se distinguent pas vraiment les unes des autres en termes d'enjeu floristique stationnel. Ces unités hébergent des espèces communes non menacées et présentent donc un niveau d'enjeu faible.

Localement, le verger au sein duquel se développe la Gagée des prés ou le secteur de friche qui héberge la Crépide élégante revêtent un niveau d'enjeu fort et assez fort au niveau des stations de ces deux espèces rares.

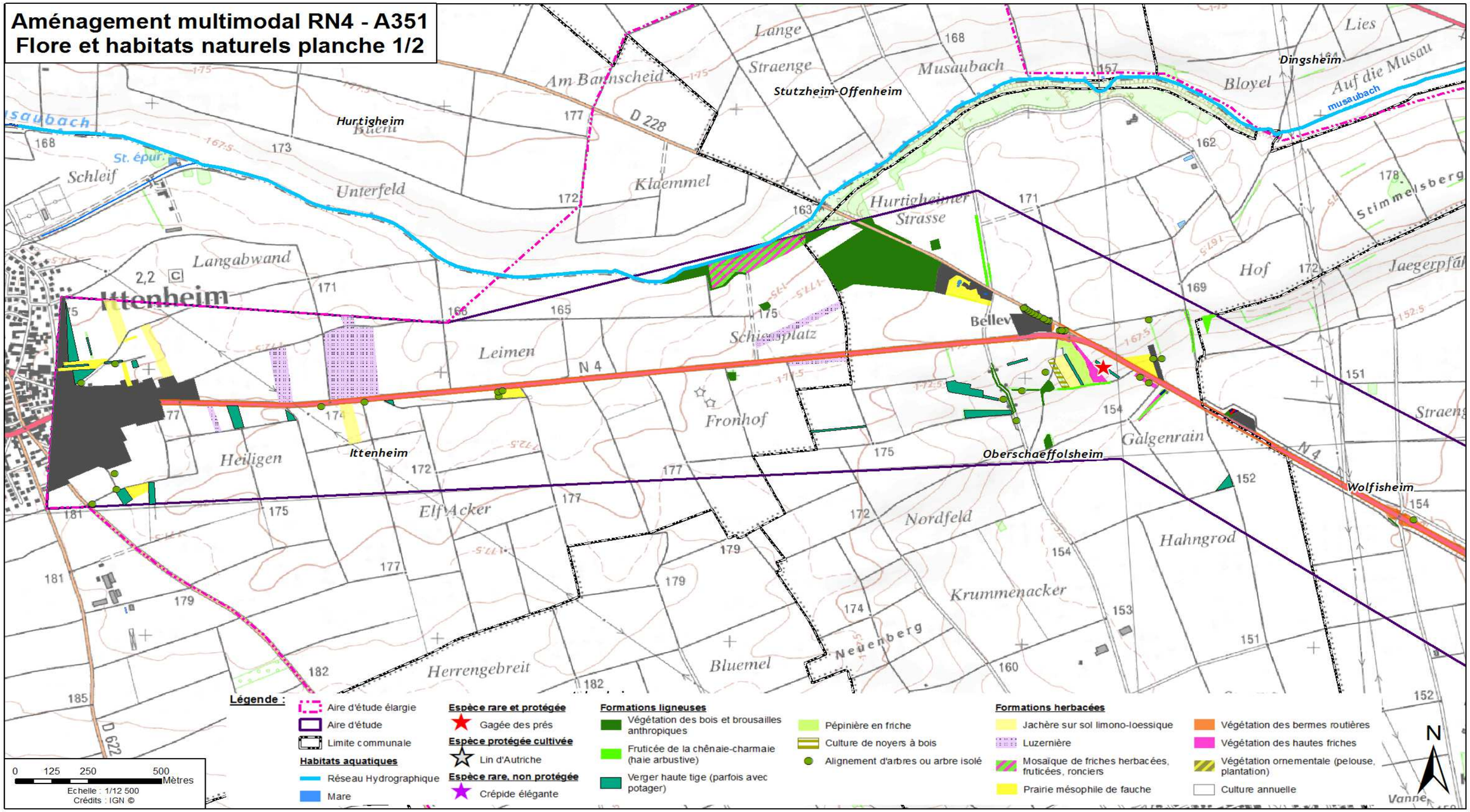


Figure 55: Flore et habitats naturels (1/2)

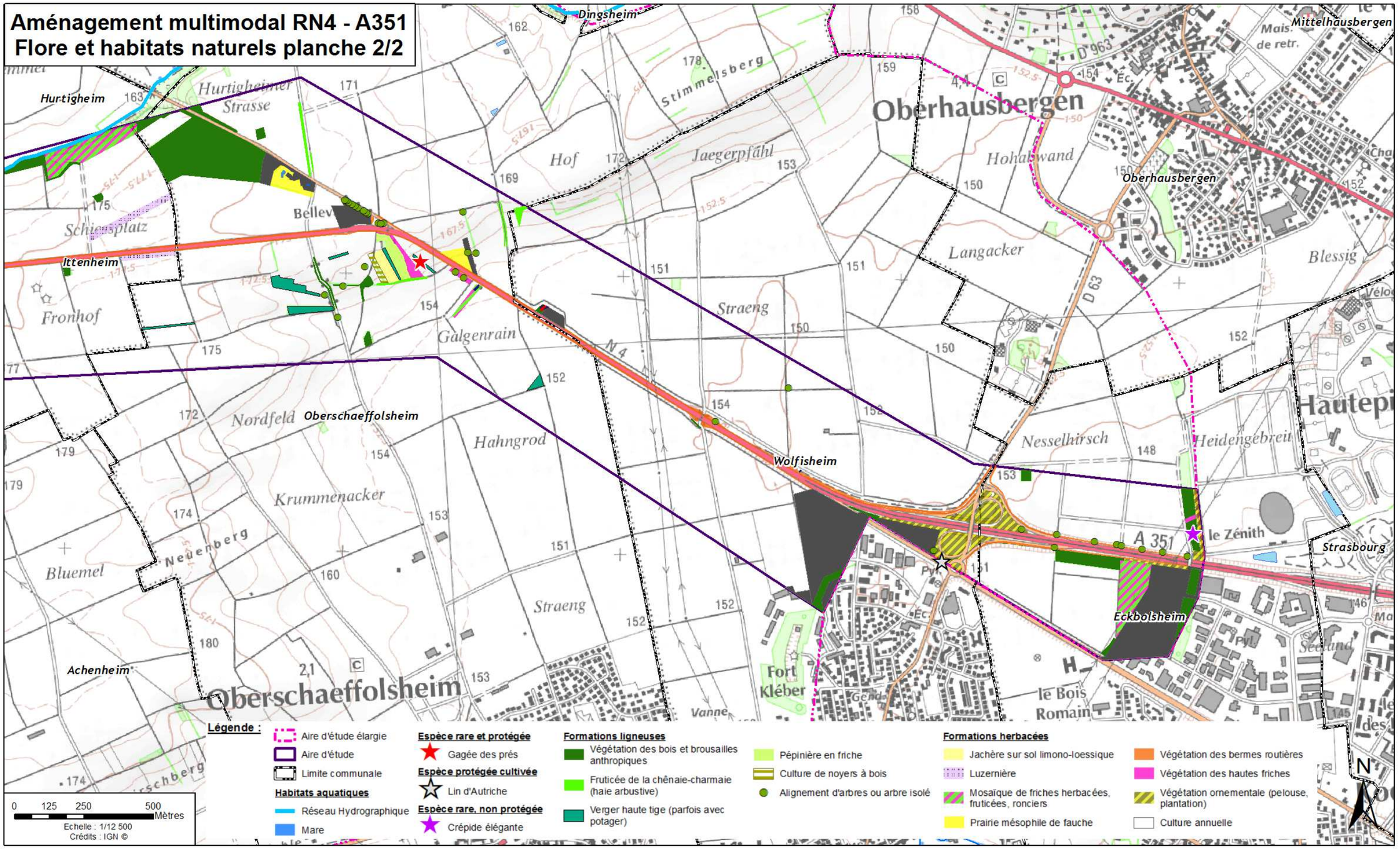


Figure 56: Flore et habitats naturels (2/2)

2.5.4.2. LES ZONES HUMIDES

2.5.4.2.1. Rappel réglementaire

Selon le Code de l'Environnement, les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». (Article L.211-1).

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 définit la méthodologie de délimitation réglementaire des zones humides. Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques (mentionnés dans l'annexe 1.1 de l'arrêté et identifiés selon la méthode de l'annexe 1.2) ;
- Sa végétation, si elle existe, est caractérisée soit par des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté, soit selon la méthode annexée en 2.2 de l'arrêté.

La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement précise les modalités de mise en œuvre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

2.5.4.2.2. Les zones humides sur la zone d'étude

L'identification des zones humides selon les critères pédologiques ou selon les critères liés à la végétation repose sur une analyse croisée de la bibliographie et de travaux de terrain. La zone d'étude est occupée majoritairement par des surfaces de cultures intensives, ce qui rend difficile l'identification selon le critère de la végétation.

Le pré-repérage des secteurs potentiellement humides s'est avéré ainsi particulièrement important pour localiser les investigations de terrain à réaliser. Ce pré-repérage s'est basé sur différentes données et/ou documents :

- Des données géologiques et pédologiques sur le secteur considéré (carte géologique, guide des sols d'Alsace – petite région naturelle n°5) ;
- Le référentiel des sols 2008 ;
- La topographie pour déterminer d'éventuels secteurs de colluvionnement (bas de pente) ;
- La cartographie des zones à dominantes humides (BdZDH2008 – CIGAL[6]) et des zones potentiellement humides (ZPH100 – ARAA[7]) ;
- La cartographie des zones humides remarquables (inventaire réalisé en 1995 par le Conseil Départemental du Bas-Rhin) ;
- La cartographie des zones inondables ;
- L'étude des zones humides dans le cadre du projet de Grand Contournement Ouest de Strasbourg ;
- Les relevés phytoécologiques réalisés pour l'étude de la flore et des habitats.

L'analyse de ces données permet de définir que la **probabilité de trouver des zones humides sur le site d'étude est faible**, car :

- Aucune zone inondable ou zone humide remarquable n'y est recensée ;
- Une seule zone dite à dominante humide (ZDH) est présente ; elle se trouve sur le ban communal d'Ittenheim entre la route (RN4) et le Musaubach (cette zone est d'ailleurs assez équivalente à ce qui était cartographié comme zone potentiellement humide, ZPH, par l'ARAA).
- La répartition des différents types de sols déterminée par l'ARAA à l'échelle du 1/100.000ème montre que la quasi-totalité de l'aire d'étude touche des Calcisols, Néoluvisols ou Luvisols, issus des limons loessiques accumulés par le vent au Quaternaire sur des épaisseurs allant de plusieurs mètres à quelques dizaines de mètres selon les secteurs. Ces sols plutôt filtrants (sols bruns calcaires ou calciques) ne font pas partie de la liste des sols de zones humides.
- Seule la ZPH de l'ARAA correspond dans cette même carte de répartition à une langue de Fluviosols brunifiés. Ces sols peuvent potentiellement, selon les conditions, présentés des traces d'hydromorphie et ne peuvent de ce fait être exclus.
- L'aire d'étude s'inscrit au sein d'un relief peu marqué constitué de plateau ou de long versant à pente faible ou modérée. Néanmoins, deux secteurs peuvent se distinguer légèrement : celui où est cartographiée la ZDH qui correspond à un très léger vallon rejoignant celui du Musaubach et celui situé de part et d'autre de la route au niveau de la « ruine » et de la station-service qui représente un bas de pente et qui pourrait localement être occupé par des Colluviosols-Rédoxisols.
- Aucun habitat défini lors des relevés phytoécologiques ne permet à lui seul de caractériser une zone humide sur l'aire d'étude (annexe de l'arrêté du 24 juin 2008).

Suite à ce travail de pré-repérage, quatre secteurs de l'aire d'étude ont été retenus comme pouvant potentiellement être humides.

6 Coopération pour l'Information Géographique en Alsace

7 Association pour la Relance Agronomique en Alsace

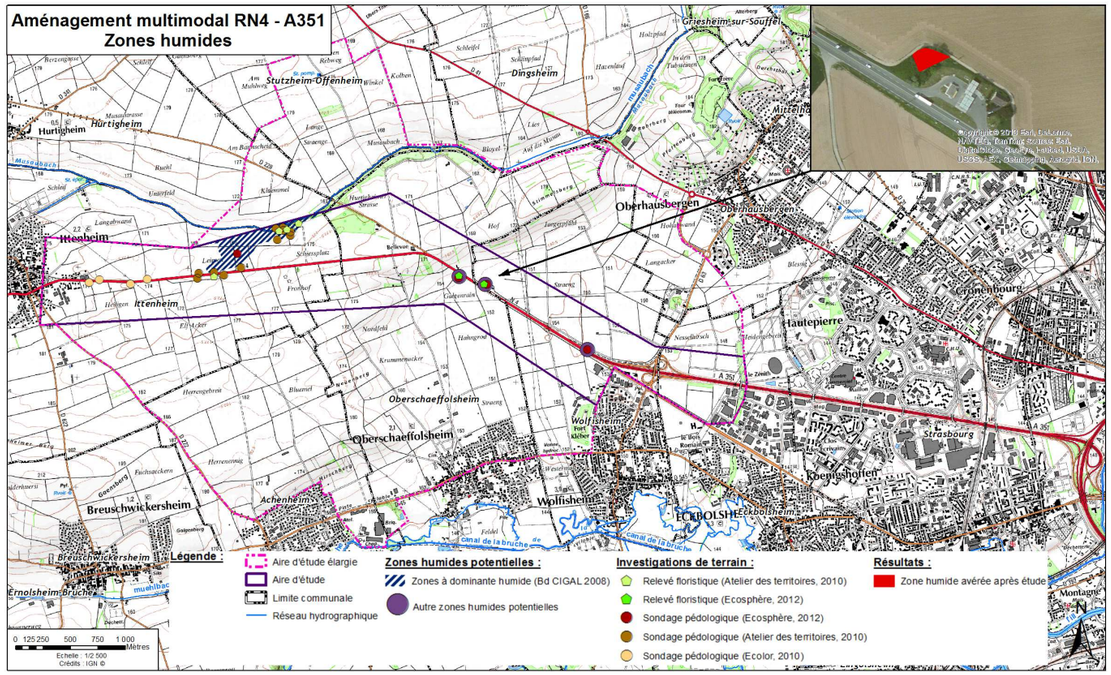


Figure 57: Cartes des zones humides

2.5.4.2.3. L'identification selon le critère « végétation »

Concernant les habitats, aucun d'entre eux, comme mentionné ci-avant, ne permet à lui seul de caractériser une zone humide sur l'aire d'étude.

Concernant la flore, deux secteurs présentent pour partie des espèces indicatrices des zones humides, à savoir Salix cinerea, Salix alba et Salix babylonica. La réalisation et l'analyse de relevés floristiques, selon la méthodologie présentée dans la réglementation, permet de conclure à la présence d'une zone humide pour uniquement l'un des deux secteurs.

Les résultats du relevé phytosociologique réalisé le 30/05/2012 (X : 1042803 / Y : 6843551) sont représentés dans le tableau suivant :

Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (en pourcentage)	Taux de recouvrement cumulé par strate (en pourcentage)	
Strate arborescente			
Salix cinerea	40	40	
Acer platanoides	20	60	>50 %
Prunus avium	15	75	
Salix alba	10	85	
Salix babylonica	10	95	
Strate arbustive			
Acer platanoides	50	50	>50 %
Salix cinerea	30	80	
Cornus sanguinea	5	85	
Strate herbacée			
Solidago gigantea	10	10	
Rubus sp.	5	15	
Geum urbanum	5	20	
Ribes rubrum	1	21	

La liste des espèces dominantes toutes strates confondues montrent une moitié d'espèces indicatrices de zone humide ; l'**unité peut donc être considérée comme zone humide**. Une analyse des sols au voisinage de cette zone (secteur de culture) a permis de circonscrire cette zone.

2.5.4.2.4. L'identification suivant le critère « sols »

Le critère pédologique a servi là où le critère « végétation » ne pouvait pas être utilisé ou ne suffisait pas à lui seul. La zone potentielle située sur le ban communal d'Ittenheim entre la RN4 et le Musaubach avait été étudiée dans le cadre du projet GCO en 2010 par Ateliers Des Territoires grâce à des sondages pédologiques (et des relevés floristiques). Aucun sondage ou relevé n'a permis d'identifier la zone comme humide en rive droite du Musaubach, que ce soit à proximité de la RN4 ou à proximité du cours d'eau.

Un sondage pédologique effectué par Ecosphère au printemps 2012 au centre de la langue de Fluviosols pré-repérée (carte ARAA) a permis de confirmer ces résultats : aucune trace d'hydromorphie n'a été trouvée dans le sol. Cette zone ne peut pas être considérée comme zone humide Lors de l'étude d'impact pour le projet « TSPO section Wasselonne-Ittenheim » du Conseil Départemental du Bas-Rhin, plusieurs sondages pédologiques avaient été réalisés (Ecolor, 2010) de part et d'autre de la RN4 à l'est d'Ittenheim : aucun n'a révélé de zone humide.

Deux autres zones humides potentielles ont fait l'objet de sondages pédologiques. L'une au niveau d'un bas de pente (photo à gauche ci-dessous) et l'autre au niveau d'une mini cuvette de stagnation de l'eau (photo à droite ci-dessous). Dans les deux cas, le sol garde une couleur constante sur une grande profondeur sans aucune trace d'hydromorphie sur l'ensemble du sondage (pas de traits rédoxiques, les traits réductiques étant ici de toute façon très peu probables). Ces deux zones ne peuvent pas, elles non plus, être considérées comme des zones humides.



Figure 58: Sondage pédologique au niveau d'un bas de pente



Figure 59: Sondage pédologique au niveau d'une mini-cuvette

2.5.4.2.5. La caractérisation des zones humides

Suite au diagnostic zones humides réalisé sur l'aire d'étude, un seul secteur peut être défini en tant que tel. Cette zone humide, identifiée selon le critère « végétation » occupe une surface de 400 m2 en bordure nord-ouest de la station-service située le long de la RN4.

Cette zone humide ponctuelle et isolée, plutôt présente du fait de facteurs anthropiques présente un intérêt très faible. En outre, le critère de végétation ne repose que sur des essences arborées.

2.5.4.3. LA FAUNE

2.5.4.3.1. Les mammifères (hors chiroptères et Hamster)

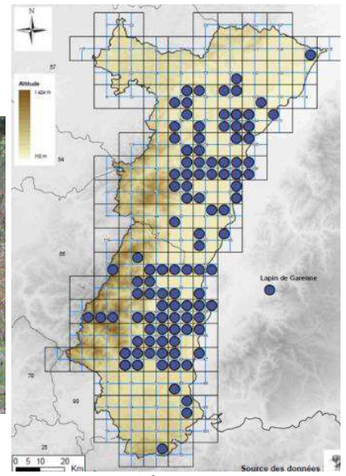
Un minimum de 17 espèces de mammifères terrestres a été contacté lors de l'inventaire sur le site. On recense ainsi :

Insectivores	Taupe d'Europe (Talpa europea)	Taupinières que l'on voit principalement dans les prairies
	Hérisson d'Europe[8] (Erinaceus europea)	Un cadavre a été observé sur la RN4 le 23/05/12 à l'est de l'aire d'étude rapprochée. Un 1er cadavre avait déjà été recensé sur la RN4 lors des inventaires relatifs au projet de GCO menés par le bureau d'étude OGE en 2010 au lieu-dit « Schiessplatz ». D'autres individus vivants ou morts avaient été relevés dans les environs par Ecosphère en 2010
Carnivores	Blaireau d'Eurasie (Meles meles)	L'espèce est très présente dans la zone d'étude où les relevés d'empreintes et de latrines (fèces) dans les cultures sont omniprésents. On recense principalement 2 zones de présence importante où l'espèce a établi ses terriers profitant de divers talus. Le premier correspond au secteur de vergers au sud de « Bellevue » avec 4 complexes réunissant une quarantaine de gueules dont un très important sur les talus du chemin creux d'accès à la RN4 (>20 gueules). Le deuxième correspond au secteur de la colline du « Stimmelsberg » avec 3 complexes pour une douzaine de gueules. De plus, on recense 2 petits complexes à chacune des extrémités de l'aire d'étude : l'un à l'ouest en bordure d'Ittenheim et l'autre à l'est en bordure du Zénith. Enfin, on notera la découverte d'un cadavre le 30/03/12 sur le bas-côté de la RN4 au lieu « Bellevue » et le passage d'un individu sous l'ouvrage d'art le 01/03/12.
	Fouine (Martes foina)	Elle a été observée dans les zones urbaines périphériques au cours des sessions nocturnes amphibiens-chiroptères ce qui confirme les observations d'Oréade-Brèche dans le cadre des inventaires réalisés dans le cadre du projet de VLIO.
	Renard roux (Vulpes vulpes)	Les indices de présence de l'espèce sont nombreux sur l'ensemble du site (empreintes et fèces) et des terriers sont présents dans les mêmes endroits que ceux du Blaireau d'Eurasie ou encore du Lapin de garenne. Enfin, 4 individus ont été observés ainsi que 2 cadavres en bordure sud de la RN4 (« Bellevue » et « Heiligen » à l'ouest).
Ongulés	Chevreuil (Capreolus capreolus)	Outre la présence d'innombrables empreintes dans les cultures, l'espèce a fait l'objet de 5 observations directes principalement au lieu-dit « Fronhof » au sud de la RN4 (groupe de 7 individus) et le long du boisement du Musaubach. De plus, plusieurs cadavres ont été notés en bordure sud de la RN4 respectivement les 30 mars et 10 juillet 2012. En 2010, 2 observations[9] mentionnent sa présence dans l'aire rapprochée et ses abords
	Sanglier (Sus scrofa)	Au même titre que le Chevreuil et le Renard roux, il semble bien présent dans la zone d'étude (empreintes et fèces). Deux individus ont été vus en 2010 dans le boisement de « Bellevue ».
Lagomorphes	Lièvre d'Europe (Lepus europaeus)	Outre la présence d'innombrables empreintes dans les cultures, l'espèce a été observée à 6 reprises (maximum de 2 individus) dans un rayon de 700 mètres autour de « Bellevue ». Elle a également été photographiée à 2 reprises traversant sous l'ouvrage d'art les 14/04 et 02/06/12. Enfin, 1 cadavre était présent en bordure sud de la RN4 à l'ouest au lieu-dit « Leimen ». En 2010, 8 observations[10] mentionnent sa présence dans l'aire rapprochée et ses abords.

8 Espèce protégée mais commune et non menacée en Alsace

9 1 de la part d'Ecosphère et 1 de la part d'OGE dans le cadre des inventaires GCO

10 6 de la part d'Ecosphère et 2 de la part d'OGE dans le cadre des inventaires GCO

	Lapin de garenne (Oryctolagus cuniculus)	L'espèce n'a pas été observée directement mais une dizaine de garennes (terriers) a été recensée dans les mêmes secteurs que ceux fréquentés par le Blaireau d'Eurasie à savoir le secteur de vergers au sud de « Bellevue » et la colline du « Stimmelsberg ». Le Lapin de garenne est lié aux sols meubles (loess) dont il est friand. Il y creuse son terrier (garenne) souvent sur un talus ou sur sol sec. En France, il est réparti sur tout le territoire national à l'exception des grands massifs forestiers de l'Est et des reliefs au-delà de 800 à 1000 m d'altitude. Les effectifs sont globalement en forte baisse depuis plus de 25 ans. Toutefois, on note un regain de certaines populations depuis 2005. En Alsace, il est surtout présent en plaine où l'on semble distinguer 2 noyaux de populations dont l'un est situé dans la plaine centrale bas-rhinoise.   *Figure 60: Répartition du Lapin de garenne en Alsace - Source : ODONAT, 2000-fin 2010* Dans l'aire d'étude, une dizaine de garennes (terriers) ont été recensées dans les mêmes secteurs que ceux fréquentés par le Blaireau d'Eurasie à savoir le secteur de vergers au sud de « Bellevue » et la colline du « Stimmelsberg ».
Rongeurs	Ecureuil roux[11] (Sciurus vulgaris)	2 nids ont été recensés dans le grand boisement à « Bellevue » le 17/04/12.
	Rat des moissons (Micromys minutus)	Inventorié en 2009 par OGE le long de la vallée du Musaubach (2 nids), il a été trouvé ailleurs en 2012 : 4 nids recensés le long du chemin d'accès au site industriel de Lingenheld, 6 nids en lisière des haies de la colline du « Stimmelsberg » et 1 nid dans les vergers d'Ittenheim à l'ouest.
	Rat surmulot (Rattus norvegicus)	Des terriers ont été recensés en divers endroits du site principalement en lisières des boisements. Un cadavre a été noté sur la RN4 à l'ouest au lieu-dit « Heiligen ».

On recense également au moins 4 micromammifères, ce groupe n'ayant pas fait l'objet de recherche particulière (campagnols, mulots et musaraignes). Notons la présence d'autres micromammifères indéterminés (observations furtives et indices non différenciables). Leur abondance est également attestée par les observations de rapaces diurnes en chasse (Faucon crécerelle, Buse variable, etc.) dont ils constituent les proies majoritaires.

Le site possède un intérêt mammalogique globalement faible à moyen si l'on ne prend pas en compte le Hamster et les chiroptères. Il accueille une petite et grande faune ordinaire des milieux de plaine, mais il abrite une espèce à enjeu moyen car peu commune : le Lapin de garenne.



Figure 61: Mammifères (hors chiroptères et grand Hamster)

11 Espèce protégée mais commune et non menacée en Alsace

2.5.4.3.2. Le Grand Hamster d'Alsace

Cette espèce protégée d'intérêt communautaire est menacée d'extinction en France ; elle est présente uniquement en Alsace et fait l'objet d'un Plan National d'Action lancé en 2000 et reconduit pour la période 2012-2016. Les contentieux européens à ce sujet ont poussé l'État français à concevoir et mettre en œuvre des réglementations, des procédures à suivre et des projets particuliers pour cette espèce. Ainsi, deux nouveaux arrêtés ont été pris en 2012 renforçant la protection de l'espèce :

– Arrêté ministériel du 6 août 2012, qui définit les notions d'aire de repos et de sites de reproduction et donne les conditions pour accorder des dérogations à la protection de l'espèce :

  On appelle « sites de reproduction et aires de repos » du Hamster commun les surfaces favorables au hamster commun situées dans un rayon de 600 mètres autour d'un terrier connu au cours des deux dernières années et qui ne sont pas séparées du terrier connu par une zone non favorable à l'espèce de plus de 300 mètres de large ou par un obstacle infranchissable.

  On entend par « surfaces favorables au Hamster commun » les surfaces qui ne sont pas occupées par des forêts, vergers, vignobles, zones humides, espaces bâtis ou artificialisés.

– Arrêté ministériel du 31 octobre 2012, qui fixe les limites de la zone de « protection stricte » où les surfaces favorables telles que définies dans l'arrêté du 6 août 2012 sont interdites de destruction, d'altération ou de dégradation.

Le projet se situe dans la zone de protection stricte selon l'arrêté ministériel du 31 octobre 2012 et sur des surfaces favorables (sols meubles et cultures favorables) selon l'arrêté ministériel du 6 août 2012.

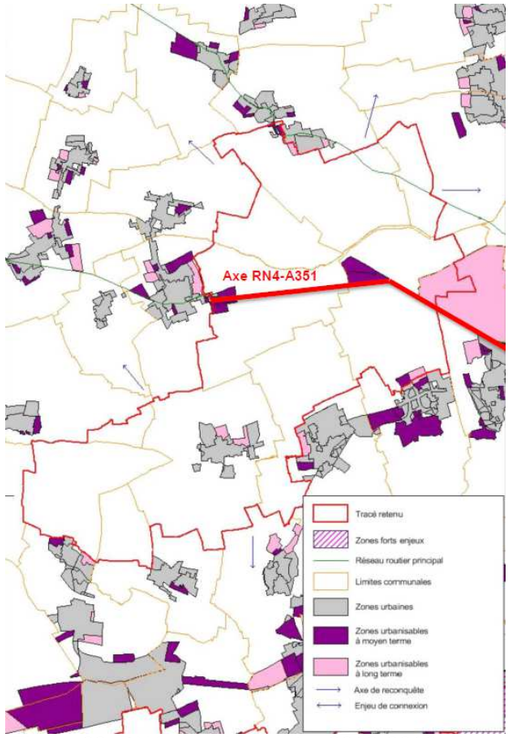


Figure 62: PNA grand Hamster 2012-2016, Zone de protection stricte

Par ailleurs, des plans nationaux d'action (PNA) en faveur du grand Hamster sont mis en place depuis 2000, avec pour objectif d'assurer à long terme la viabilité des populations de grand Hamster. Le Plan d'actions 2012-2016 est le plan de référence actuel, dont l'opérateur est l'ONCFS.

Le projet doit être compatible avec ce PNA, dont les 3 grands objectifs sont les suivants :

- Conserver l'aire de présence actuelle (19 communes) ;
- Tripler l'effectif de hamsters comptabilisé en 2010 – 2011 et ainsi tendre vers l'objectif de populations viables de 1500 individus ;
- Contribuer à l'amélioration de la qualité de l'habitat pour assurer un habitat favorable sur l'aire de présence actuelle, densifier les populations des zones de plus forte densité vers l'objectif de 2 terriers par hectare, et faciliter la reconnexion des sous-populations.

Lors des inventaires, les terriers de l'année ont été comptés selon le protocole en vigueur. Cette prestation a été réalisée par un bureau d'études spécialisé dans le cadre d'un marché-cadre spécifique. **Les prospections de mai 2012 ont permis la découverte de 7 terriers dans l'aire d'étude**. On notera cependant que l'occupation du sol « céréales d'hiver » est très « extensive ». Ainsi, les deux terriers au nord de Bellevue sont plutôt dans des parcelles de betterave et de pommes de terre.

Les prospections de 2013, 2014 et 2015 n'ont pas permis de découvrir de terriers dans la zone d'étude.

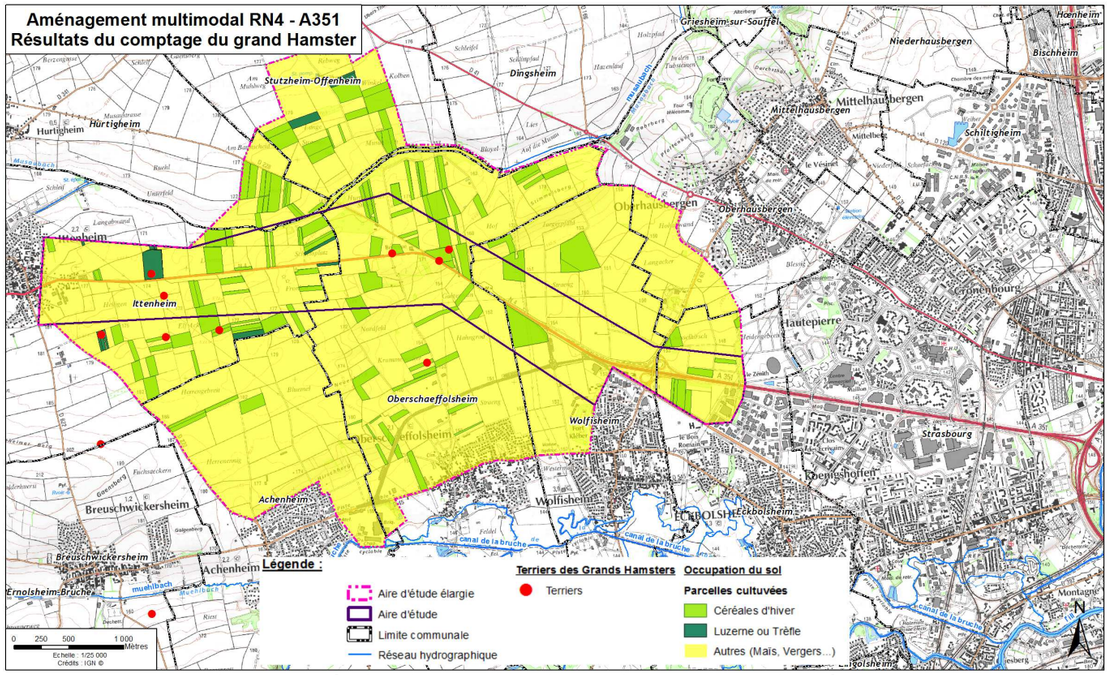


Figure 63: Résultat du comptage du Gand Hamster pour l'année 2012

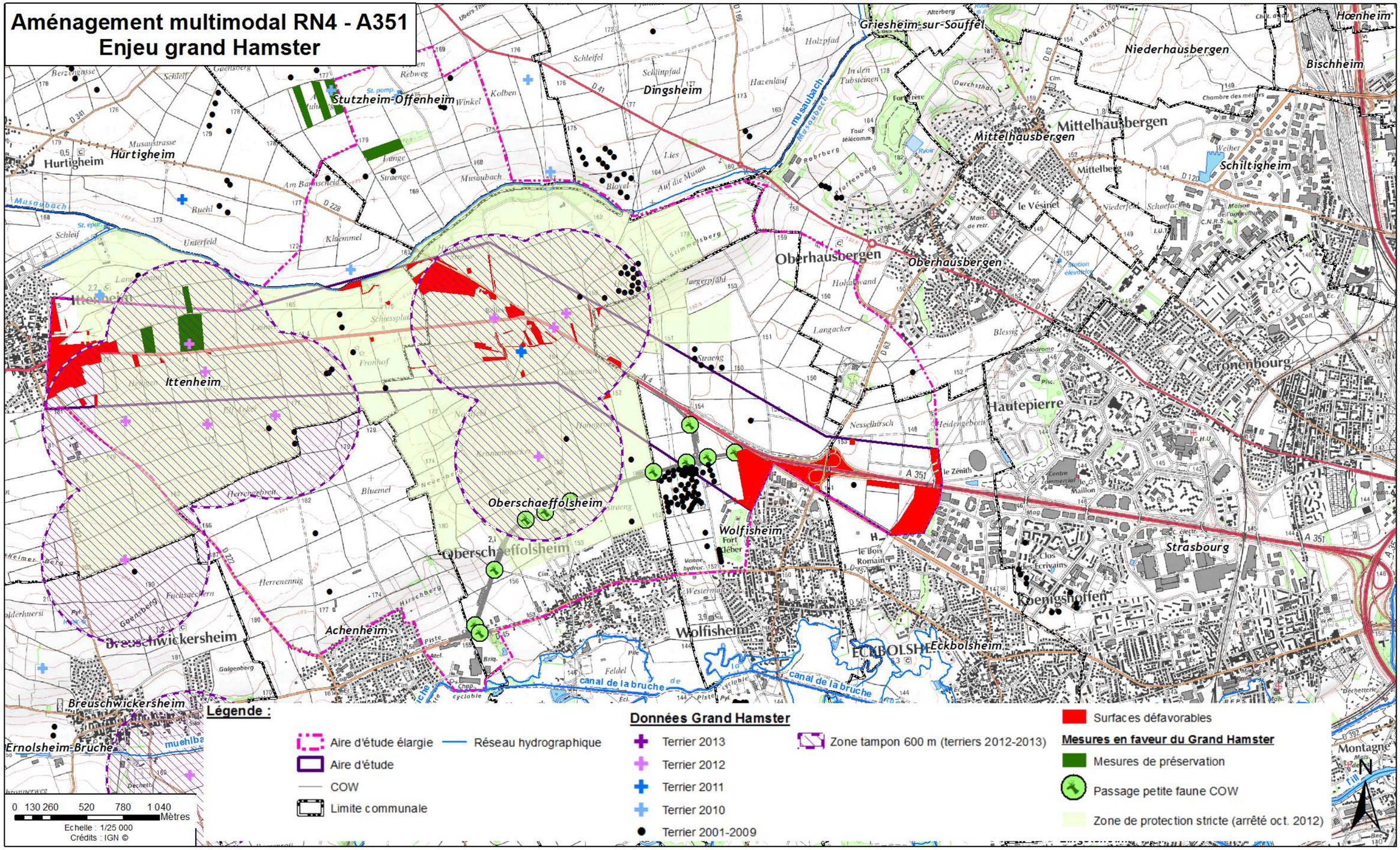


Figure 64: Enjeu « Grand Hamster »

2.5.4.3.3. Les chiroptères

Au total, 10 espèces de chauves-souris ont été contactées sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce nombre est assez faible au regard des 23 espèces que l'on peut trouver en région Alsace. Cela s'explique par l'analyse paysagère : en effet, les milieux présents sont en grande majorité des cultures avec quelques rares bosquets et haies.

Parmi les 10 espèces rencontrées :

- 7 espèces ne présentent pas d'enjeu particulier, au vu de la faible fonctionnalité du secteur pour les chiroptères :
  - Murin de Daubenton (Myotis daubentonii) : Seulement 3 contacts ont été enregistrés : un au-dessus de la mare de l'ONEMA, deux sous le passage inférieur.
  - Noctule de Leisler (Nyctalus leisleri) : deux contacts ont été enregistrés, un au niveau de l'ONEMA et le second au sud de la RN4 sur le lieu-dit Bellevue.
  - Noctule commune (Nyctalus noctula) : un contact auditif avait eu lieu le 25/05/2010 au niveau du Musaubach dans le cadre des études menées par Ecosphère sur le GCO.
  - Oreillard gris (Plecotus austriacus) : il n'a pas été contacté en 2012. Cependant, une donnée bibliographique fait état d'un individu en hibernation dans le Fort Kléber (étude d'impact VLIO, 2011).
  - Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) : elle est présente sur l'ensemble la zone d'étude, avec de fortes activités de chasse au-dessus de la mare de l'ONEMA et du bosquet situé au sud de la RN4 sur le lieu-dit du Fronhof. Enfin, d'après l'étude d'impact du projet VLIO (2011), le Fort Frère accueille la Pipistrelle commune en hivernage.
  - Pipistrelle de Kuhl (Pipistrellus kuhlii) : assez anthropophile en Alsace et difficile à distinguer sur le plan auditif de la Pipistrelle de Nathusius, au moins 18 contacts ont été enregistrés dans la zone d'étude dont 13 contacts en lisière de bosquet sur le lieu-dit Schiessplatz.
  - Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus nathusii) : Bien que cette espèce soit assez rare en Alsace au printemps, les difficultés de détermination acoustique (hors cris sociaux) rendent délicate sa détermination. Sur la zone d'étude, 2 contacts ont été attribués à cette espèce au niveau de la mare de l'ONEMA et du lieu-dit Bellevue. Au vu de la faible qualité des milieux et de la rareté des données, on estimera qu'il s'agit probablement d'un mâle en estivage en déplacement. Il n'y a aucun signe d'une présence abondante ou régulière pour cette espèce qui aurait alors constitué un enjeu plus important.
- 3 espèces présentent des enjeux plus importants :
  - Murin à oreille échancrées (Myotis emarginatus) : Il est classé « vulnérable » dans la Liste Rouge Régionale. Il s'agit d'une espèce qui chasse plutôt en forêt (boisements de feuillus) mais aussi dans des parcs et jardins. Le Murin à oreilles échancrées ne s'éloigne en général pas à plus de 6 km environ de son gîte (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). Cette espèce a été contactée sous l'ouvrage agricole sous la RN4 (passage inférieur de Liesbuhl sur la commune de Wolfisheim). Au vu du type de contacts, il est possible que plusieurs individus aient utilisés le passage en transit et/ou aient chassé de part et d'autre, multipliant les allers-retours. La présence d'un gîte dans les quelques kilomètres environnants est possible bien que l'on soit en dehors des secteurs connus. En tous les cas, l'usage de l'ouvrage inférieur semble évident et ce secteur de la zone d'étude a donc bien un enjeu assez fort pour cette espèce.
  - Grand Murin et Sérotine commune : ces espèces ont un enjeu moyen intrinsèque du fait de leur statut en Alsace. Cependant, après analyse de la fonctionnalité écologique des milieux de la zone d'étude, aucun enjeu n'a pas été retenu pour ces deux espèces.

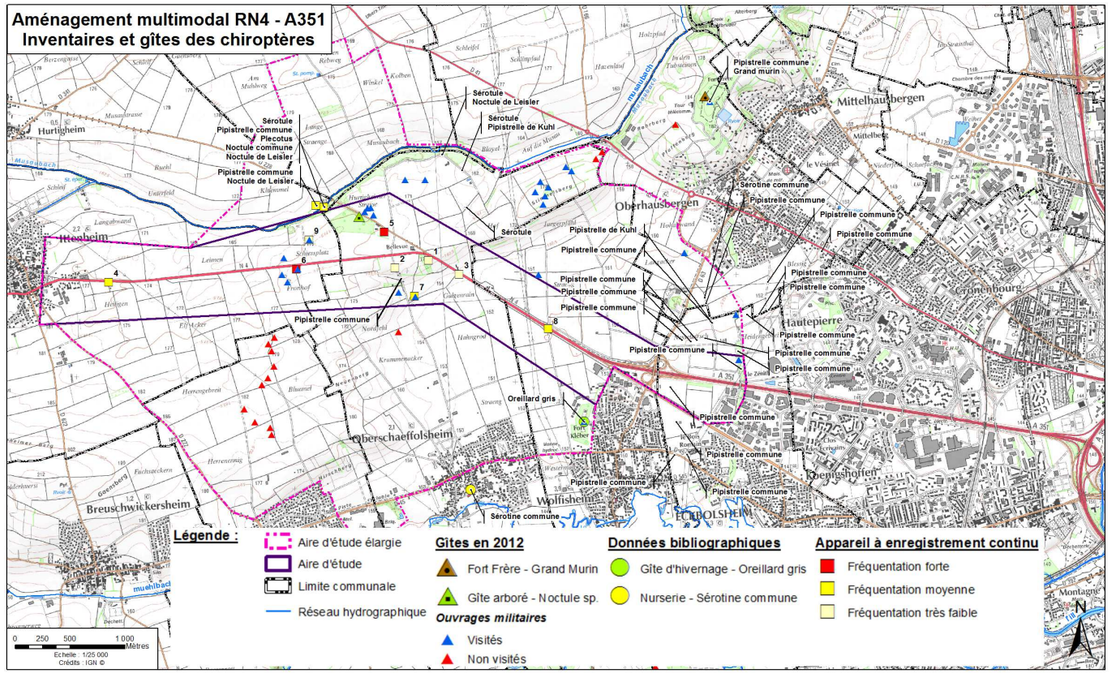


Figure 65: Inventaires et gîtes des chiroptères

La présence de grandes cultures d'un seul tenant avec une exploitation intensive et la quasi-absence de structures végétales pérennes (bois, bosquets, haies, vergers, etc.) caractérisent la zone dont la fonctionnalité pour les chiroptères reste a priori faible. Quelques points singuliers peuvent cependant être mis en avant :

- La vallée du Musaubach et le boisement situé au nord-ouest de Bellevue constitue un couloir corridor pour les espèces anthropophiles entre l'agglomération strasbourgeoise et les villages du bas-Kochersberg comme cela avait été démontré par Ecosphère avec les études sur le Grand Contournement Ouest en 2009/2010. Un gîte arboricole attribué à des noctules a d'ailleurs été découvert dans le boisement situé à l'ouest de la propriété de l'ONEMA. Le guano découvert et analysé au microscope n'a pu permettre une identification au niveau spécifique (Nyctalus sp.).
- Les nombreux forts disséminés dans et autour de la zone d'étude pouvaient constituer des gîtes. Néanmoins, les prospections dans les fortins n'ont révélé la présence d'aucune chauve-souris en hibernation. Pour la majorité d'entre eux, le revêtement des murs et plafonds ne sont pas adaptés à l'accueil des chauves-souris (tôle, dégradation …).
- La visite du Fort Frère à Oberhausbergen a, par contre, permis l'observation d'un grand Murin en hibernation. De même, si la visite du Fort Kléber à Wolfisheim n'a révélé aucune chauve-souris en hiver 2012, des données bibliographiques d'Oreillard gris en hibernation montrent son utilisation temporaire.

Les résultats des points d'écoute fixes montrent une activité globalement moyenne à très faible (temps de présence réduit de moins de 1 minute à 5 minutes par heure) sur l'ensemble de la zone étudiée, à l'exception d'une haie sur le lieu-dit du Fronhof et de la mare de l'ONEMA (lieu-dit Bellevue) pour lesquels une activité forte a été identifiée pour des pipistrelles communes :

- La mare se trouvant sur la propriété de l'ONEMA est un milieu attractif pour les chauves-souris. Elles y trouvent une grande concentration d'insectes sur un petit espace pour se nourrir. Les chauves-souris sont concentrées en ce lieu favorable à la chasse. Les nombreuses données recueillies peuvent permettre d'envisager la présence d'un gîte.
- Seule la haie du Fronhof montre une activité forte au niveau de l'ensemble des haies. Il est possible qu'une émergence d'insectes autour de cette haie ait attiré les pipistrelles en lien ou non avec le fortin proche.

La pose d'un appareil à enregistrement continu sous l'ouvrage agricole inférieur du Liesbuhl à Wolfisheim reliant des zones de chasse et des villages a permis de montrer une fréquentation relativement forte (par rapport à l'ensemble des données recueillies sur la zone étudiée) de l'ouvrage par plusieurs espèces :

- Murin à oreilles échancrées ;
- Murin de Daubenton ;
- Pipistrelle commune ;
- Groupe d'espèces Pipistrelle de Kuhl/Nathusius.

L'analyse des contacts enregistrés au cours de la nuit permet de mettre en évidence une utilisation de l'ouvrage[12] en début et en fin de nuit, au moment du coucher du soleil (entre 21h45 et 22h, heure 0 sur le graphique) et avant le lever du soleil (entre 5h et 5h30). Ces pics correspondent à la sortie puis au retour au gîte des pipistrelles communes le long d'une route de vol probable.

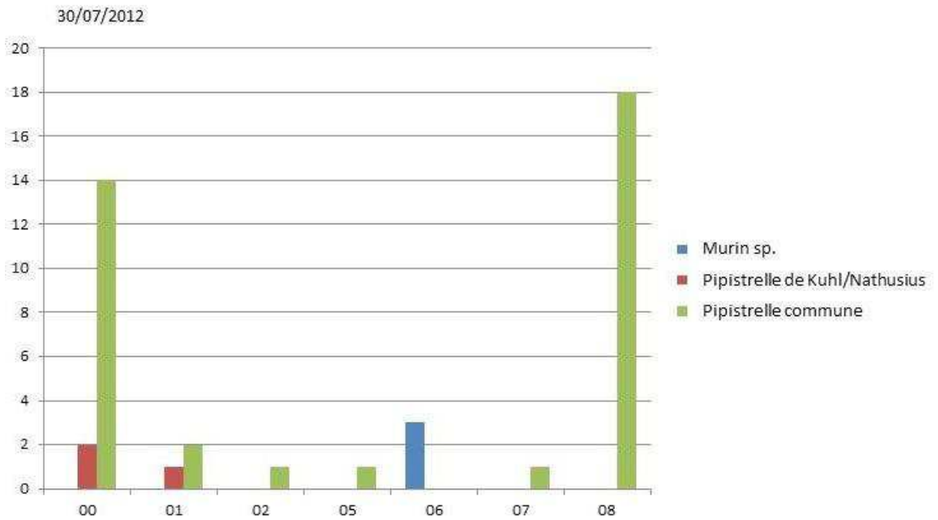


Figure 66: Répartition des contacts au cours de la nuit (les heures sont comptabilisées à partir de l'heure du coucher du soleil)

L'ouvrage permet donc le transit de chauves-souris sous la route, diminuant les risques de collision. Toutefois, la traversée éventuelle de chauves-souris au-dessus de la route n'a pas été étudiée. Les arbres situés côté Nord de l'ouvrage semblent suffisamment hauts pour guider les chauves-souris vers la route plutôt que sous l'ouvrage. Il est n'est donc pas impossible que certains individus traversent à hauteur de chaussée.

12 L'utilisation de cet ouvrage comme gîte (de transit ou de nurserie) n'a pas été observée. L'ouvrage, et notamment son plafond, présente peu de fissures qui pourraient accueillir des chauves-souris. Il est donc peu favorable à une utilisation en gîte.

L'ensemble de la zone d'étude constitue une seule unité écologique cohérente pour les chauves-souris avec une fonctionnalité faible à moyenne du fait de la rareté des haies et boisements. La zone présente donc un intérêt assez moyen à l'exception du passage agricole inférieur du Liesbuhl à Wolfisheim qui sert de corridor et est fréquenté par le Murin à oreilles échancrées, une espèce à enjeu assez fort.

2.5.4.3.4. Les oiseaux

En ce qui concerne les espèces d'avifaune nicheuses, la richesse spécifique recensée au sein de l'aire rapprochée est moyenne avec 46 espèces soit près de 27% de la diversité régionale. De plus, 10 espèces exploitent le site comme un territoire de chasse ou de repos, mais ne nichent pas sur l'aire d'étude rapprochée. Enfin, on recense 10 espèces non nicheuses migratrices, hivernantes ou estivantes (liste non exhaustive).

Les oiseaux nicheurs dans l'aire d'étude rapprochée	Avifaune ubiquiste ou généraliste	Ce groupe comprend les espèces qui ne présentent pas de préférence particulière pour un habitat, car elles sont capables de nicher dans plusieurs catégories de milieux. Il s'agit des espèces les plus communes que l'on retrouve dans les milieux agricoles, forestiers, anthropiques, etc. (ex : Mésange bleue, Merle noir) où elles exploitent principalement les éléments boisés (haies et lisières, buissons, bosquets, petits boisements, etc.). On recense 21 espèces, principalement des petits passereaux communs et des corvidés.
	Avifaune spécialiste du milieu ouvert agricole	La présence de grandes cultures, ses haies et arbres isolés permet l'accueil d'espèces typiques. On y recense 11 espèces nicheuses qui se répartissent comme suit : • 4 espèces occupant les zones ouvertes : l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, la Caille des blés et le Faisan de Colchide ; • 7 espèces caractéristiques des haies denses : le Bruant jaune, la Buse variable, le Faucon crécerelle, la Fauvette grisette, la Fauvette babillarde, la Linotte mélodieuse et le Moineau friquet.
	Avifaune spécialiste des milieux forestiers	Les bois et bosquets de l'aire rapprochée hébergent 5 espèces nicheuses typiques : • la Fauvette des jardins et le Pouillot fitis nichant dans le sous-bois dense ; • le Loriot d'Europe nichant dans les houppiers des grands arbres ; • 1 espèce cavernicole : la Mésange nonnette.
	Avifaune spécialiste des milieux aquatiques	On recense la Rousserolle verderolle qui niche généralement dans la végétation dense ou dans les boisements humides à proximité ou aux abords de l'eau (cours d'eau et ripisylves, fossés humides, friches

	et humides	humides, marais, etc.).
	Avifaune spécialiste des milieux bâtis	Les structures bâties permettent l'accueil de 8 espèces qui se répartissent comme suit : • la Bergeronnette grise, le Moineau domestique, Pigeon biset et le Rougequeue noir : ce sont en général des espèces nichant à l'intérieur ou contre les bâtiments ou profitant des interstices de différentes structures ; • le Chardonneret élégant, la Pie bavarde, le Serin cini et la Tourterelle turque qui nichent habituellement au sein des milieux arbustifs ou arborés à proximité de l'homme.
	Oiseaux nicheurs aux abords de la zone d'étude mais en relation fonctionnelle avec l'aire rapprochée	Au total, 10 espèces nichent dans les environs plus ou moins immédiats du site d'étude qu'elles fréquentent lors d'actions de recherches alimentaires ou au repos (dortoir). Certaines pourraient nicher sur le site à l'avenir : • 2 espèces spécialistes du milieu agricole : le Hibou moyen-duc et le Corbeau freux ; • 3 espèces des milieux forestiers : le Faucon hobereau, le Milan noir et le Pigeon colombin ; • 5 espèces spécialistes du milieu bâti qui nichent dans la périphérie urbaine : le Choucas des tours, l'Effraie des clochers, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique et le Martinet noir.
Les oiseaux hivernants, migrateurs ou estivants		L'impact du projet sur les oiseaux migrateurs et hivernants n'étant pas significatif (zone d'hivernage très faible), les inventaires n'ont pas été axés sur ces espèces. Toutefois, quelques données ont pu être recueillies lors des différents inventaires et d'autres grâce aux sources bibliographiques. Cette liste d'espèces n'est donc pas exhaustive. Recensé lors des passages hivernaux de février 2012, on notera essentiellement l'hivernage régulier ces dernières années du Faucon pèlerin (rare) sur les pylônes traversant la RN4[13]. Celui-ci était toujours présent à l'hiver 2012/2013.

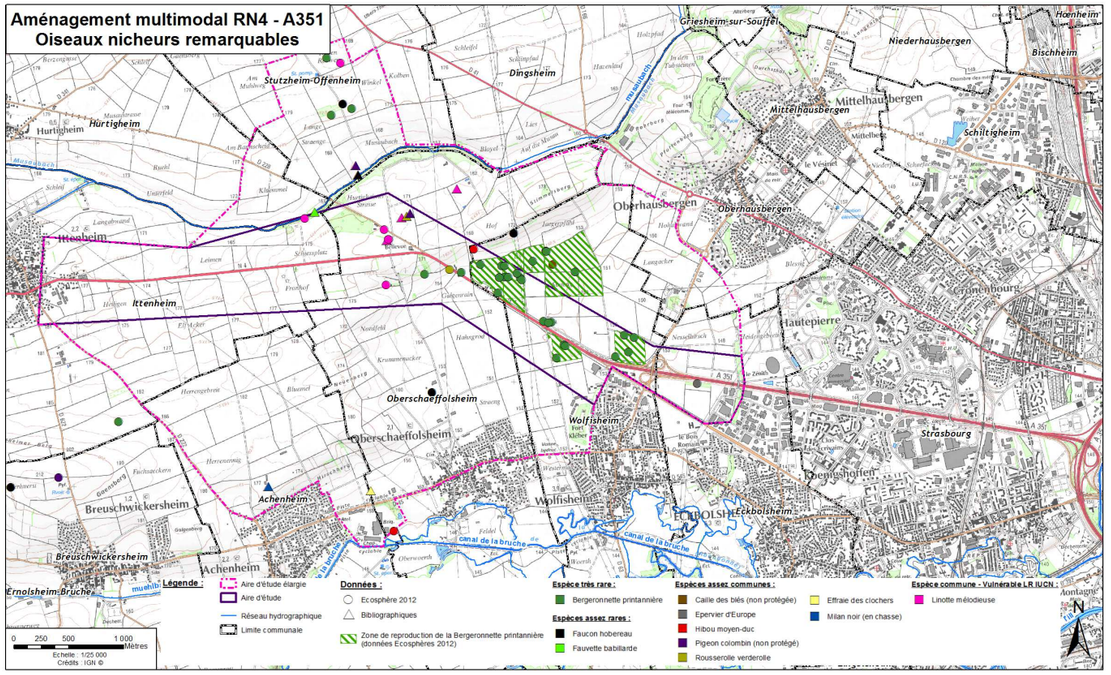


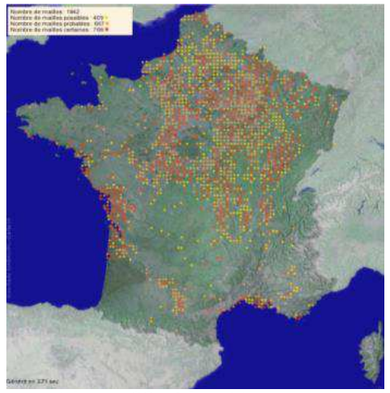
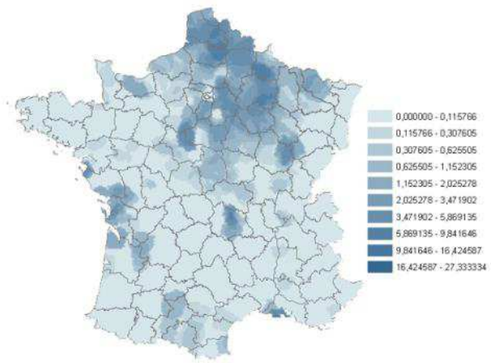
Figure 67: Localisation des oiseaux nicheurs remarquables

La diversité du site peut être considérée comme moyenne, ce qui s'explique par une homogénéité d'habitats formés par des grandes cultures où les boisements sont rares et les zones humides absentes.

Rareté régionale	Nombre d'espèces nicheuses		
	Dans l'aire d'étude	En Alsace	en% / espèces nicheuses d'Alsace
TR (très rare)	1	37	2,7
R (rare)	/	22	/
AR (assez rare)	1	23	4,3
AC (assez commune)	3	26	11,5
Total espèces peu fréquentes	5	108	4,6
C (commune) à TC (très commune)	41	60	20
INT (introduite)	/	5	/
BILAN	**46**	**173**	**27**

13 Suivi par la LPO Alsace (Olivier Steck Comm. pers.)

Les espèces à enjeu fort, moyen ou d'intérêt patrimonial sont les suivantes :

Bergeronnette printanière (Motacilla flava) : enjeu fort	Cette espèce, très rare en Alsace et En Danger sur la Liste Rouge régionale, est une espèce à enjeu fort. En période de reproduction, l'espèce se rencontre dans les zones marécageuses, les bords d'étangs, les lagunes, mais aussi dans les prairies hygrophiles et méso-hygrophiles. Cependant, l'espèce montre une attirance récente pour les milieux agricoles (prairies mésophiles, cultures de blé, colza, etc.). En France, on la recense dans une grande partie du territoire mais avec des densités très variables selon les régions. Cependant, cette attirance récente pour les cultures semble correspondre davantage à la colonisation d'un nouvel habitat plutôt qu'à une tendance résultant d'une amélioration des conditions écologiques pour l'espèce.  *Figure 68: Répartition de la Bergeronnette en France*  *Figure 69: Densité relative de la Bergeronnette printanière en France* En Alsace, c'est une espèce nicheuse rare occasionnelle depuis le début du 20e siècle (< 5 couples/an). Initialement, les bastions régionaux de Bergeronnette printanière se situaient dans les rieds de plaine. L'espèce y trouvait des biotopes de reproduction favorables mais l'abandon des activités pastorales (transformation des pâturages en prairies de fauches intensives) lui a été défavorable. Plus récemment, on note, d'après les cartes de répartition ci-dessous, l'apparition de petites populations dans les plaines agricoles du Kochersberg à l'Ouest de Strasbourg et en continuité du plateau lorrain. Entre 2011 et 2013, la répartition de la Bergeronnette printanière semble assez identique à celle de la fin des années 2000.

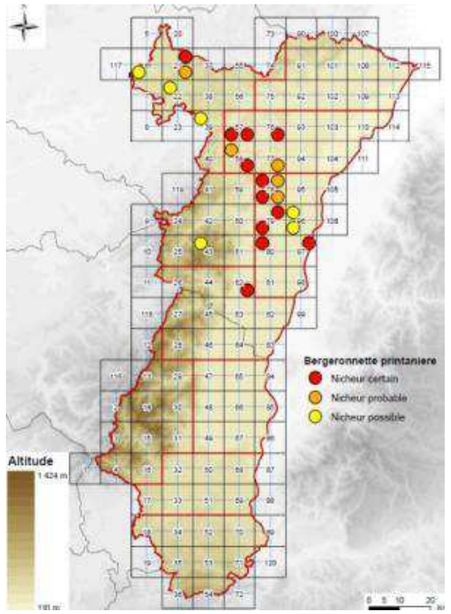


Figure 70: Répartition de la Bergeronnette printanière en Alsace entre 2006-2010

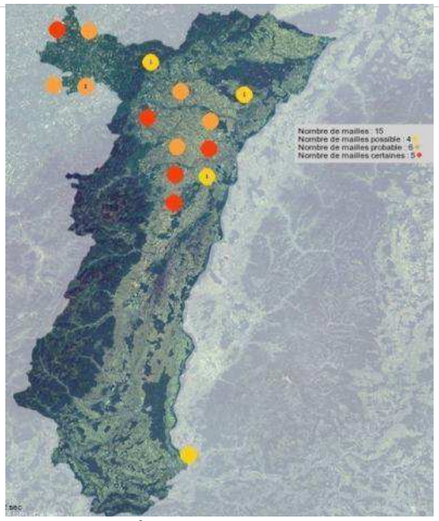


Figure 71: Répartition de la Bergeronnette printanière en Alsace entre 2011-2013

En 2012, 4 couples ont profité d'un ensemble de cultures favorables (betterave, blé et pomme de terre) sur la partie est du site d'étude qui offre à l'espèce un biotope pour sa reproduction. En 2013, une dizaine de couples a été recensée ce qui est remarquable pour la région. Ceci est dû à la présence de surfaces favorables bien plus importantes qu'en 2012, probablement en lien avec les conditions météorologiques pluvieuses de 2013. La localisation des parcelles où l'espèce niche est liée aux modifications interannuelles de l'assolement mais l'espèce est restée globalement fidèle à son secteur de nidification.

Néanmoins, vu le statut de l'espèce dans la région et les modifications interannuelles de l'assolement, une nidification annuelle sur le site n'est pas garantie.



Figure 72: Bergeronnette printanière

Caille des blés	Cette espèce est inféodée à 90% aux milieux ouverts agricoles (parcelles céréalières,

(Coturnix coturnix) : enjeu moyen	prairies friches, etc.). En Alsace, elle fréquente l'ensemble de la plaine mais les effectifs semblent faibles. Elle a de surcroît souffert de l'intensification agricole comme l'atteste sa situation dans la plaine agricole de la Hardt où elle était abondante autrefois. C'est pourquoi, elle est considérée comme « En déclin » en Alsace. Sur le site, elle n'a pas fait l'objet de recherches systématiques (repasse nocturne) mais 1 chanteur a été entendu en juin dans une parcelle de blé au lieu-dit « Straenge ». Selon les années et l'assolement, elle peut potentiellement nicher dans toutes les parcelles agricoles (céréales surtout : blé, orge, etc.) de part et d'autre de la RN4.
Autres espèces d'intérêt	On notera que la Fauvette babillarde (enjeu moyen), observée en 2009 par Ecosphère, n'a pas été retrouvée. Elle fréquente surtout les haies denses rares dans ce secteur. Deux espèces à enjeu moyen nichent dans les environs et fréquentent occasionnellement le site : le Milan noir[14] probablement nicheur le long de la vallée de la Bruche au vu de son écologie régionale (Wassmer & Didier, 2009) et le Faucon hobereau. Sur le site, ce faucon est nicheur dans un bosquet environ 900 mètres au nord de l'aire rapprochée entre les lieudits « Winkel » et « Lange Straenge ». En 2009 et 2010, il avait déjà été recensé, nicheur en lisière de la ripisylve nord du Musaubach (250 mètres de la RN4) dans le cadre des prospections GCO du bureau d'études Ecolor. On notera que, la présence d'anciens nids de corvidés sur les pylônes de la ligne à haute tension traversant la RN4, a probablement déjà permis la nidification de l'espèce. En Alsace, il est surtout présent en plaine avec des densités disparates selon les secteurs. La population régionale se situe entre 159 et 439 couples avec des densités moyennes de 3,6 couples/100 ha (Wassmer & Didier, 2009).

La présence de grandes cultures d'un seul tenant avec une exploitation intensive et la quasi-absence de structures végétales pérennes (bois, bosquets, haies, vergers etc.) ne permet pas l'accueil d'un nombre d'espèces d'oiseaux conséquent.

Le site est peu diversifié avec un intérêt faible à localement fort en raison de la présence de la Bergeronnette printanière (dont la situation peut néanmoins varier d'une année à l'autre et son statut en possible évolution).

2.5.4.3.5. Les amphibiens

Lors des inventaires, 2 des 18 espèces d'Alsace ont été observées dans l'aire rapprochée soit une richesse batrachologique faible. Elles restent très communes en région Alsace et ne présentent pas d'enjeu particulier. Il s'agit de la Grenouille rousse[15] et de la Grenouille verte (non protégées) qui se reproduisent dans le bassin d'agrément des maisons de la Nature et de la Pêche de « Bellevue ». La Grenouille rousse a également été observée en déplacement (4 individus le 21/05) sur le chemin d'accès du site de Lingenheld Environnement. Plus généralement, on notera que l'absence d'amphibiens dans ce secteur est le fait d'un déficit en points d'eau.

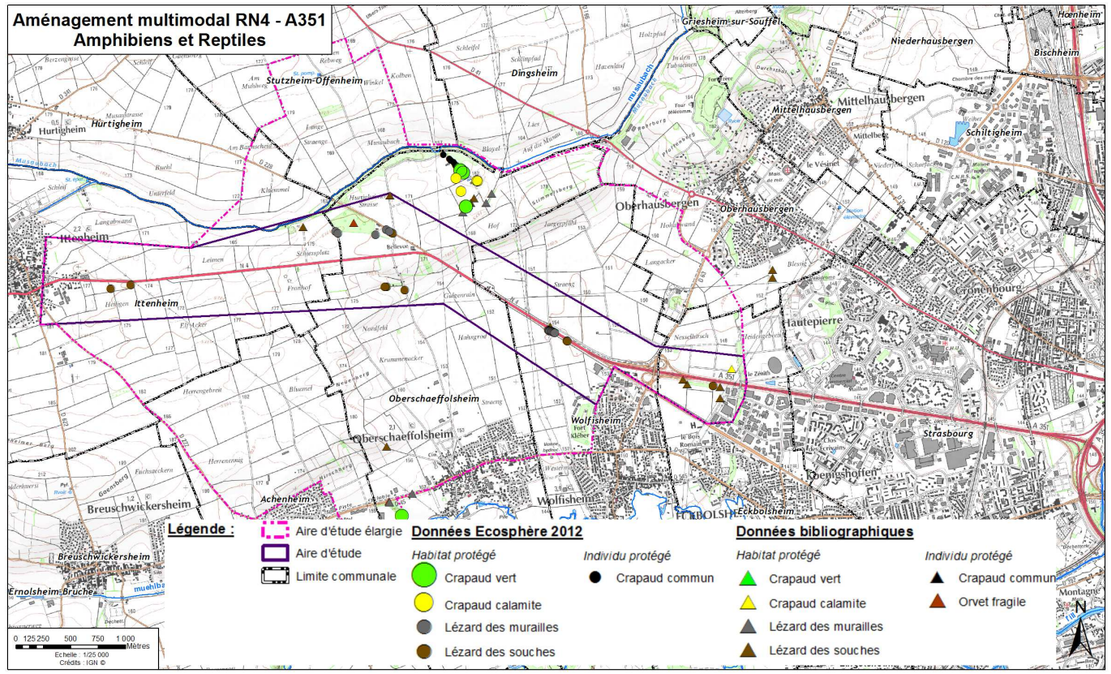


Figure 73: Localisation des amphibiens et reptiles

En revanche, quatre espèces supplémentaires ont été inventoriées dans l'aire élargie, toutes situées sur des sites industriels. Parmi elles, on recense 2 espèces pionnières à enjeu qui ont des rayons d'action assez importants pour être impactées par le projet : le Crapaud vert et le Crapaud Calamite. Les deux autres espèces sont le Crapaud commun, qui se reproduit dans les 2 bassins incendie à l'entrée du site de Lingelheld Environnement[16] et la Grenouille rieuse qui fréquente les points d'eau du site industriel d'Achenheim. Enfin, la Grenouille agile (assez commune) citée par l'association Bufo n'est présente qu'en vallée de la Bruche à savoir en dehors de la zone d'étude élargie[17].

Les espèces d'amphibiens d'intérêt sont les suivantes :

Crapaud vert (Bufo viridis)	Il s'agit d'une espèce rare en Alsace et classée « En danger » sur les listes rouges nationale et régionale. L'enjeu pour cette espèce est fort et l'espèce est protégée. C'est une espèce qui affectionne particulièrement les milieux pionniers temporaires à faible profondeur d'eau et à végétation rase ou absente. Aujourd'hui, on le trouve essentiellement dans des milieux pionniers artificiels dans le Nord-Est de la France. Ainsi, on le trouve fréquemment dans des flaques, mares et ornières de zones de chantiers et de zones d'extraction de minéraux, etc. Enfin, on le trouve régulièrement en contexte urbain dans des jardins, parcs et friches (29% des sites en Lorraine et 10% en Alsace) ainsi qu'en milieu agricole au niveau de mouillères, prairies, pâtures, friches, etc. (11% des sites en Lorraine et 13% en Alsace). Outre les zones de reproduction, les unités fonctionnelles pour le Crapaud vert

14 Donnée issue de l'étude GCO d'Ecolor (2010)

15 Observation maximum de 30 adultes et 40 pontes le 20/03/2012

16 Maximum de 35 individus (dont amplexus) observé au cours de la sortie du 30/03/12 (12 le 21/05)

17 Données de 2010 sur les communes d'Oberschaeffolsheim et Wolfisheim

comprennent les zones d'estivage (territoires de chasse) et d'hivernage ainsi que les continuums écologiques permettant les déplacements migratoires entre les populations. Ces territoires sont formés uniquement par des habitats terrestres. Les surfaces rudérales et autres friches sont particulièrement appréciées. Le Crapaud vert s'abrite sous des grosses pierres, des troncs, des souches d'arbres, tas de bois, etc. Il est également capable de s'aménager des caches dans des sols meubles qu'il peut creuser (sables, graviers, galets, etc.) dans lequel il peut s'enfouir jusqu'à 40 cm de profondeur pour se réfugier (prédateurs, sécheresse). De plus, il peut exploiter des galeries de rongeurs et anfractuosités diverses voir fréquenter des terriers plus profonds.

En ce qui concerne les distances de dispersion, d'une manière générale, on peut considérer une distance moyenne d'1,2 km entre les sites de reproduction et les sites d'estivage/hivernage ainsi qu'une distance de 5 km pour la colonisation de nouveaux espaces et les échanges intra populationnels (Blab & Vogel, 1989 ; Beckmann et al. 2002 ; Baumgart, 2003 ; Briggs, 2003 ; Foogs, 2003 ; Herrmann & al. 2003 ; Günther & Podloucky, 1996 in Brandt & Feuerriegel, 2004 ; Indermaur, 2009, etc.).



Figure 74: Crapaud vert, Lingolsheim, 2011 (photo V. Michel)

Mis à part une autre sous-espèce en Corse, le Crapaud vert n'existe que dans le Nord-Est de la France où il est très localisé (limite occidentale d'aire de répartition). L'espèce subsiste dans le Nord-Est de la Moselle, dans le Bas-Rhin (Ouest/Sud-Ouest de Strasbourg) et dans le Haut-Rhin (environs de Mulhouse). Plus récemment en 2010, il a été « redécouvert » par Ecosphère sur un site industriel dans l'ouest du Doubs en Franche-Comté.



Figure 75: Le crapaud vert en France : rouge : très rare ; orange : rare à assez rare ; vert : commun

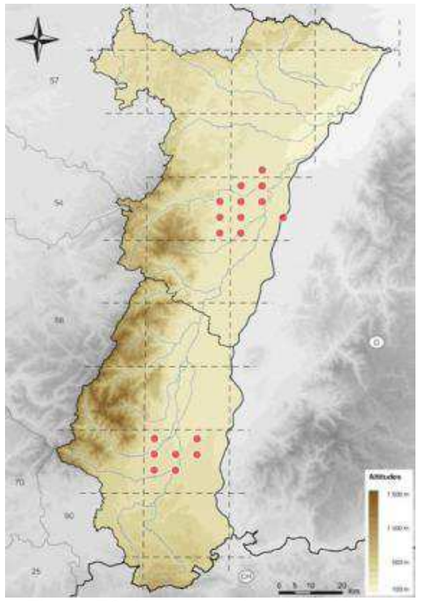


Figure 76: Le crapaud vert en Alsace

Les populations du Nord-Est de la France sont considérées comme « En danger » dans les listes rouges tant au niveau national (UICN, 2008) que régional (Odonat, 2003). L'espèce fait partie des vertébrés protégés menacés d'extinction en France (arrêté du 9/07/1999) et fait l'objet d'un plan national d'action 2012-2016 validé le 2 avril 2012.

En Alsace, les principales populations de Crapaud vert sont présentes dans l'Ouest et le Sud-Ouest strasbourgeois et autour de la région de Mulhouse (2 sites). Les principaux sites de reproduction sont constitués par des gravières, sablières, etc. où les populations peuvent atteindre parfois plus de 100 individus.

En ce qui concerne les populations bas-rhinoises, la carte ci-dessous illustre les sites de reproduction identifiés entre 2008 et 2010 (Bufo, 2008-2009 & Ecosphère, 2010) et les zones de dispersions correspondantes (zones tampons). Il existe deux métapopulations : l'Ouest strasbourgeois immédiat (secteur de gravières Lingolsheim - Ostwald) et le piémont vosgien. L'axe A351 – RN4 se situe dans la métapopulation de l'Ouest strasbourgeois. Les suivis dans le cadre des inventaires GCO (Ecosphère, 2010) montrent que des points de connexion subsistent entre ces 2 métapopulations. Il s'agit des bassins bâchés de l'aéroport d'Entzheim. Les distances de dispersion de l'espèce confirment cet élément de fonctionnalité. Plus récemment, les analyses génétiques menées par Bufo confirment qu'il s'agit bien de 2 métapopulations distinctes (Gérard, 2011).

On remarquera sur la carte la présence d'une population isolée sur le site de Lingenheld environnement à Oberschaeffolsheim au Nord de la Bruche et son canal qui semblent constituer une barrière renforcée par la RN4. Dans ce secteur, les sols restent favorables (loess) mais les points d'eau sont, par contre, extrêmement limités ce qui explique peut-être l'usage des bassins incendies/lixiviats. C'est cette petite population qui a été inventoriée au cours de la présente étude.

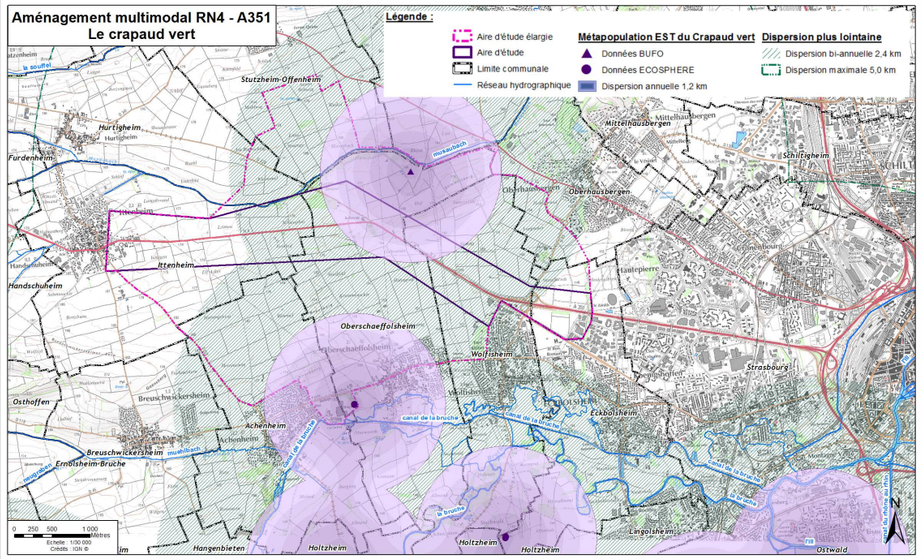


Figure 77: Localisation des populations de Crapaud vert

Au Nord de la vallée de la Bruche, les stations sont rares :

- l'espèce se reproduisait jusqu'en 2007 dans une zone économique de Schiltigheim (Bufo, 2009-2010) ;
- dans la briqueterie Wienerberger d'Achenheim à environ 2 100 mères au Sud de la RN4 qui accueille une petite station (maximum 4 chanteurs) découverte en 200919 et confirmé en 2010 par Ecosphère (3 chanteurs).
- le site de Lingenheld Environnement à Oberschaeffolsheim à environ 530 mètres au nord de la RN4 a été découvert par l'association Bufo en 2008 avec 4 chanteurs (Bufo, 2009-2010). En 2009[18] puis 2010, malgré 3 passages nocturnes à proximité des bassins dans le cadre des inventaires GCO (Ecosphère, 2010), les écoutes n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de l'espèce. Toutefois, il restait une part d'incertitude, car la société Lingenheld ne souhaitait pas laisser prospecter son site industriel.

Enfin, on notera une donnée d'écrasement en face de la mairie d'Ittenheim en 2007 (donnée Bufo). En 2012, les prospections ont permis de recenser et de confirmer la présence du Crapaud vert sur les 2 stations principales :

- à la briqueterie Wienerberger d'Achenheim : 2 chanteurs entendus le 07/06/12 ;
- sur le site de Lingenheld Environnement à Oberschaeffolsheim : 10 chanteurs entendus le 17/05/12 et autant le 07/06/12 dont 8 dans le bassin à incendie du coin sud-est.

Toutes ces observations confirment bien le fait que le Crapaud vert est toujours présent dans le secteur mais en petites sous-populations. Comme pour le Crapaud calamite, au regard de la dispersion de l'espèce, il peut rapidement coloniser n'importe quel habitat temporaire autour de ce secteur.

18 Aucun chanteur relevé par BUFO (com. pers.)

Crapaud calamite (Bufo calamita)

Il s'agit d'une espèce assez rare en Alsace (localisée) et classée « quasi-menacée » (NT) sur la liste rouge nationale. Elle n'est, par contre, pas présente en Liste Rouge régionale mais est considérée comme « A surveiller ». L'enjeu pour cette espèce est moyen mais l'espèce et ses habitats sont protégés.

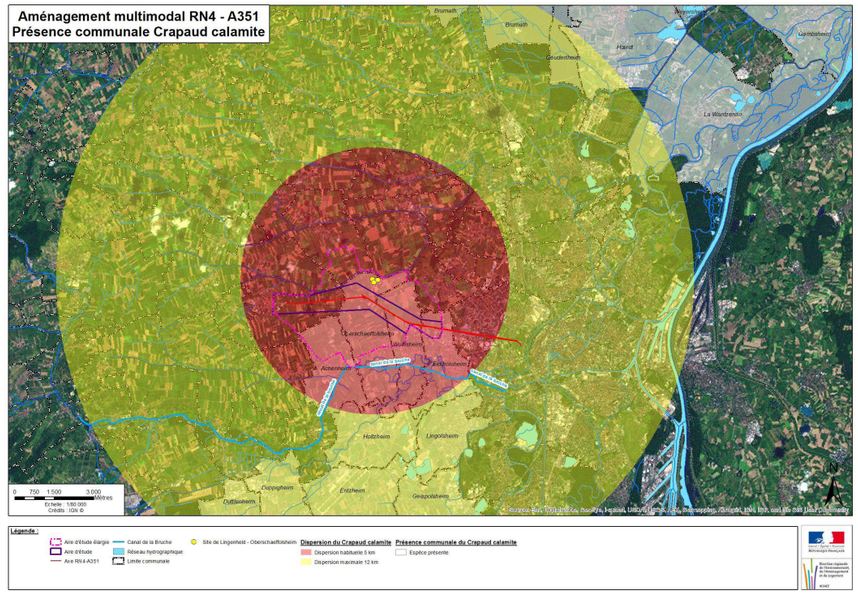


Figure 78: Communes fréquentées par le Crapaud calamite autour de Strasbourg et dispersion - Données Ecosphère et bibliographiques (Bufo, Faune-Alsace et Thiriet et Vacher, 2010)

Le Crapaud calamite est une espèce qui affectionne particulièrement les milieux pionniers temporaires à faible profondeur d'eau et à végétation rase ou absente. Il occupe ainsi les flaques, mares et ornières d'origine naturelle, agricole ou humaine (chantiers, zones d'extraction de minéraux, etc.) voire des bassins de déversoirs d'orage en bord de route.

Outre les zones de reproduction, les unités fonctionnelles pour le Crapaud calamite comprennent les zones d'estivage (territoires de chasse) et d'hivernage ainsi que les continuums écologiques permettant les déplacements migratoires entre les populations. Ces territoires sont formés uniquement par des habitats terrestres. Les surfaces rudérales et autres friches sont particulièrement appréciées. Le Crapaud calamite s'abrite sous des grosses pierres, des troncs, des souches d'arbres, tas de bois, etc. Toutefois, il est également capable de s'aménager des caches dans des sols meubles et fréquente volontiers les cultures.

Grâce à des études de radiotracking[19], la distance de dispersion des jeunes autour des points de reproduction est estimée à plusieurs centaines de mètres voire beaucoup plus : en Allemagne, les femelles d'un site d'étude se dispersaient entre 1,2 et 2,6 km.

En France, l'espèce est répartie sur tout le territoire national mais seules les populations du Sud sont abondantes. Il devient de plus en plus rare vers le Nord où sa répartition est

19 Les principales connaissances sur la dispersion proviennent des études de Miaud et al. (2000, 2011) et des références allemandes exposées par ces auteurs (Sinsch en particulier).

fragmentée. Il est menacé au Nord et à l'Est essentiellement par la reconversion et l'arrêt des exploitations de carrières/sablières.

En Alsace, sa répartition n'est pas uniforme et il est absent de plusieurs entités géographiques. L'espèce est uniquement présente en plaine et dans quelques rares localités du piémont. Localement, il peut être abondant. Deux noyaux de population semblent se distinguer dont l'un est situé dans la plaine centrale bas-rhinoise.

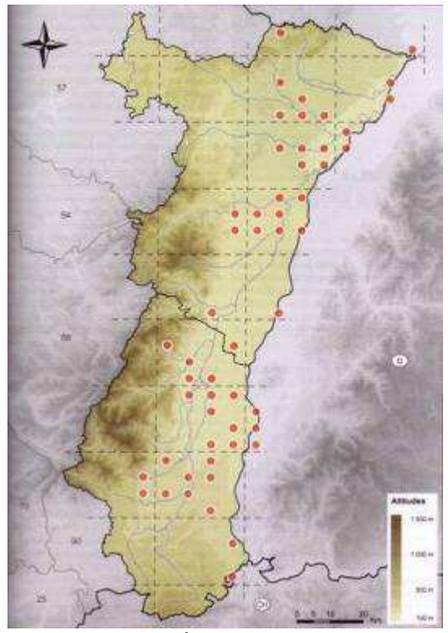


Figure 79: Répartition du Crapaud calamite en Alsace - source : Thiriet & vacher, 2010

Le site de la RN4 est situé en limite nord des populations du Sud-Ouest de Strasbourg. Mis à part le noyau des environs de Brumath-Gambsheim (± 12 kilomètres au Nord/Nord-Est), les stations au nord de la Bruche sont rares. Ainsi La zone d'occurrence au nord de la RN4 semble déconnectée des populations du Nord strasbourgeois.

Dans l'aire d'étude considérée, on ne recense que le site de Lingenheld Environnement à Oberschaeffolsheim à environ 530 mètres au nord de la RN4. Découverte en 2008 par l'association BUFO, cette station est annuellement occupée par le Crapaud calamite et il était toujours présent en 2012. Une dizaine de chanteurs ont été entendus le 07/06/12.

Contrairement au Crapaud vert, il n'exploite pas ou peu les bassins mais davantage les flaques et ornières du site.

Aucune population viable ne semble donc subsister entre celles de la Wantzenau et celles du secteur d'Oberschaeffolsheim (Lingenheld). La présence d'une double barrière (canal de la Bruche et réseau routier) ainsi que l'absence de points d'eau, jouent un rôle déterminant dans cette distribution.

On notera, qu'en 2009, l'espèce a été recensée dans les ornières de chantier du Zénith qui n'existent plus actuellement (Oréade-Brèche). Au regard de la dispersion de l'espèce, cela démontre que le Crapaud calamite peut rapidement coloniser n'importe quels habitats temporaires autour de ce secteur.

En conclusion, la richesse batrachologique est faible dans l'aire d'étude rapprochée ; l'absence de points d'eau ne permet pas l'accueil de populations d'amphibiens.

En revanche, deux sites industriels des environs proches accueillent le Crapaud vert (enjeu fort) et le Crapaud calamite (enjeu moyen) qui pourraient se reproduire dans l'aire d'étude rapprochée selon les années. La RN4 coupe les zones de dispersion de ces deux espèces pour lesquels le maintien de corridors est déterminant.

Ces deux espèces sont capables de coloniser tout point d'eau temporaire (ornières, flaques de chantiers, etc.). Aucune des deux ne fréquente le bassin d'agrément des maisons de la Nature et de la Pêche de « Bellevue », mais elles le pourraient occasionnellement (même s'il reste peu favorable, car il contient une faune piscicole).

2.5.4.3.6. Les reptiles

Lors des inventaires, 2 des 7 espèces autochtones d'Alsace, ont été observées sur le site d'étude, soit une richesse herpétologique faible. Ces deux espèces étaient d'ailleurs déjà connues comme présentes antérieurement sur ce même secteur. Elles restent très communes en région Alsace et ne présentent pas d'enjeu particulier :

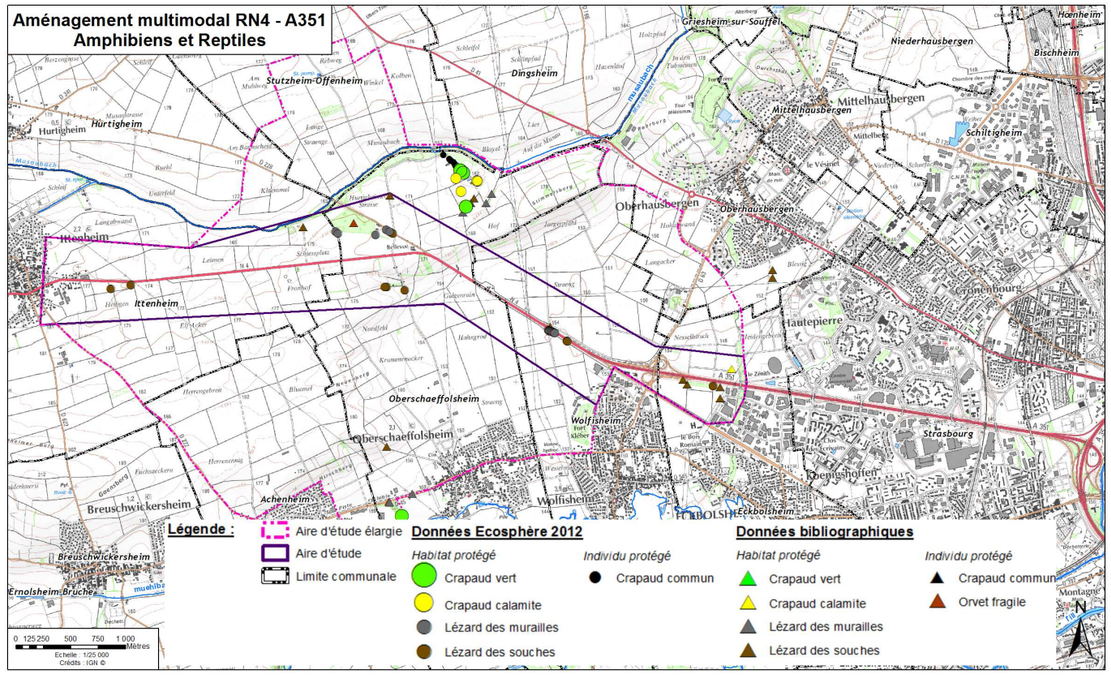


Figure 80: Localisation des amphibiens et reptiles

Lézard des souches (Lacerta agilis)	Cette espèce de plaine, de basse et moyenne montagne occupe une large gamme d'habitats. On le retrouve dans toute la plaine alsacienne et dans l'aire d'étude rapprochée et élargie, l'espèce était déjà connue en divers endroits (données bibliographiques de 2009 à 2011[20]) : • dans une friche le long de la vallée du Musaubach (Ecosphère, 2010) ; • autour du site de Lingenheld à Oberschaeffolsheim (Ecosphère, 2010) et le long de la voie d'accès (Ecolor, 2009) ; • au niveau du passage inférieur de la RN4 (Ecolor, 2009) ; • à l'extrême Est de l'aire rapprochée entre les communes d'Eckbolsheim et Wolfisheim (Oréade-Brèche, 2009-2010) ; • sur la commune d'Achenheim sans précision particulière (BUFO, 2011) ; • et plus lointain dans une zone de vergers à Oberschaeffolsheim au lieu-dit « Hirschberg » (Ecolor, 2009). En 2012, les prospections d'Ecosphère ont permis de recenser l'espèce, outre les stations connues et confirmées, en 3 sites supplémentaires : • autour de petits vergers à l'extrême Ouest de l'aire rapprochée au lieu-dit « Heiligen » sur la commune d'Ittenheim ; • autour des vergers au sud de « Bellevue » ; • au niveau des talus en face des maisons de la Nature et de la Pêche de « Bellevue ». On notera que l'espèce fréquente essentiellement les lisières boisées, divers talus et bermes chaudes dont ceux de la RN4 (partie sud). Les effectifs de chaque station semblent néanmoins réduits (< 5 individus).
Lézard des murailles (Podarcis muralis)	C'est un reptile ubiquiste qui peut coloniser un grand nombre d'habitats minéraux qu'ils soient naturels ou anthropiques (pierriers, murets, ruines, carrières, talus, bords de routes et de voies ferrées, lisères de haies, jardins, cimetières, bords de chemins, etc.). On le retrouve donc partout en Alsace à l'exception des reliefs au-delà de 750 mètres. Comme pour le Lézard des murailles, l'espèce était déjà connue en divers endroits mais les stations sont moins nombreuses : • autour du site de Lingenheld à Oberschaeffolsheim (Ecosphère, 2010) ; • et plus lointain sur le site de la briqueterie d'Achenheim (Ecolor, 2009). En 2012 les prospections d'Ecosphère ont permis de recenser l'espèce sur 2 sites supplémentaires : • le talus sud de la RN4 au niveau de l'ouvrage inférieur du lieu-dit Liesbuhl où l'espèce profite de parties bétonnées favorables à la thermorégulation. Un maximum de 11 individus y a été observé ; • toujours le talus sud de la RN4 au niveau des maisons de la Nature et de la Pêche de « Bellevue » ainsi que les lisières du boisement attenant (5 individus).

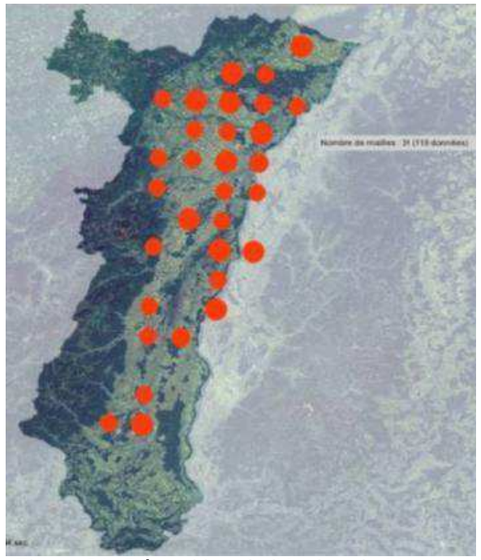
En ce qui concerne les espèces non trouvées (et sans enjeu), l'Orvet fragile a été observé dans le boisement de « Bellevue » (Nicloux, comm. pers.). Il est également cité par Ecolor au niveau de la briqueterie d'Achenheim (2009) et selon l'association BUFO sur les communes d'Ittenheim (2006), Eckbolsheim (2008) et Wolfisheim (2011). Il reste donc potentiellement présent dans l'aire d'étude rapprochée. Rappelons que, bien que très commun, l'Orvet fragile reste très discret. C'est une espèce dite « semi-fouisseuse » qui possède des mœurs semi-nocturnes. On la détecte le plus souvent à l'aide d'abris artificiels qui dans le cas de cette étude n'ont pas été mis en place au regard des enjeux. Pour la Couleuvre à collier, les prospections d'Ecosphère en 2012 confirment qu'elle semble bien absente de la zone d'étude ce qui parait logique en l'absence de zones humides dans le secteur. Ainsi, aucune donnée bibliographique ne fait état de sa présence. Elle n'est connue qu'en vallée de la Bruche sur les communes d'Oberschaeffolsheim et Wolfisheim (Bufo, 2010).

En conclusion, la richesse herpétologique est faible et les espèces rencontrées sont les plus communes d'Alsace.

2.5.4.3.7. Les insectes

Les Odonates	Sur le site d'étude, 10 espèces soit environ 15% des libellules d'Alsace ont été recensées ce qui confère à la zone une richesse odonatologique faible. La plupart des espèces recensées dans l'aire rapprochée se reproduisent dans le bassin d'agrément des maisons de la Nature et de la Pêche à « Bellevue ». D'autres fréquentent les cultures lors de leurs prospections alimentaires (ex : Anax empereur, Libellule fauve, etc.). Parmi ces 10 espèces, seul l'Agrion de Mercure (Coenagrion mercuriale), une espèce protégée, correspond à un enjeu moyen en région Alsace. Les prospections d'Ecosphère n'ont pas permis de révéler la présence de l'espèce en 2012. Un mâle adulte avait été découvert en 2003 lors des études insectes GCO mais non retrouvé en 2010 (Ecosystèmes, 2010). Le Musaubach n'était pas considéré comme un site de reproduction favorable et la donnée de 2003 s'apparentait à un individu erratique loin de son site reproducteur malgré des recherches aux environs (1000 m environ). Ses distances de dispersion sont considérées comme faibles. Parfois, ils peuvent parcourir davantage de kilomètres pour la recherche de nouveaux habitats ou la prospection alimentaire mais l'espèce ne se disperse pas à plus de 2 km même si l'habitat est favorable sur une large zone (Purse et al., 2003 in Merlet & Houard, 2012). La distance idéale entre les stations est inférieure au kilomètre pour qu'il existe des échanges (Watts et al., 2006 in Merlet & Houard, 2012). En France, l'Agrion de Mercure est présent sur l'ensemble du territoire sauf la Corse et les montagnes mais reste plus rare dans le Nord. En Alsace, l'espèce est connue de manière dispersée dans presque toutes les régions de plaine. On notera sa présence dans le Kochersberg à l'ouest de Strasbourg (vallée de la Souffel). L'Agrion de Mercure est considéré comme en déclin dans la région (équivalent du Quasi-menacé, NT, des Listes Rouges) et il est assez commun dans la plaine bas-rhinoise. Bien que protégée, l'enjeu est considéré comme moyen pour cette espèce.

20 Inventaires herpétologiques dans le cadre du GCO (Ecosphère, 2010), du Contournement Oberschaeffolsheim Wolfisheim (Ecolor, 2009) et de la VLIO (Oréade-Brèche, 2009-2010) et données bibliographiques BUFO (2011).

	 *Figure 81: Répartition de l'Agrion de Mercure en Alsace – Source : Faune-Alsace*
Les Lépidoptères	Sur le site d'étude, 12 espèces soit environ 10% des papillons d'Alsace ont été recensées ce qui confère à la zone une diversité en papillons faible. Toutes les espèces recensées sont très communes en région Alsace à l'exception de la grande Tortue considérée comme « Vulnérable » sur la Liste Rouge régionale mais néanmoins assez commune. L'enjeu pour cette espèce est considéré comme moyen. Elle a été observée au niveau de l'ancienne pépinière au sud de « Bellevue ». On rappellera que cette liste n'est pas exhaustive en raison des conditions météorologiques marquées de l'année 2012 qui ont été peu favorables aux papillons. On retiendra, néanmoins, que les potentialités d'accueil d'espèces patrimoniales sont faibles au regard des habitats recensés (grandes cultures mais prairies et zones humides quasi-absentes).
Les Coléoptères	Très anciennement, l'Osmoderme était connu sur le lieu-dit « Bellevue » à Oberschaeffolsheim[21], mais il n'a pas été retrouvé lors des études entomologiques dans le cadre des études GCO (Ecosystèmes, études APS 2002-2003 & études complémentaires 2009-2010). En effet, l'espèce recherche particulièrement des arbres à cavités remplies de terreau (souvent des saules têtards), particularités absentes de la zone d'étude. Actuellement, la station où il avait été trouvé s'est transformé en un boisement nitrophile qualifié d'aucun intérêt dans l'étude APS GCO (Ecosystèmes, 2002-2003). Pour le Grand capricorne, il n'existe aucune mention de présence en bibliographie et aucun chêne relativement âgé n'est présent dans la zone d'étude.

La richesse odonatologique est faible et toutes les espèces rencontrées sont communes en Alsace. Ces éléments confèrent donc à la zone un intérêt faible à l'exception du ruisseau du Musaubach qui abrite l'Agrion de Mercure.

Il n'y a a priori pas d'enjeu pour les Lépidoptères (papillons), pour lesquels les potentialités d'accueil d'espèces patrimoniales sont très faibles.

Il n'y a a priori pas d'enjeu pour les Coléoptères, pour lesquels les potentialités d'accueil d'espèces patrimoniales sont très faibles.

2.5.5. LES CORRIDORS ÉCOLOGIQUES ET LA TRAME VERTE ET BLEUE

2.5.5.1. LES CONTINUITÉS IDENTIFIÉES DANS LE SRCE

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) a identifié dans sa cartographie deux corridors concernés par l'aire d'étude :

- L'un (C097) en limite nord de l'aire d'étude s'appuie sur le ruisseau du Musaubach et débouche sur le site de Lingelheld, lui-même inscrit dans le SRCE en tant que réservoir biologique (RB 37) pour le Crapaud vert dans le Bas-Rhin ;
- L'autre (C101) traverse la zone d'étude du nord au sud et permet de mettre en lien les coteaux de Hausbergen et la vallée de la Bruche. Il contourne l'agglomération d'Oberhausbergen par l'Ouest, traverse l'axe routier là où l'A351 devient RN4 et passe entre les agglomérations de Wolfisheim et Oberschaeffolsheim.

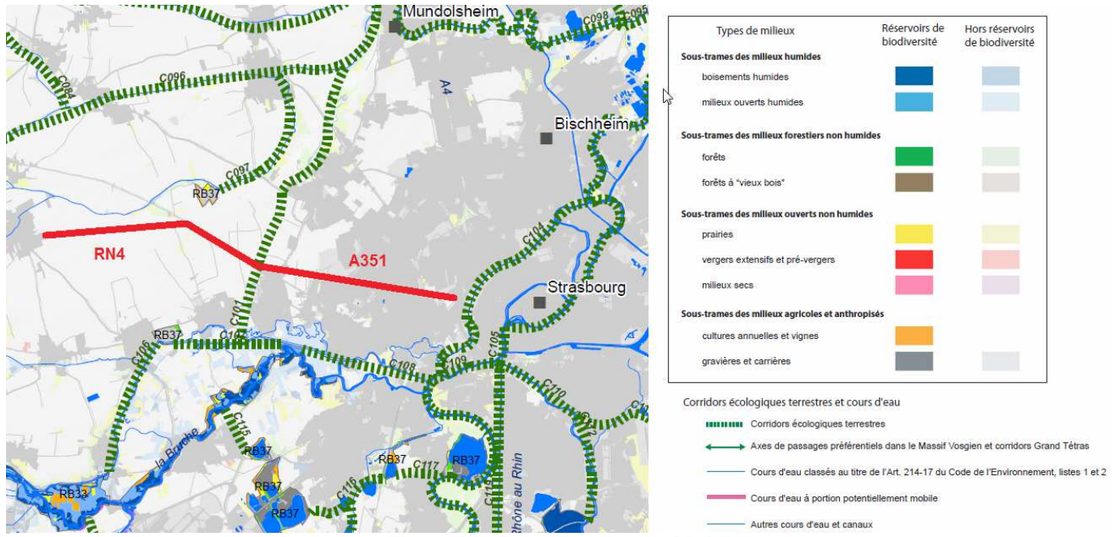


Figure 82: Carte extraite du SRCE

Le premier corridor cité est dans un état relativement correct et est indiqué dans les objectifs du SRCE comme « à préserver ». En revanche, le second est indiqué dans les objectifs du SRCE comme étant « à remettre en bon état » (au sens du décret Grenelle). Il n'existe en effet actuellement que très peu de

21 1 individu observé en 1993 (Tauzin P., 2005 et Denny Consultant, 1994 in OGE, 2008)

structures végétales pérennes au niveau de ce corridor. Ceci est d'autant plus important que ce couloir s'inscrit, d'après la carte d'orientation du SRCE, dans un « Corridor écologique national » contournant l'ouest de Strasbourg et permettant de relier le nord au sud de l'Alsace. Le rétablissement des corridors écologiques a été pris en compte dans la réalisation du Contournement Oberschaeffolsheim Wolfisheim, qui dispose de passages à faune sur l'ensemble de son linéaire, répondant aux objectifs de transparence écologique.



Figure 83: Passage inférieur du Contournement Oberschaeffolsheim Wolfisheim

2.5.5.2. LE PASSAGE INFÉRIEUR DU LIESBUHL À WOLFISHEIM

Cet ouvrage agricole revêtu, le seul qui existe pour franchir la route de manière sécurisée, est largement fréquenté par l'homme (joggeurs, promeneurs, cyclistes, véhicules, tracteurs, gendarmes, groupes d'étudiants, etc.). Il a été réaménagé de manière à ce qu'il ne soit plus inondé et est de ce fait devenu fonctionnel de manière continue.



Figure 84: Passage inférieur du Liesbuhl - Source : Google Street View 2014

Des clichés ont été enregistrés par l'intermédiaire d'un appareil enregistreur. Les résultats permettent de compter 116 prises/jour avec un maximum enregistré au printemps. La grande majorité des passages ont lieu de jour et concernent des humains, soit environ 10 passages humains/heure. En ce qui concerne les passages d'animaux sauvages[22], on recense seulement 3 traversées (toutes au niveau de la chaussée principale) soit un Blaireau d'Eurasie dans le sens Nord-Sud, un 1er Lièvre d'Europe dans le sens Nord-Sud et un 2nd dans le sens inverse.



Figure 85: Cliché d'un Lièvre d'Europe sous le passage inférieur de Liesbuhl à Wolfisheim



Figure 86: Cliché d'un Blaireau d'Eurasie sous le passage inférieur de Liesbuhl à Wolfisheim

Les trottoirs ne semblent pas ou peu utilisés, ceci est confirmé par les observations des traces et indices. En effet, aucune empreinte et aucune coulée n'y a été constatée. Le développement de plantes herbacées non tassées et de toiles d'araignées à cet endroit le confirme. Les rares empreintes détectées se situaient plutôt de part et d'autre de l'ouvrage ou au pied des trottoirs.

La très faible fréquentation de l'ouvrage par la faune terrestre s'explique par :

- une utilisation trop importante par l'homme qui l'emprunte davantage avec l'arrivée des beaux jours (printemps), période de l'année où les mammifères sont les plus actifs au sortir de l'hiver ;
- un contexte trop agricole[23] de part et d'autre de l'ouvrage, et la proximité de l'urbanisation (environ 400 mètres).

Par contre, on rappellera que l'ouvrage inférieur est utilisé par les chauves-souris, avec visiblement des routes de vol pour les pipistrelles et une fréquentation par une espèce à enjeu assez fort : le Murin à oreilles échancrées.

2.5.5.3. LES AUTRES CORRIDORS IDENTIFIÉS

L'étude paysagère et les différents inventaires de terrains ont permis d'identifier d'autres corridors écologiques plus ou moins fonctionnels au sein de la zone d'étude :

- Un corridor parallèle au projet au niveau du Musaubach, qui poursuit vers l'Ouest en direction d'Ittenheim et celui identifié dans le SRCE ;
- Un lieu de passage principal au niveau du site de Bellevue, identifié par la forte mortalité par collision au droit de ce site (cadavres d'au moins 5 espèces : Blaireau, Chevreuil, Hérisson, Lièvre, Renard), et

22 Existences d'autres traversées mais par des animaux domestiques (chats et chiens errants)

23 Très grandes parcelles culturales intensives

qui s'explique par une densité accrue de structures végétales pérennes (bosquets, haies, friches, vergers).

Le couloir de traversée Nord-Sud au niveau de Bellevue est en lien avec le corridor du Musaubach. Par contre, côté Sud, sur le ban d'Oberschaeffolsheim, celui-ci débouche sur un vaste espace agricole comportant très peu de structures de support. C'est seulement plus au sud que l'on retrouve des vergers, des vignes et des prés sur les coteaux du Hirschberg sur Achenheim et Oberschaeffolsheim.

On notera l'existence d'autres collisions à l'extrême ouest de l'aire d'étude, toutes au niveau des structures boisées bordant la RN4 (côte Sud). Cela démontre donc toute l'importance de tels milieux pour les déplacements, le repos, etc., des mammifères. Comme pour le secteur « Bellevue », l'absence totale de passages à faune est fortement impactant pour les mammifères terrestres.

2.5.5.4. LA SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LES CORRIDORS

La carte ci-dessous reprend les différents éléments identifiés sur le territoire d'étude.

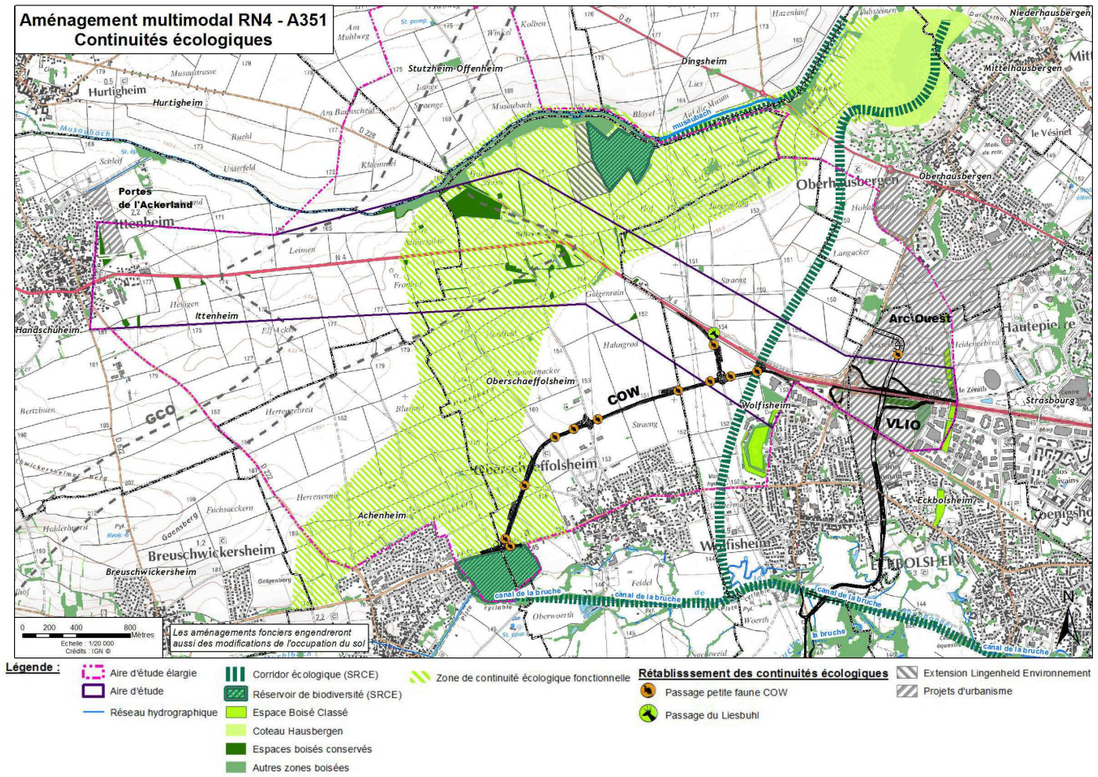


Figure 87: Les continuités écologiques

Le SRCE Alsace a identifié un grand corridor ouest autour de Strasbourg pour relier le nord au sud de la région qui coupe l'axe A351 – RN4 dans le secteur du passage du Liesbuhl sur la commune de Wolfisheim. Ce corridor, analysé en détail, démontre la faible fonctionnalité de ce passage inférieur.

Le corridor identifié dans les études, notamment à l'aide de l'étude des impacts des véhicules avec la faune, permet de relier le corridor du Musaubach à celui du canal de la Bruche au sud et de relier deux réservoirs biologiques à Crapaud vert (Lingelheld et briqueterie d'Achenheim). Pour conserver la continuité écologique de ce corridor, il convient d'étudier les possibilités de passage sous la RN4 dans le cadre du projet, de proposer le maintien ou la restauration de structures paysagères « support » et de tenir compte des passages à faune réalisés pour le Contournement Oberschaeffolsheim Wolfisheim.

2.5.6. SYNTHÈSE DES ENJEUX DU MILIEU NATUREL

Les enjeux du milieu naturel sont synthétisés dans le tableau ci-dessous et sur la carte de la page suivante.

Unité écologique	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Pondération	Enjeu écologique global
Bois, bosquets anthropiques (83.3)	Faible	Faible	▪ Généralement faible pour la plupart des groupes ▪ Assez fort pour le Crapaud vert du fait de la présence possible de caches pour l'estivage/hivernage (proximité des sites de reproduction) ▪ Assez fort au niveau du passage agricole inférieur (corridor pour les chauves-souris)	▪ Rareté au sein de l'aire d'étude de ces structures végétales qui servent de corridors et zones de chasse pour les chiroptères ▪ Diversité végétale des haies vives dans un contexte très pauvre ▪ Grande disponibilité d'habitat potentiel d'estivage/hivernage pour le Crapaud vert	Faible
Haies arbustives (31.81)	Moyen	Faible			Assez fort (Corridor / Crapaud vert)
Vergers traditionnels (83.1)	Moyen	Faible, localement fort au niveau de la station de Gagée des prés			Localement fort (station de Gagée des près)
Prairies mésophiles de fauche (38.2)	Faible	Faible	▪ Faible	▪ Habitat un peu moins fréquenté par le Crapaud vert en estivage ou par le grand Hamster	Faible Assez fort (zone tampon Hamster)
Friches : bermes, jachères, chemins, terrains vagues (87.1 ; 87.2)	Faible	Faible, localement assez fort (station de Crépide élégante)	▪ Assez fort car il s'agit d'un milieu accessoire dilué pour le grand Hamster et le Crapaud vert (estivage/hivernage) qui ont des rayons d'actions grands à moyens	▪ Diversité floristique assez forte des bermes dans un contexte très pauvre	Assez fort
Cultures (82.1)	Faible	Faible	▪ Fort au niveau du site de reproduction de la Bergeronnette printanière et des zones tampons de terriers de Hamster ▪ Assez fort ailleurs tant pour le grand Hamster (dispersion, rotation des cultures) que pour le Crapaud vert du fait de la présence possible de caches pour l'estivage/hivernage (proximité des sites de reproduction)		Fort (Bergeronnette printanière et zone tampon de Gd Hamster) Assez fort (grand Hamster et Crapaud vert)
Plantations ornementales	Faible	Faible	Faible	-	Faible
Mare artificielle ONEMA	Faible	Faible	Faible	-	Faible
Ruisseau Musaubach (24.1)	Moyen	Faible	Moyen pour l'Agrion de mercure	-	Moyen

Figure 88: Tableau de synthèse des enjeux du milieu naturel

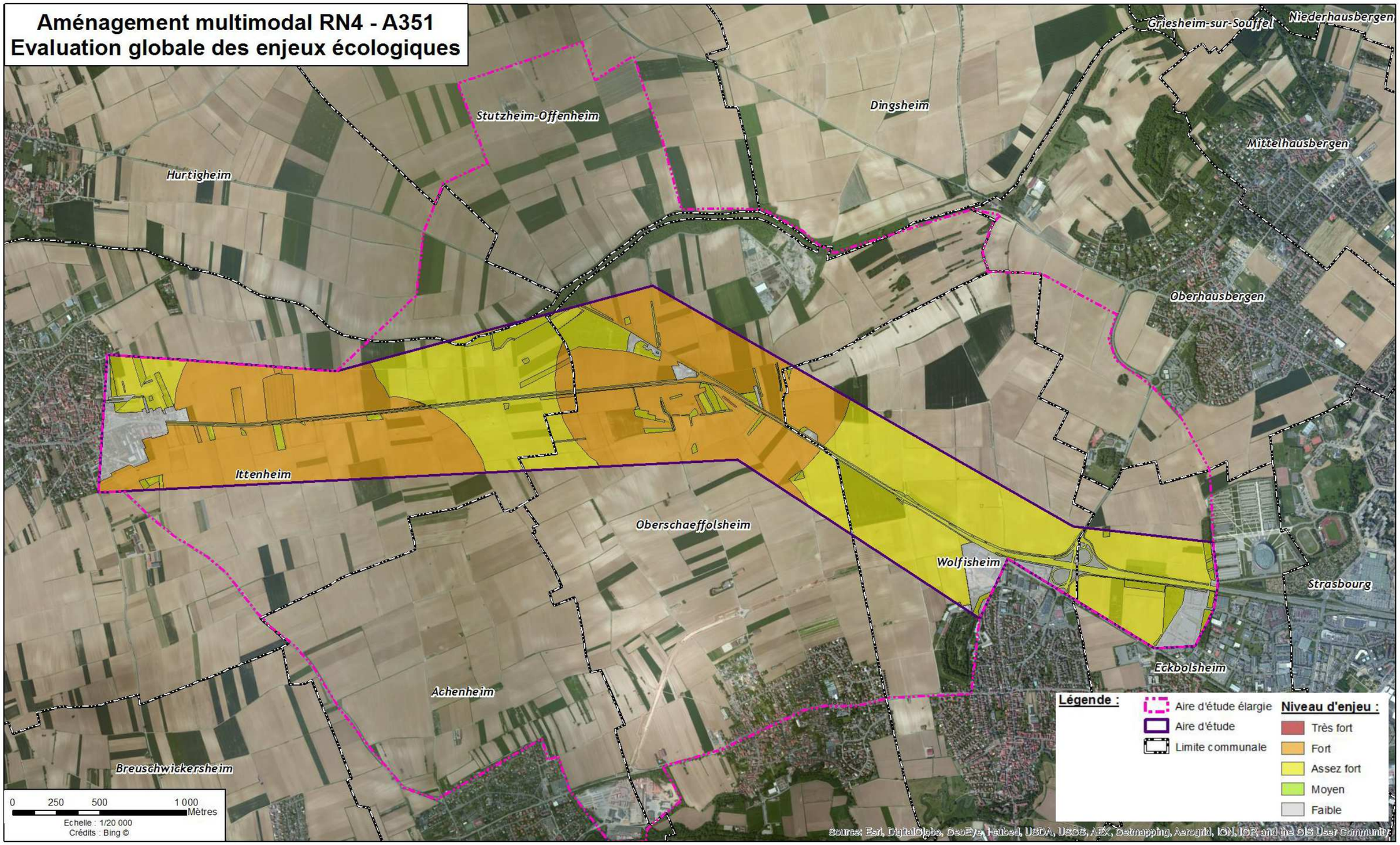


Figure 89: Carte de synthèse des enjeux écologiques

2.6. LE PAYSAGE

2.6.1. LES PERCEPTIONS PAYSAGÈRES

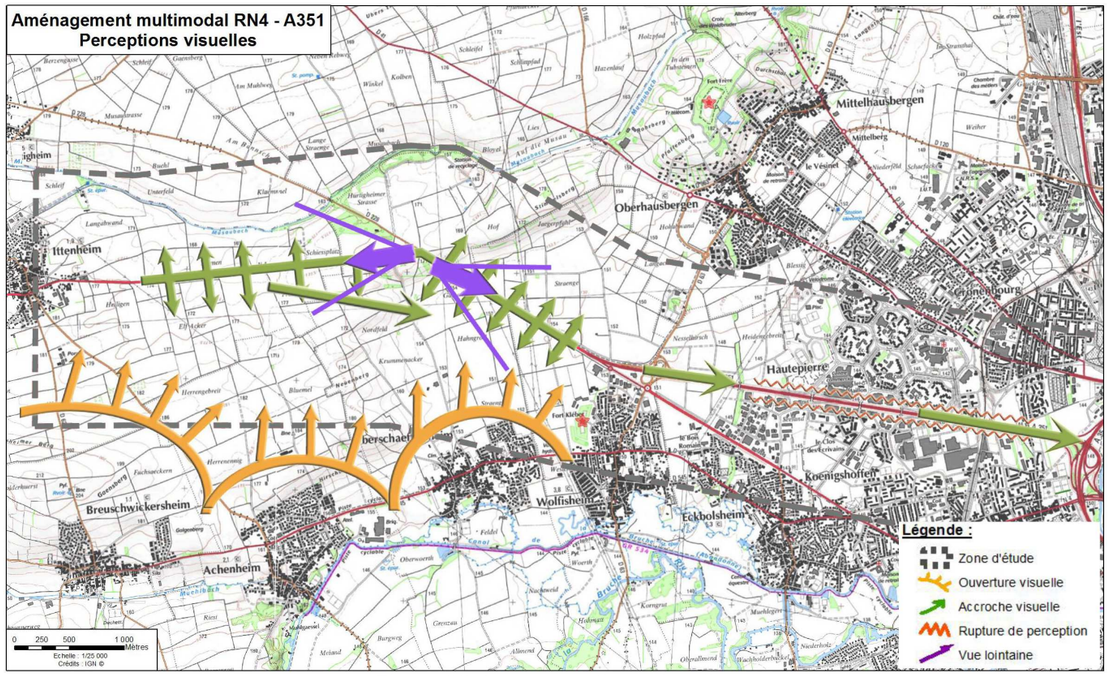


Figure 90: Les perceptions visuelles

2.6.1.1. LES PERCEPTIONS DEPUIS LA RN4 ET L'A351

De par ses vallonnements et son implantation dans un espace agricole ouvert, la RN4 offre des vues intéressantes : à l'Ouest avec le paysage de début du Kochersberg avec en arrière-plan les Vosges et vers l'Est avec des vues sur la Cathédrale de Strasbourg et la Forêt Noire. La RN4 est ici pour les automobilistes un vecteur de découverte du paysage.



Figure 91: Vers l'Ouest, la RN4 offre des vues sur la ligne de crête des Vosges

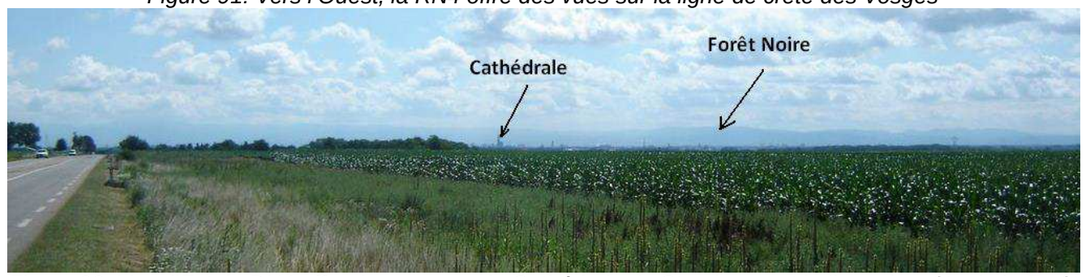


Figure 92: Vers l'Est, la RN4 offre des vues sur la Cathédrale de Strasbourg et la ligne de crête de la Forêt Noire

L'A351 en entrée d'agglomération offre des vues sur le Zénith Europe.



Figure 93: Vers l'Est, l'A351 offre des vues sur le bâtiment du Zénith de Strasbourg

Sa plus grande particularité est qu'elle a été tracée de telle manière à ce que, en venant de Saverne, son point de mire soit la cathédrale Notre-Dame de Strasbourg.



Figure 94: Vue vers la cathédrale

Cette autoroute est le premier contact avec l'agglomération strasbourgeoise en venant de l'Ouest.

2.6.1.2. LES PERCEPTIONS DEPUIS LES COMMUNES ALENTOUR

De par la configuration du relief, la RN4 est visible depuis les environs et en particulier depuis l'arrière des villages d'Oberschaeffolsheim et Wolfisheim. Cependant, elle s'insère de manière discrète dans ce paysage plat et ouvert, et seuls les véhicules y circulant permettent d'en suivre le tracé.

L'A351 étant en contrebas par rapport aux constructions, les zones d'activités ne sont perçues que très furtivement par les usagers de l'A351.

À partir de Hautepierre, l'encaissement de l'A351 limite donc fortement sa perception depuis les zones d'activités avoisinantes. On la perçoit aux points de franchissements Nord/Sud.



Figure 95: Vue sur la RN4 depuis les lotissements arrière d'Oberschaeffolsheim

2.6.2. LES SÉQUENCES PAYSAGÈRES LE LONG DE L'AXE A351 – RN4 : ATOUTS, PROBLÉMATIQUES ET ENJEUX

L'axe traverse deux ensembles paysagers différents correspondant aux deux tronçons routiers (RN4 et A351) mais regroupant plusieurs séquences chacun. Cependant, la problématique de l'axe ne peut être résumée à la dichotomie ville/campagne où la RN4 représenterait la traversée de la campagne et l'A351 la traversée de la ville.

En effet, la RN4 donne, certes, à voir les champs, la Forêt Noire, les Vosges, mais elle donne aussi à voir la ville, au loin. C'est donc une voie « péri-urbaine », qui le sera plus encore lorsqu'arriveront les échangeurs qui la connecteront aux autres voies existantes ou en projet (GCO, RD228, VLIO).

En outre, le caractère péri-urbain de la RN4 se renforcera lorsqu'elle sera réaménagée. Quant à l'A351, du fait de sa position en déblai, elle reste une voie dont le caractère autoroutier est très présent (glissières de sécurité, encaissement, terre-plein central, éclairage…), où la végétation est importante mais relativement pauvre (talus engazonnés) et où la perception de la ville est très limitée (très peu de visibilité sur les côtés). Le seul élément vraiment marquant est, dans le sens entrant, la perspective sur la cathédrale. C'est donc une « autoroute urbaine » mais où la ville n'est que peu perceptible.

Actuellement, l'axe est donc constitué de deux tronçons très différents dans leur morphologie, dans leur rapport au paysage ambiant et à la ville et dans la perception qu'en ont les utilisateurs, et dans leur régime de circulation.

Trois séquences paysagères rythment le paysage d'entrée d'agglomération :

- Les champs ouverts, la prairie céréalière du Kochersberg,
- Les espaces agricoles enclavés, l'entre-deux où l'expansion urbaine tend à boucler une ceinture urbaine entre Eckbolsheim, Wolfisheim et Oberschaeffolsheim,
- Le paysage d'entrée de ville « aux portes de Strasbourg ».

L'axe A351 – RN4 s'inscrit au cœur de cette problématique d'avancée du front urbain, entre espaces agricoles ouverts à l'Ouest et densité urbaine à l'Est.

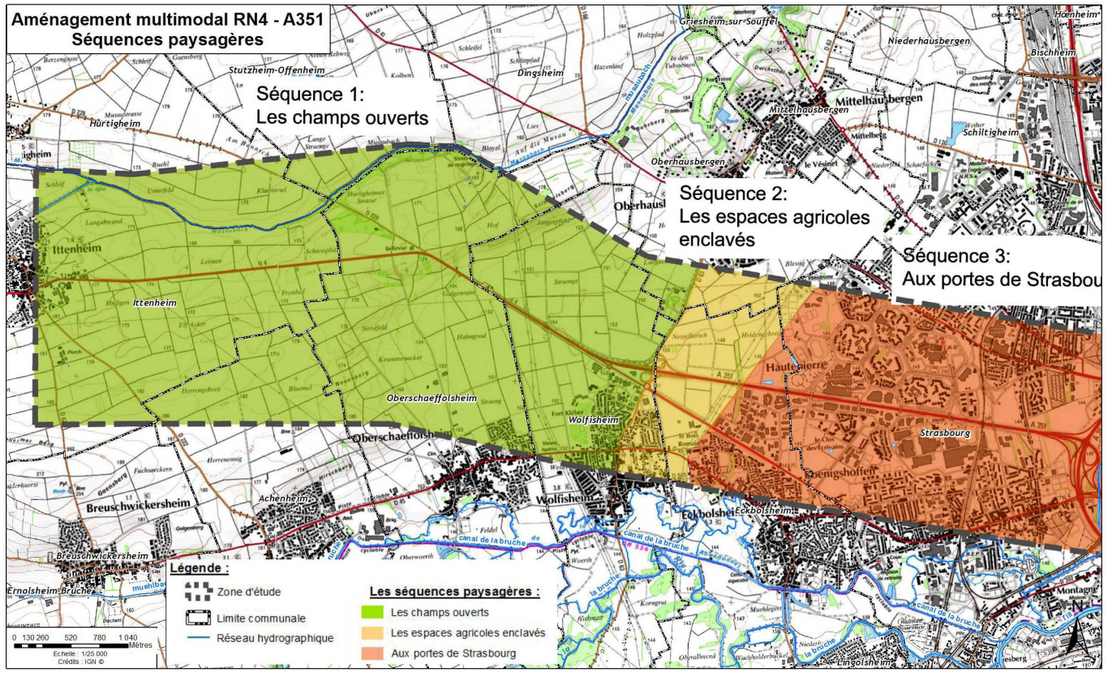


Figure 96: Séquences paysagères

2.6.2.1. LA SÉQUENCE 1 : LES CHAMPS OUVERTS

Cette entité concerne le tronçon d'Ittenheim au Fort Kléber. Elle représente la plus large unité paysagère de la zone d'étude. C'est un paysage de plaine, au relief quasi absent, où il ne subsiste que très peu d'éléments paysagers structurants.

C'est le paysage périurbain caractéristique des entrées des grandes agglomérations, dominé par une occupation agricole intensive (céréales), et ponctué de villages à vocation résidentielle. Les vues sont larges et éloignées, et les points d'appels sont absents.

Ce type de paysage agricole varie fortement en fonction des saisons ; les couleurs, les textures et les volumes évoluent au fil de l'année et rythment les perceptions visuelles sur cette séquence.

- **La RN4 et la plaine céréalière alsacienne** : Le paysage traversé par la RN4 forme un ensemble uniforme. La RN4 est une route de campagne qui traverse des champs de blé. Mais les coteaux de Hausbergen, qui sillonnent la campagne depuis Achenheim au Sud-Ouest vers Oberhausbergen au Nord-Est, forment une limite entre deux séquences : le plateau du Kochersberg et la plaine alluviale du Rhin. Sur cette pente d'un dénivelé de 20 mètres s'étirent les derniers vergers et bosquets de la zone.
- **Le plateau du Kochersberg – Tronçon Ittenheim – Bellevue (carrefour avec la RD 228)** : Entre Ittenheim et jusqu'aux coteaux de Hausbergen s'étend le plateau du Kochersberg, ce plateau correspond à un paysage uniforme et monotone : absence d'arbres et de relief couplée à la monoculture de maïs (peu de nuance de vert en été, couleur de terre en hiver), la route est nue (marquages au sol et de très rares arbres, pas de fossés récupérant les eaux de pluie mais une bande enherbée large de 3 mètres, non cultivée, est laissée en bordure des champs.



Figure 97: RN4 direction Strasbourg

- **La plaine alluviale du Rhin – Tronçon Bellevue – extrémité est de la RN4** : Comme sur le plateau du Kochersberg, les champs de maïs dominent le paysage. Passé Bellevue et le croisement avec la RD 228, en direction de Strasbourg, du fait de la pente, la vue s'ouvre sur le paysage de la plaine du Rhin. La présence de l'agglomération strasbourgeoise se manifeste par la vue de maisons à travers les boisements et au loin, apparaît la ligne de crête de la Forêt Noire. Dans l'autre sens, les coteaux sont visuellement très présents : ils dessinent au loin une ligne qui marque la vue.



Figure 98: RN4 direction Strasbourg, virage de Bellevue

La route est ici plus équipée (station-service, garage, haies hautes, glissières, signalisation verticale, panneaux lumineux…) et plus large. Elle adopte le caractère typique d'une voie en entrée d'agglomération.

En moyenne, la route est un mètre au-dessus du sol environnant. Les accotements enherbés, larges de deux mètres, rejoignent en pente douce la bordure des champs non cultivée. Cette bordure de route est délaissée : les plantes sauvages qui y poussent lui donnent l'aspect d'une friche.



Figure 99: RN4 direction Ittenheim

À l'approche de l'A351, la RN4 s'élargit et prend un caractère autoroutier plus prononcé (glissière centrale de sécurité, grands panneaux directionnels en portique au-dessus de la voie…). Au sud de la voie, un magasin de poids lourds offre à voir ses nombreux véhicules : c'est le premier bâtiment qui marque l'entrée dans l'agglomération.



Figure 100: RN4 direction Strasbourg et magasin de poids-lourds

2.6.2.1.1. Les atouts

- **Les panoramas : le Piémont des Vosges** : Sur cette séquence, la RN4 se situe en surplomb et suit le relief vallonné qui rythme les vues de l'automobiliste. Pour les usagers de la RN4 venant de Strasbourg et se dirigeant vers Ittenheim, le Piémont des Vosges, avec son relief et sa couverture forestière constitue un point fort de la séquence en tant que panorama et ligne de force du paysage.
- **Les perceptions sur la séquence : les terres agricoles du Kochersberg** : Au Nord de la zone, la plaine se vallonne progressivement en approchant du ruisseau du Musaubach et offre ainsi à l'usager de la RN4 un paysage qui s'adoucit et accentue le caractère champêtre de la séquence.

Cette large bande agricole (deux Kilomètres de part et d'autre de l'axe routier) est un véritable atout, car elle permet la coupure avec les quartiers d'habitations des communes proches et constitue, par son importance et ses ouvertures visuelles, la fin de l'agglomération urbaine, le début de la campagne, c'est-à-dire un contexte paysager « très vert » qui rythme les perceptions des automobilistes et change de visage au cours des saisons.

- **Les valeurs végétales : les coteaux d'Hausbergen** : Dans ce paysage agricole ouvert, les éléments végétaux (haies et bosquets) permettent de cloisonner les vues et de créer autant de points d'appels visuels furtifs, liés à la vitesse de déplacement.

Aujourd'hui, la majeure partie de ces éléments végétaux sont concentrés sur les pentes des coteaux d'Hausbergen, où les terres agricoles sont dédiées à une agriculture diversifiée.

D'une part, les coteaux constituent un corridor écologique. D'autre part, la diversité paysagère qu'apporte ce maillage agricole joue un rôle très important dans « l'animation » du paysage de la plaine. Les coteaux ont été identifiés en tant que belvédères sur la ville de Strasbourg et participent à la mise en valeur d'une partie du circuit des Forts, notamment au niveau d'Oberhausbergen et de Mittelhausbergen (SCoT de l'Agglomération de Strasbourg).

2.6.2.1.2. Les problématiques

- **La disparition d'éléments paysagers caractéristiques** : L'intensification des cultures durant les dernières décennies a entraîné la disparition de certains éléments paysagers caractéristiques, tels les haies et bosquets, qui structurent et ordonnent les vues. Le contexte actuel des cours mondiaux du prix des céréales (en hausse), les aides européennes (PAC), associés à un contexte pédologique particulièrement riche et favorable à la culture céréalière sur le plateau du Kochersberg, vont dans le sens de l'intensification des cultures et donc de l'arrachage des derniers reliquats boisés dans un but d'optimisation des surfaces. Toute la problématique se situe donc au niveau des coteaux d'Hausbergen, où l'on recense la plus forte densité de haies et de bosquets et qui constituent un élément fort du patrimoine paysager et environnemental de l'agglomération.
- **La fragmentation des paysages et des continuités naturelles** : Les infrastructures routières constituent une barrière physique importante au fonctionnement des corridors écologiques présents sur la séquence. Elles sont à l'origine de la fragmentation des paysages et sont la première cause du cloisonnement des espaces naturels. Un aménagement de l'axe A351 – RN4 semble permettre une préservation de la structure actuelle des paysages et des continuités naturelles.
- **La valeur symbolique de l'entrée Ouest de Strasbourg** : la façade ouest vue du lointain est un lien entre l'histoire et notre période contemporaine, car elle est le point d'arrivée d'une route à forte valeur symbolique, descendante de la route impériale 5, qui est devenue la Route nationale 4 à la chute de l'empire.

2.6.2.1.3. Les enjeux

Sur cette séquence, les enjeux concernent donc à la fois le maintien du caractère rural de la séquence et la préservation des continuités environnementales et paysagères. L'enjeu est également de travailler à l'insertion du projet du point de vue de son rapport à l'histoire, de continuité et de transition (entre le dehors et le dedans de l'espace urbain, entre le passé et le présent).

Il s'agira donc de :

- Rompre l'ambiance routière de la RN4 pour conserver la ruralité sur ce tronçon ;
- Maîtriser les vues depuis la RN4, notamment vers les Vosges et la cathédrale ;
- Conserver la transparence visuelle paysagère de la RN4 dans ce contexte agricole ouvert ;
- Conserver les continuités écologiques et paysagères, notamment celles liées aux coteaux d'Hausbergen, dans le cadre de la mise en place de l'échangeur avec le GCO ;
- Rappeler la valeur symbolique et historique de l'entrée Ouest de Strasbourg.

2.6.2.2. LA SÉQUENCE 2 : LES ESPACES AGRICOLES ENCLAVÉS

Les coteaux d’Hausbergen marquent la transition entre le plateau du Kochersberg et la plaine du Rhin en amorçant pour l’automobiliste une descente vers la ville de Strasbourg.

À partir de l’échangeur avec la RD63, en direction de Strasbourg, la RN4 devient l’A351.

Le paysage agricole est similaire dans la plaine, mais l’arrivée au niveau de l’échangeur apporte de nouvelles perceptions liées à la proximité de la ville.

Cette entité présente un paysage fragmenté par de petits boisements et les projets urbains récents (Zénith).

C’est le paysage de l’entre deux, qui marque la fin des espaces agricoles ouverts à l’Ouest, et l’entrée dans la densité urbaine à l’Est en direction de Strasbourg.

L’A351 marque la proximité avec le centre-ville de Strasbourg, notamment par le cadrage de la Cathédrale Notre-Dame dans l’axe de la voie.

– **L’entrée de l’agglomération – Tronçon extrémité ouest de l’A351 (échangeur avec la RD63) – pont de la rue Edmond Rostand** : Au Sud de la voie, alternent des bouquets d’arbres, un bâtiment avec son parking (le seul en rapport direct avec l’autoroute) puis l’échangeur. Au Nord, s’étendent les champs de maïs. La route s’enfonce ensuite progressivement cinq mètres en dessous du terrain naturel.



Figure 101: A351 direction Strasbourg

À l’Est de la RD63, les espaces agricoles se retrouvent coupés en deux par l’A351 et enclavés par la RD63 et ses échangeurs à l’Ouest, le tissu urbain à l’Est et les villages d’Oberhausbergen au Nord et Wolfisheim au Sud. Sur ces espaces ont déjà été construits des équipements (Zénith, terrains de sport, jardins partagés). D’ici 2015 pour la zone au sud de l’A351 et 2030 pour la partie nord, l’extension urbaine fera naître un nouveau quartier de ville dont la Voie de Liaison Intercommunale Ouest formera la colonne vertébrale (et créera un nouvel échangeur sur l’A351). Cet espace agricole aujourd’hui enclavé deviendra l’entrée Ouest de l’agglomération strasbourgeoise.

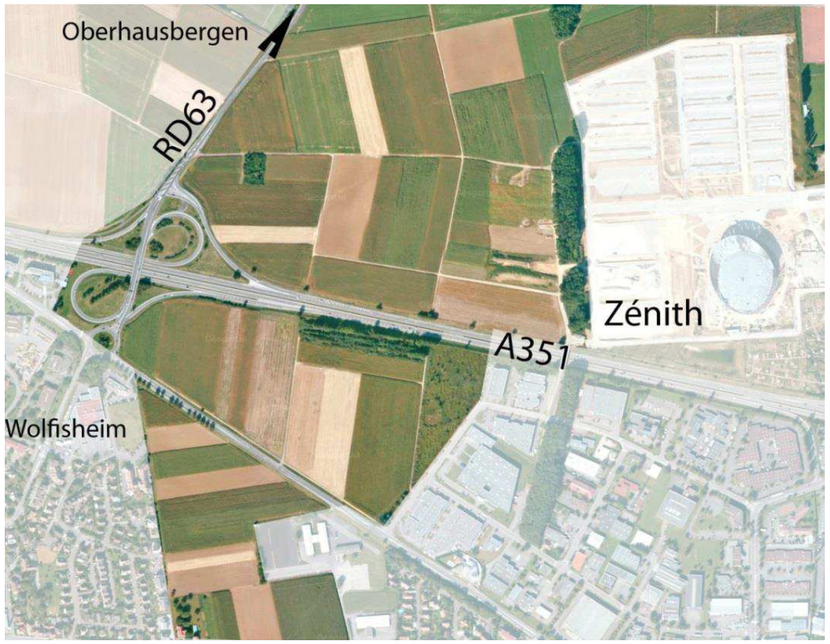


Figure 102: Champs enclavés, zone d’urbanisation future

- **La traversée des quartiers Ouest – Tronçon Pont de la rue Edmond Rostand – demi-échangeur Hautepierre** : les éléments autoroutiers deviennent plus présents sur cette portion d’autoroute : 2 × 2 voies larges, bande d’arrêt d’urgence, glissières de sécurité, terre-plein central et éclairage haut. Les talus latéraux entrecoupés des franchissements et des bretelles de sortie, constituent une frise végétale sur tout ce parcours qui encadre, au loin, la cathédrale de Strasbourg



Figure 103: A351 direction Strasbourg

.



Figure 104: Vue du quartier Hautepierre depuis A351



Figure 105: Vue de la centrale thermique Hautepierre depuis l'A351

2.6.2.2.1. Les atouts

- **Les perceptions visuelles, le paysage de l'entre-deux** : Cette séquence courte conserve encore des panoramas intéressants sur l'environnement, mais l'arrivée sur l'échangeur annonce un passage en déblai qui ne favorise plus les percées visuelles lointaines de part et d'autre de l'axe routier. À cela s'ajoute des éléments caractéristiques du paysage périurbain d'entrée de ville, telles les zones d'activités, de loisirs et d'habitat, qui participent au cloisonnement des vues. Elles sont alors axées et canalisées par les deux talus sur la Cathédrale qui représente le signal fort d'entrée de ville.
- **La perception d'entrée de ville de Strasbourg** : Le virage amorcé au niveau de l'échangeur annonce le début de la plongée de l'autoroute en direction de Strasbourg, avec la mise en scène de la Cathédrale Notre-Dame. La perception d'entrée de ville est aussi annoncée par le changement de gabarit de la voie qui marque l'entrée autoroutière.

Au Sud de l'A351, le contexte paysager est identique, les vues sont limitées depuis les zones d'activités et les automobilistes n'ont qu'un aperçu furtif de ces espaces avant leur entrée dans le « couloir » qui les conduit vers Strasbourg.

2.6.2.2.2. Les problématiques

Un paysage en mutation : Cette séquence paysagère contient les derniers grands terrains urbanisables du banc communal de Strasbourg, particulièrement favorables à la réalisation des grands projets d'extension urbaine de la ville.

Elle est donc particulièrement sensible du point de vue de l'urbanisation et des projets routiers à venir et notamment la Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO).

C'est le paysage de l'entre-deux, avec toutes ses problématiques liées à la rencontre des espaces ruraux et urbains, à l'origine d'un paysage sensible en mutation.

La problématique d'aménagement repose donc en majeure partie sur l'évolution de la zone, son devenir, qu'il est nécessaire de prendre en compte.

2.6.2.2.3. Les enjeux

Sur cette séquence sensible en mutation, les enjeux reposent donc sur l'évolution du paysage, lié à la forte pression urbaine.

Il s'agira donc de prendre en compte :

- **La façade urbaine sur l'A351 et la RN4** : il s'agit ici d'une zone d'extension urbaine, ce qui signifie un enjeu de façade au niveau de la RN4 et de l'A351. L'entrée d'agglomération se réalise à cet endroit. L'enjeu reposera essentiellement sur la qualité du traitement de la jonction RN4 – A351, de l'aménagement de la future VLIO, et du marquage de cette entrée d'agglomération.
- **Le traitement de l'interface ville-campagne** : il s'agit de travailler la transition entre les espaces agricoles ouverts et les zones d'urbanisation plus denses en périphérie directe de Strasbourg.
- **Le maintien des corridors écologiques** : prendre en compte le corridor écologique d'échelle régionale que traverse l'axe RN4 – A351, afin de maintenir et d'améliorer les potentialités biologiques de ce projet d'aménagement.

2.6.2.3. LA SÉQUENCE 3 : AUX PORTES DE STRASBOURG

Cette unité paysagère est délimitée à l'Ouest par la rupture de perception à proximité du Zénith, jusqu'à l'arrivée sur l'échangeur de l'Autoroute A35, à l'Est, qui contourne Strasbourg par l'Ouest. Ces espaces présentent une urbanisation relativement dense mais peu perceptible depuis l'A35.

Au contact direct de l'A351, ce sont les zones d'activités et en arrière-plan, les quartiers d'habitat. Mais pour l'usager de l'A351, les vues sont enclavées, car l'autoroute descend en dessous du terrain naturel et les vues sont canalisées par les 2 talus de part et d'autre de la voie.

La campagne dans la ville – Tronçon demi-échangeur Hautepierre – Porte Blanche (échangeur avec l'A35) : passé l'échangeur d'Hautepierre, les caractéristiques paysagères donnent l'impression que l'on sort de la ville alors qu'on s'en rapproche.

En direction de Strasbourg, le déblai s'élargit et la vue s'ouvre en créant une respiration sur ce tronçon fortement cadré. Pourtant l'environnement n'est toujours que peu perceptible : de la végétation aléatoire (terre-plein central non traité, plantes sauvages) masque les activités adjacentes et seuls les toits de maisons sont visibles. Aux abords de ce tronçon se trouvent à nouveau des champs enclavés.



Figure 106: A351 et rue Verlaine vers Strasbourg

À l'extrémité Est de l'axe, l'échange avec l'A35 se fait dans un paysage de « parc » : les bretelles sont entourées d'herbe et d'arbres. La ville n'est pas, là non plus, perceptible.

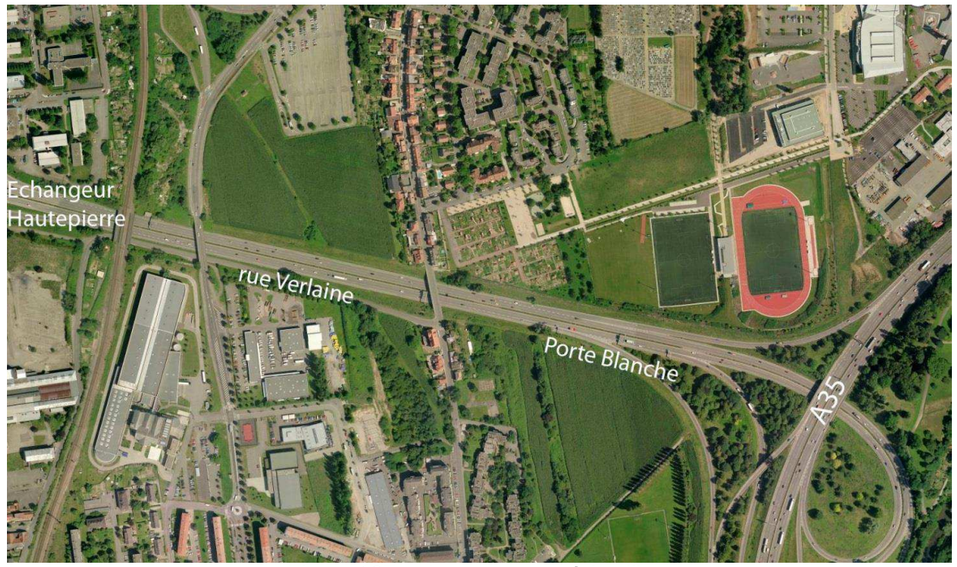


Figure 107: « La campagne à la ville »

2.6.2.3.1. Les atouts

- **La perspective sur la Cathédrale Notre-Dame** : l'omniprésence de la Cathédrale Notre-Dame, parfaitement située dans l'axe de l'autoroute, est pour l'automobiliste le point de repère essentiel de la séquence. Elle suggère l'approche du centre urbain de Strasbourg, tout en restant dans un cadre très « vert ».
- **La perception réduite de l'A351 depuis les quartiers périphériques** : depuis les espaces urbains environnants, l'encaissement de l'A351 est un atout, car cela la rend invisible et silencieuse depuis les quartiers environnants.

Pour les habitants, c'est donc un impact sur l'environnement réduit, et pour l'automobiliste, c'est une séquence verte, puisque la végétation, fortement présente sur les talus, empêche toute visibilité sur les zones d'activités et d'habitat.

Néanmoins, les nombreux franchissements routiers de ce tronçon rappellent la forte densité urbaine.

2.6.2.3.2. Les problématiques

- **Une coupure urbaine franche** : toute voie autoroutière reste une coupure urbaine importante nécessitant des franchissements : sa largeur et le nombre de franchissement en font une coupure forte.
- **Une autoroute en ville** : si la mise en scène de l'entrée de ville est monumentale, la voirie garde un caractère autoroutier, et ne suggère pas le passage de l'autoroute au boulevard.

2.6.2.3.3. Les enjeux

- Conserver et renforcer l'image « verte » du tronçon et réfléchir à une structuration du végétal adaptée à l'approche urbaine de la voie.
- Rompre l'image d'axe de transit routier, et réfléchir à l'aménagement de l'A351 en tant que véritable boulevard urbain, signal fort d'entrée de ville.
- Prendre en compte les usages inter-quartiers, les franchissements de la voie et la qualité de ces ouvrages.

2.6.3. SYNTHÈSE DES ENJEUX PAYSAGERS

Séquence	Atouts	Problématiques	Enjeux
Séquence 1 : **Les champs ouverts**	▪ Le panorama sur le Piémont des Vosges ▪ Le paysage agricole du Kochersberg ▪ La diversité écologique et paysagère des coteaux d'Hausbergen	▪ La disparition d'éléments paysagers caractéristiques (haies, bosquets) ▪ La fragmentation des paysages et des continuités naturelles par les infrastructures	▪ **Rompre l'ambiance routière** de la RN4 pour conserver la ruralité sur ce tronçon ▪ **Maîtriser les vues** depuis la RN4, notamment vers les Vosges ▪ **Conserver la transparence visuelle** de la RN4 dans ce paysage agricole ouvert. ▪ **Conserver les continuités écologiques et paysagères**, notamment celles liées aux coteaux d'Hausbergen, dans le cadre de la mise en place du potentiel échangeur avec le GCO et du futur aménagement de la RD45.
Séquence 2 : **Les espaces agricoles enclavés**	▪ Les perceptions visuelles, le paysage de l'entre-deux ▪ La perception de l'entrée de ville de Strasbourg	▪ Un paysage en mutation, soumis à une forte pression urbaine	▪ **L'évolution en façade urbaine** de l'A351 et de la RN4 ▪ **Le traitement de l'interface ville-campagne**, ou comment concilier le développement urbain et l'agriculture ▪ **La prise en compte des corridors écologiques** dans les projets d'aménagement d'infrastructures (en lien avec VLIO)
Séquence 3 : **Aux portes de Strasbourg**	▪ La perspective sur la Cathédrale Notre-Dame ▪ Les perceptions réduites de l'A351 depuis les quartiers environnants	▪ A351/RN4 : une coupure urbaine franche ▪ L'impact d'une autoroute en ville	▪ **Conserver et renforcer l'image « verte »** du tronçon et réfléchir à une structuration du végétal adaptée à l'approche urbaine de la voie. ▪ **Rompre l'image d'axe de transit routier**, et réfléchir à l'aménagement de l'A351 en tant que véritable boulevard urbain, signal fort d'entrée de ville. ▪ **Prendre en compte les usages inter-quartiers**, les franchissements de la voie et la qualité de ces ouvrages.

Figure 108: Synthèse des enjeux paysagers

2.7. LE PATRIMOINE

2.7.1. LE PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE

D'après les données du Service Régional d'Archéologie, de très nombreux gisements (vestiges du Paléolithique à l'époque romaine, jusqu'au haut Moyen Âge) sont répertoriés sur la carte archéologique dans l'aire d'étude : fosses, habitats, silos, céramiques, mobilier, nécropole, voie romaine, conduite d'eau, … Le zonage archéologique, institué par l'article L.522-5 du Code du Patrimoine, indique que le projet est situé dans des secteurs dont les autorisations d'utilisation d'occuper les sols sont subordonnées à l'instruction préalable par le Service Régional Archéologique. Il est à noter que compte tenu de la sensibilité des alentours, le site retenu pour le projet est susceptible de receler des vestiges archéologiques. Un diagnostic archéologique préalable devra être réalisé avant le commencement des travaux sur les emprises nouvelles du projet et de ses aménagements annexes, dès lors que les travaux envisagés portent atteinte au sous-sol. Ce diagnostic permettra de mettre en évidence et de caractériser la nature, l'étendue et le degré de conservation des vestiges archéologiques éventuellement présents afin de déterminer les mesures dont ils doivent faire l'objet. Il pourra être suivi d'une phase de fouilles si les vestiges présentent un intérêt scientifique avéré.

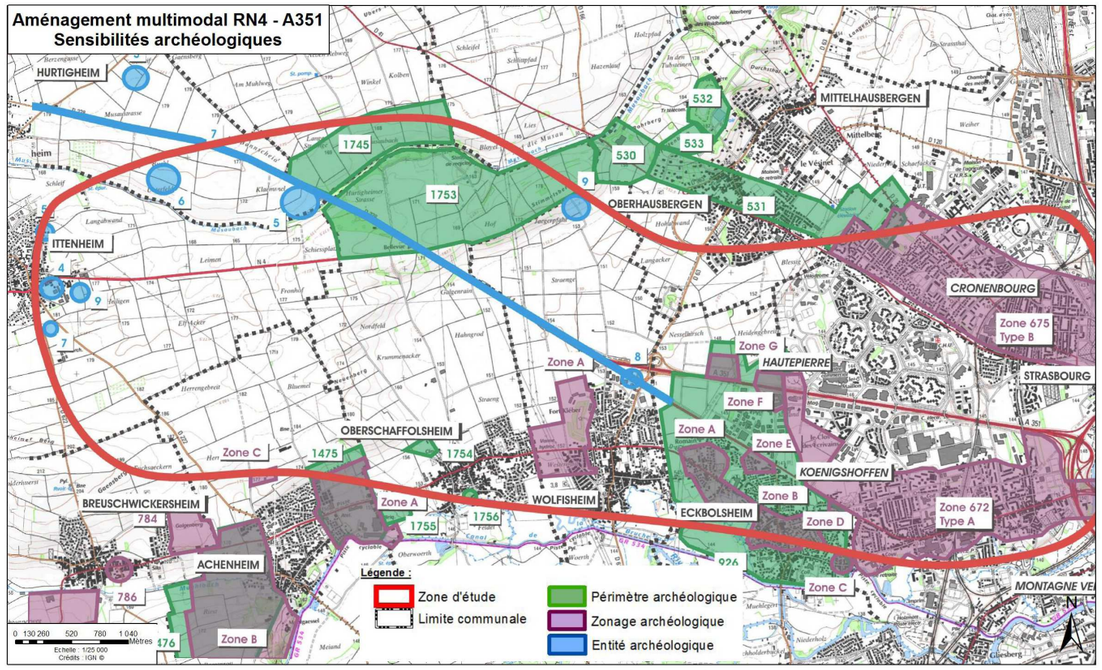


Figure 109: Cartes des sensibilités archéologiques

2.7.2. LES MONUMENTS HISTORIQUES ET PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

Plusieurs monuments historiques sont dans l'aire d'étude, mais ils ne sont cependant pas en interaction directe avec l'axe A351 – RN4. Plusieurs édifices (monument funéraire à Oberschaeffolsheim ainsi qu'à Wolfisheim) sont inscrits au titre du Code du Patrimoine (art. L621-1 et suivants) sur les monuments historiques. Ces monuments présentent des périmètres de champ de visibilité affectant l'urbanisme autour de ces sites, sur 500 mètres de rayon, qui ne sont pas interceptés par l'axe A351 – RN4.

Des abris militaires (non classés ou inscrits) sont également présents dans le secteur notamment au niveau de la lanière boisée au niveau d'Eckbolsheim. Cette ligne d'abris a été construite entre 1887 et 1890 et constitue la deuxième ligne défensive de l'agglomération strasbourgeoise après la ceinture des forts (Oberhausbergen et Kleber). Deux de ces abris étaient présents au Sud-Est de l'axe A351 – RN4, mais ils ont été dynamités et remblayés. Ils peuvent être susceptibles de receler encore un certain nombre de munitions. Le déclassement militaire des terrains (1922/1923) a entraîné une dégradation progressive de ces installations militaires.

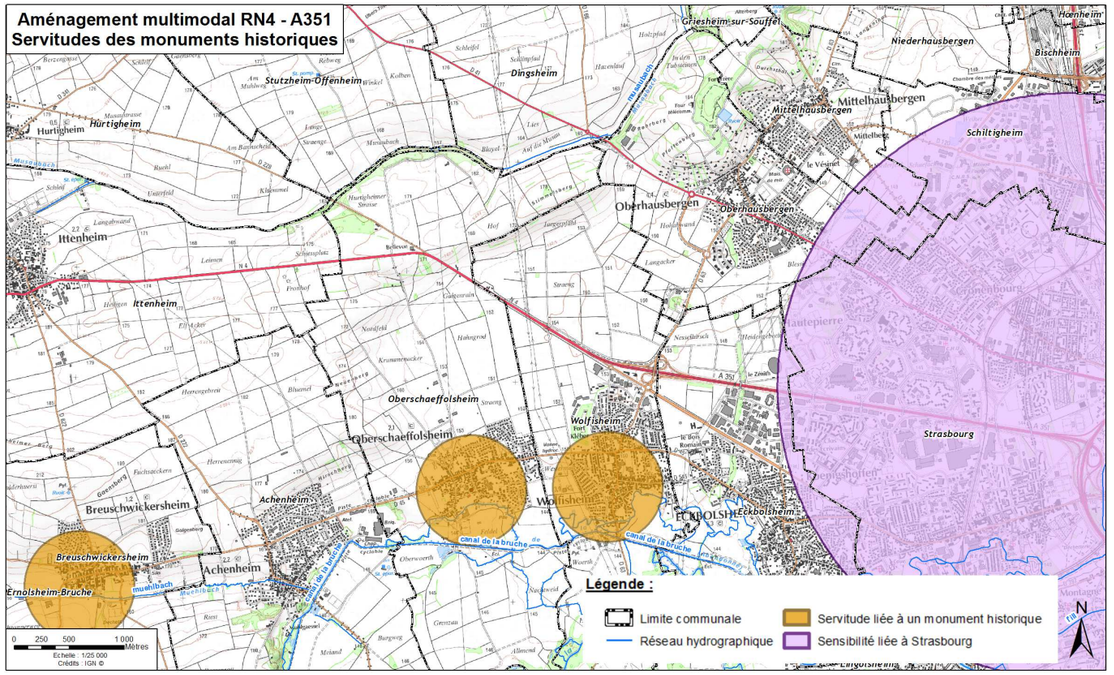


Figure 110: Carte des servitudes liées aux monuments historiques

2.8. LE MILIEU HUMAIN

2.8.1. LE TERRITOIRE ADMINISTRATIF

Les communes concernées par l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg sont les suivantes :

- Ittenheim,
- Oberschaeffolsheim,
- Wolfisheim,
- Eckbolsheim,
- Strasbourg.

Toutes ces communes, hormis Ittenheim, appartiennent à l'Eurométropole de Strasbourg.

2.8.2. L'OCCUPATION DU SOL ET L'URBANISME

2.8.2.1. LA SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU FUSEAU D'ÉTUDE

Le fuseau d'étude, comprenant l'ensemble des communes concernées par l'aménagement, est situé à l'ouest de Strasbourg. La ville d'Ittenheim est la seule commune située en dehors de l'Eurométropole de Strasbourg. Elle est située à 10 kilomètres à l'ouest de Strasbourg. Ce secteur ouest de Strasbourg est desservi principalement par l'A351, la RN4 jusqu'à Ittenheim, puis la RD1004 au-delà d'Ittenheim vers Wasselonne. Cet itinéraire permet de relier Strasbourg à Wasselonne et Saverne. L'A351 permet, pour les automobilistes en provenance de l'Ouest bas-rhinois, de rejoindre l'A35 en direction, au Nord, de Lauterbourg et, au Sud, de Colmar / Sélestat / Mulhouse. Notons que, à l'est de Strasbourg se situe la E52, voie rapide allemande permettant d'accéder à l'axe frontalier Nord-Sud E35 du côté Allemand. La liaison Ouest-Est France-Allemagne est donc assurée par l'A351, l'A35, la RN4 puis l'E52.

2.8.2.2. L'OCCUPATION DES SOLS

2.8.2.2.1. Les entités urbaines

Les entités urbaines de la zone d'étude sont caractéristiques des entrées d'agglomérations :

- Périphérie urbaine,
- Présence d'une infrastructure importante.

L'accroissement de la mobilité quotidienne, la spécialisation du territoire et les nouvelles aspirations résidentielles des urbains provoquent aujourd'hui un phénomène de périurbanisation. La périurbanisation correspond à un processus de développement qui dépasse le cadre de l'agglomération et concerne tout autant l'habitat et l'activité que les équipements.

Si l'étalement urbain est limité, les densités des bourgs relativement préservées, les coupures vertes entre villages et les grands espaces agricoles maintenus, la périurbanisation strasbourgeoise s'étend loin à l'Ouest, jusque dans le Kochersberg. On y retrouve les villes et villages périphériques résidentiels (Ittenheim, Achenheim, Oberschaeffolsheim, Wolfisheim, Eckbolsheim), les zones commerciales et d'activités le long de l'autoroute, les quartiers d'habitats, les faubourgs de Cronenbourg et Koenigshoffen développés le long des axes routiers anciens et élargis par endroit.

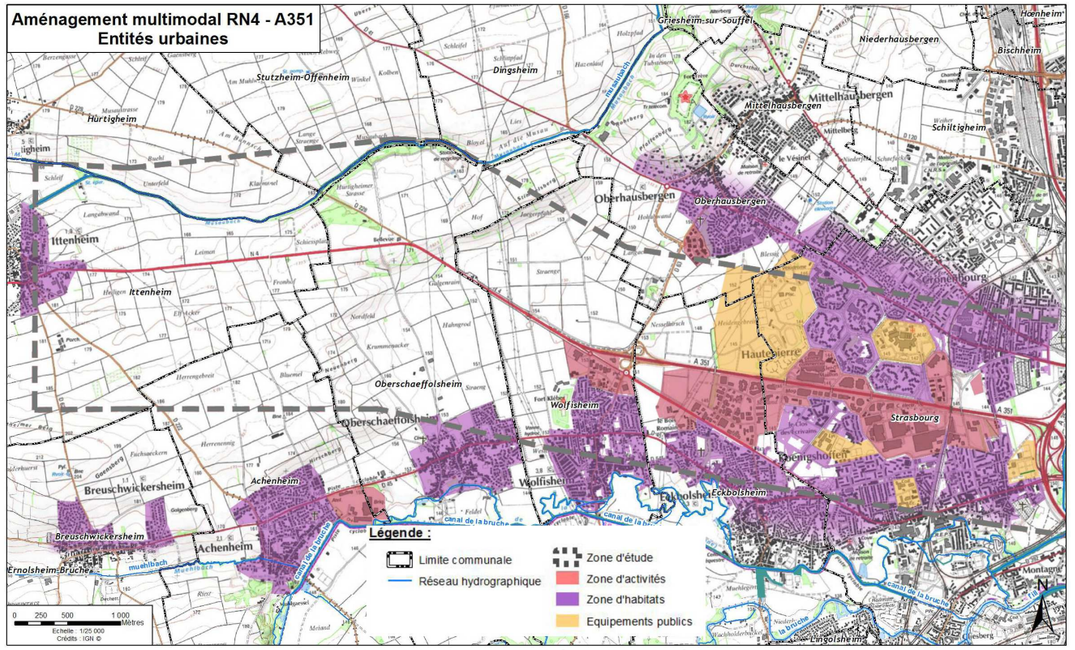


Figure 111: Cartes des principales entités urbaines à l'ouest de Strasbourg



Figure 112: Les villages au Sud de la RN4, Wolfisheim et Oberschaeffolsheim



Figure 113: Le secteur d’habitat au sud de l’A351



Figure 114: Le secteur d’activité longeant l’A351

2.8.2.2.2. Les documents d’urbanisme locaux

Un Plan d’Occupation des Sols (POS) ou un Plan Local d’Urbanisme (PLU) fixe géographiquement les principes réglementaires et la vocation d’utilisation des sols. Les vocations d’habitat, d’exploitation agricole, d’espaces naturels, d’activité y sont notamment distinguées. Le PLU, issu de la loi Solidarité et Renouvellement Urbain du 13 décembre 2000, a vocation de remplacer le POS.

Les POS/PLU déterminent les règles de construction à partir desquelles les permis de construire et les autorisations de travaux sont instruits ; ils fixent l’emplacement des futures voiries et équipements publics, ils instituent des protections et des servitudes (milieu naturel et patrimoine bâti). Ces règles s’imposent à tous, personnes publiques et privées et doivent permettre un développement cohérent de la ville.

Commune	PLU/POS	Dernière date de modification
Ittenheim	POS	Mai 2012
Oberschaeffolsheim	POS	Avril 2012
Wolfisheim	POS	Janvier 2011
Eckbolsheim	PLU	Octobre 2011
Strasbourg	POS	Novembre 2012

2.8.2.2.3. Le Plan Local d’Urbanisme communautaire de l’Eurométropole de Strasbourg

Toutes les communes du projet, hormis Ittenheim, font partie de l’Eurométropole de Strasbourg. Votée à l’unanimité des élus communautaires, l’élaboration d’un Plan Local d’Urbanisme (PLU) à l’échelle de l’Eurométropole a pour objectif de faire émerger un projet de territoire pour l’ensemble du territoire de l’Eurométropole. S’agissant d’une démarche longue et complexe, l’élaboration du PLU communautaire devrait s’étendre jusqu’à début 2016. Le projet d’aménagement multimodal de l’axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg s’inscrira dans l’élaboration du PLU communautaire. Ce PLU prévoit l’aménagement de l’ « Arc Ouest » de Strasbourg.

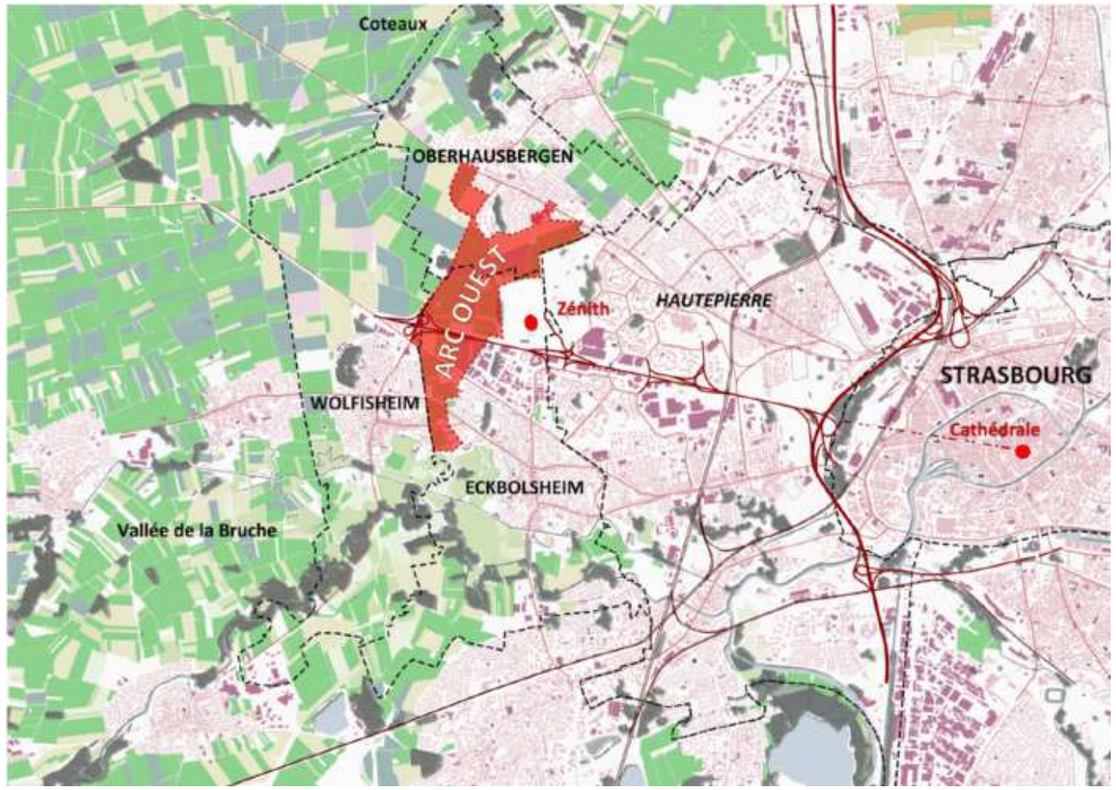


Figure 115: Localisation du projet d'aménagement "Arc Ouest" du PLU communautaire

L’évolution de l’entrée ouest de l’agglomération strasbourgeoise présente un intérêt stratégique pour l’Eurométropole de Strasbourg et les communes d'Eckbolsheim, d'Oberhausbergen, de Strasbourg et de

Wolfisheim. En effet, le secteur se trouve à la confluence de projets importants d’infrastructure : la Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO), l’extension du TRAM, le Transport en Site Propre de l’Ouest strasbourgeois (TSPO) et le Bus à Haut Niveau de Service (BHNS). Le secteur constitue une réserve foncière importante de 145 hectares pour l’Eurométropole de Strasbourg. Le positionnement stratégique de ce secteur « Ouest », amené à se développer sur des échéances de moyen et long termes, requiert une vision prospective globale.

Ainsi, le Schéma Directeur Ouest a été validé le 12 décembre 2012 par l’ensemble des élus des communes du secteur Ouest de l’Eurométropole de Strasbourg. Les principaux objectifs du Schéma Directeur Ouest sont :

- de garantir une organisation cohérente du territoire et une utilisation économe du foncier ;
- d’encadrer le développement urbain de l’ouest de l’agglomération en faisant émerger une vision commune et partagée ;
- de coordonner les différents projets d’envergure communautaire ;
- de garantir une bonne connexion entre les projets de transport et l’urbanisation ;
- de permettre la mise en œuvre opérationnelle des 3 ZAC qui composent le secteur (« les Lisières d'Ober », « les Portes de la Bruche » et « la Porte Ouest »).

Les objectifs du plan programme sont :

- de répondre à la demande en logement en urbanisant autour des infrastructures de transport majeures ;
- de créer des quartiers connectés au réseau de transports en commun ;
- de proposer des formes urbaines variées ;
- de réinventer les franges urbaines entre l’urbanisation existante et future, penser les lisières entre les espaces naturels et l’urbanisation.

Les objectifs du plan infrastructures sont :

- d’offrir un réseau de transports en commun performant en site propre, à la fois est-ouest et nord-sud ;
- de favoriser les mobilités douces au sein des communes et des quartiers en créant des réseaux adaptés ;
- d’apaiser la circulation automobile dans les cœurs de villages grâce à la Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO) ;
- de créer un parc d’agglomération ouvert sur la campagne en réorganisant la plaine des sports.

Le Schéma Directeur Ouest se traduira de façon opérationnelle par l’aménagement de trois Zones d’Aménagement Concerté (« les Lisières d’Ober », « les Portes de la Bruche » et « la Porte Ouest ») et par la création d’un parc communautaire, élément fédérateur pour les habitants des quartiers existants et futurs.

Les études préalables à la création des ZAC « les Lisières d'Ober » à Oberhausbergen et « les Portes de la Bruche » à Eckbolsheim sont en cours de finalisation. Celles pour la ZAC « Porte Ouest » débutent.

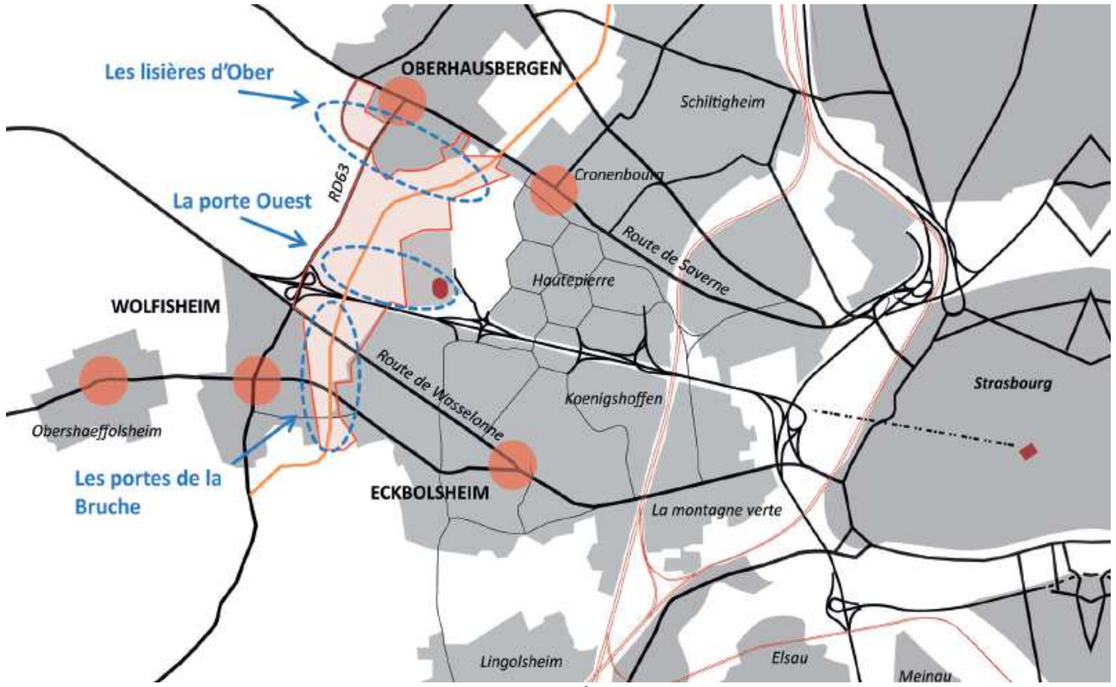


Figure 116: Les 3 ZAC prévues sur l'Arc Ouest

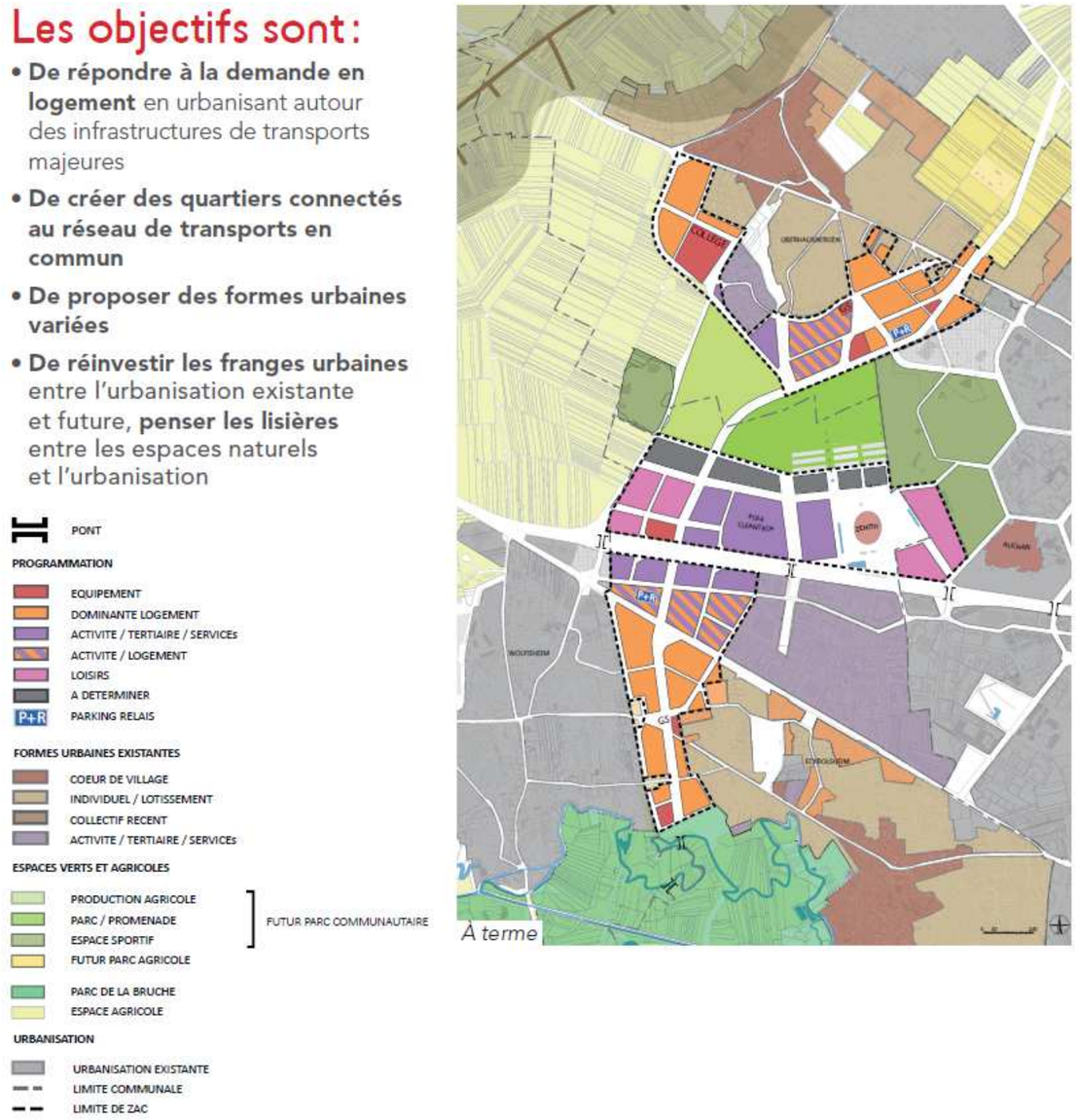


Figure 117: Le plan programme de la ZAC de la Porte Ouest – Source : Schéma directeur Ouest de l'Eurométropole de Strasbourg

2.8.2.2.4. Les projets spécifiques de développement urbain des communes

Les communes ont adopté des positions différentes par rapport à leur choix de développement :

- La commune de Strasbourg dispose de peu de possibilités d'extension sur son territoire pour le secteur Ouest. En effet, l'urbanisation arrive en limite du ban communal. Le secteur Ouest est néanmoins le cadre de réalisation de projets stratégiques : le réaménagement des Forges, les projets de rénovation urbaine des quartiers de Hautepierre et de Cronenbourg, la restructuration et l'extension du Centre Hospitalier Universitaire (CHU), le développement du quartier « Porte Ouest ». Le réaménagement des Forges comprend deux phases de développement : la première phase (sur l'ancien site Steelcase) représente un périmètre d'environ 12 hectares qui va permettre l'implantation d'une grande mixité d'activités (bureaux, commerces, PME-PMI, artisanat, logistique) et d'un large éventail de produits immobiliers en adéquation avec la demande des entreprises sur ce secteur (location, vente de terrains, accession clé en main, surfaces adaptables…). La seconde phase correspond au périmètre anciennement occupé par l'entreprise Clestra qui a cessé son activité en juin 2011. Cette phase sera marquée par une mixité fonctionnelle (artisanat, commerces, services, habitat) sur une surface d'environ 5 hectares. À terme, la reconversion du site des Forges devrait accueillir entre 2000 et 2500 emplois et 400 nouveaux habitants, sur environ 22 hectares.
- La commune d'Eckbolsheim a prévu un large développement : deux projets de ZAC sont notamment prévus sur la commune. La ZAC des Portes de la Bruche qui a pour objectif d'urbaniser autour de la future Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO) et de l'A351, et de valoriser la présence du Muhlbach au sud de la commune, et la ZAC « Porte Ouest » qui a pour objectif de consacrer cette zone au développement économique pour créer une nouvelle entrée d'agglomération, de créer un carrefour entre tous les modes de transport (TSPO, tram, VLIO, A351).
- La commune de Wolfisheim prévoit, à court terme, un faible développement de sa zone d'activité et de ses quartiers d'habitat. Les extensions de l'urbanisation sont prévues en continuité de l'urbanisation existante.
- Oberhausbergen est une commune de petite superficie. Son extension est prévue dans le prolongement du bourg actuel, sous forme de la ZAC « Les Lisières d'Ober » qui a pour objectif d'opérer une transition douce entre la ville existante et les développements urbains et de créer un réseau de circulations douces.
- Oberschaeffolsheim ne prévoit qu'une très faible extension de son urbanisation, à l'Ouest du bourg actuel. Aucun projet n'est prévu pour la partie communale située le long de la RN4.
- Ittenheim prévoit le développement d'une zone d'activité à son entrée Est.

2.8.2.2.5. L'urbanisation actuelle

Le secteur concerné par l'étude de l'aménagement de l'axe A351 – RN4 est un secteur densément urbanisé à l'Est, cette densité allant en décroissant depuis Strasbourg vers Ittenheim, à l'Ouest. Outre Strasbourg, seule la commune d'Eckbolsheim compte plus de 5000 habitants. La zone Ouest, par sa proximité et son accessibilité à Strasbourg, reste attractive. Les bourgs formant l'armature périurbaine de Strasbourg s'espacent, laissant place à l'activité agricole de culture, en allant vers l'Ouest.

- **Strasbourg et ses quartiers sensibles :** Dans l'Ouest de Strasbourg se situent 4 Zones Urbaines Sensibles (ZUS) à proximité de l'axe A351 – RN4. Il s'agit des quartiers de Hautepierre, Cronenbourg-Cité Nucléaire, Koenigshoffen Ouest et Montagne Verte-Elsau.

  Les ZUS sont caractérisées par la présence de Grands Ensembles et de quartiers d'habitat dégradés. On note également un déséquilibre entre habitat et emploi d'après les données de l'INSEE. Les ZUS sont sélectionnées en fonction de critères économiques, démographiques et sociaux, les zones les plus défavorisées bénéficiant d'un classement en Zone de Redynamisation Urbaine (ZRU). Les ZRU sont choisies parmi les ZUS en fonction du poids du chômage, de la proportion de jeunes dans la population… Hautepierre et Cronenbourg-Cité Nucléaire sont également classées ZRU.

  Le tableau ci-dessous présente les données relatives aux zones urbaines sensibles situées sur le secteur d'étude (Source : INSEE données révisées Mars 2011 – RP2006/2009, Pôle Emploi 2006,

CNAM 2006) :

	Hautepierre (ZRU)	Cronenbourg-Cité Nucléaire (ZRU)	Koenigshoffen Ouest (ZUS)	Montagne Verte-Elsau (ZUS)	Strasbourg
Population 2006	13 476	7 437	11 976	9 706	271 708
Nombre de personne par logement 2006	3,1	3	2,4	2,8	2,15
% de non diplômés parmi les plus de 15 ans 2006	76,6 %	82,1 %	70,5 %	80 %	21,6 %

Les ZUS sont fortement défavorisées en termes de niveau d'instruction de la population par rapport à l'ensemble de la ville de Strasbourg. Leur localisation, qui permet un accès rapide aux infrastructures de transport, leur impose également les gênes induites par le fort trafic routier (bruit, pollution…).

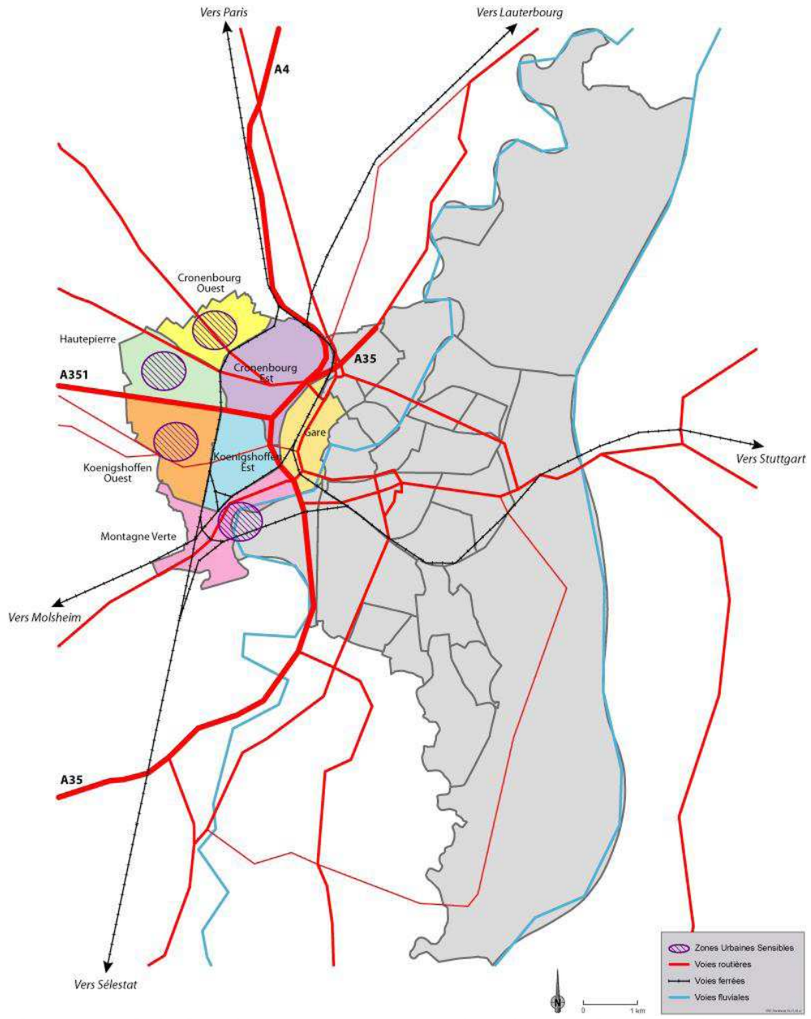


Figure 118: Zone IRIS de Strasbourg concernées par l'étude et ZUS à proximité - D'après carte « Plan d'assemblage Grands Quartiers-IRIS 2000 », INSEE

- **Les communes à l'ouest de Strasbourg** : Ittenheim est la commune la plus à l'Ouest de la portion de l'axe A351 – RN4 qu'il est envisagé d'aménager, seule commune hors de l'Eurométropole de Strasbourg. L'urbanisation s'est constituée principalement au Nord de la RN4, avec un centre bourg, la mairie, l'église et l'école en retrait par rapport à cette route alors même que les commerces sont concentrés le long de celle-ci. L'extension de la commune s'est faite le long des axes principaux de circulation ; cette tendance se poursuit, principalement au Nord du bourg, le long de la RD222.

  La commune d'Oberschaeffolsheim concentre son bâti le long de quatre routes, dont la RD45. La commune est peu dense ; le bâti reste régulièrement espacé. Les extensions les plus récentes du

bourg se font vers l'Est, de part et d'autre de la RD45.

En limite d'Oberschaeffolsheim se situe la commune de Wolfisheim dont le bâti se partage les secteurs délimités par l'intersection entre la RD63 et la RD45. Le centre ancien se situe au Sud de la RD45, l'urbanisation plus récente se faisant vers celle-ci au Nord et à l'Ouest. La proximité de l'A351 notamment permet le développement d'une zone d'activités au Nord du bourg, au droit du diffuseur entre A351 et RD63.

Eckbolsheim est la ville la plus peuplée après Strasbourg concernée directement par l'aménagement de l'axe A351 – RN4. Son centre ancien est situé entre le canal de la Bruche et l'avenue du Général De Gaulle. L'urbanisation a ensuite gagné le Nord du ban communal, où se situe aujourd'hui une zone d'activités (Les Poteries). C'est également sur cette commune, au nord de l'A351, que se situe le Zénith de Strasbourg. Le bâti est continu entre les villes de Strasbourg (quartiers du Koenigshoffen), Lingolsheim et Eckbolsheim.

La commune d'Oberhausbergen, située au Nord de l'A351, est constituée d'un bâti pavillonnaire régulier. L'urbanisation du bourg est continue jusqu'à Mittelhausbergen au Nord et jusqu'à Strasbourg à l'Est.

2.8.2.2.6. La planification urbaine : les orientations du SCOTERS

Le Schéma de COhérence TErritoriale de la Région de Strasbourg (SCOTERS), est un document d'urbanisme destiné à être utilisé comme un outil de planification stratégique intercommunale concertée. Issu de la loi Solidarité et Renouvellement Urbain de 2000, ce document doit être établi dans la perspective d'un aménagement du territoire prenant en compte le développement durable et doit donc permettre la mise en cohérence des politiques sectorielles dans ce sens. Les domaines de l'habitat, de l'environnement, des transports, de l'économie…sont abordés de manière globale sur le périmètre d'étude, qui doit correspondre au moins à l'aire urbaine.

- **Les objectifs du SCOTERS en termes d'infrastructures liées à l'aménagement de l'axe A351 – RN4** : En termes d'infrastructures, les projets sont nombreux sur le secteur, bien qu'ils soient à des niveaux d'avancement très différents. Les projets routiers sont ceux du Grand Contournement Ouest et de la Voie de Liaison Intercommunale de l'Ouest, qui sont décrits dans un paragraphe spécifique.

  En termes de transport en commun, le Transport en Site Propre de l'Ouest, qui circulera sur l'axe A351 – RN4 réaménagé, mais également la liaison de rocade Ouest, circulant sur la VLIO) traverseront l'espace étudié. Un transport en commun desservant Truchtersheim viendra se raccorder à l'A351 au niveau de l'intersection avec la VLIO.

  Il est à noter que ces projets de transport doivent accompagner le projet de fort développement de l'Ouest strasbourgeois en termes d'habitat et que le pôle constitué par les quartiers Ouest de Strasbourg et Eckbolsheim, tout en appartenant à l'espace métropolitain, devrait à l'avenir devenir un pôle de centralité pour le secteur Ouest.

- **Les orientations proposées par le document d'orientations générales** : Le document d'orientations générales propose des principes de développement et d'organisation du territoire métropolitain, en identifiant notamment les espaces présentant des opportunités de développement. Les principes d'organisation de l'espace sont les suivants :
  - Faire de Strasbourg le cœur de la nouvelle Europe
  - Structurer l'espace métropolitain
  - Accueillir des équipements et des services dans les bourgs centres
  - Urbaniser près des transports en commun
  - Adapter le niveau de service aux besoins locaux
  - Localiser les grands équipements de loisirs
  - Favoriser le renouvellement urbain
  - Veiller à la qualité des aménagements
  - Mettre en place une stratégie foncière

Dans le cadre de ces orientations, le périmètre concerné par l'aménagement de la RN4 et de l'A351 (en bleu sur la figure ci-dessous) est impacté par de nombreux projets.

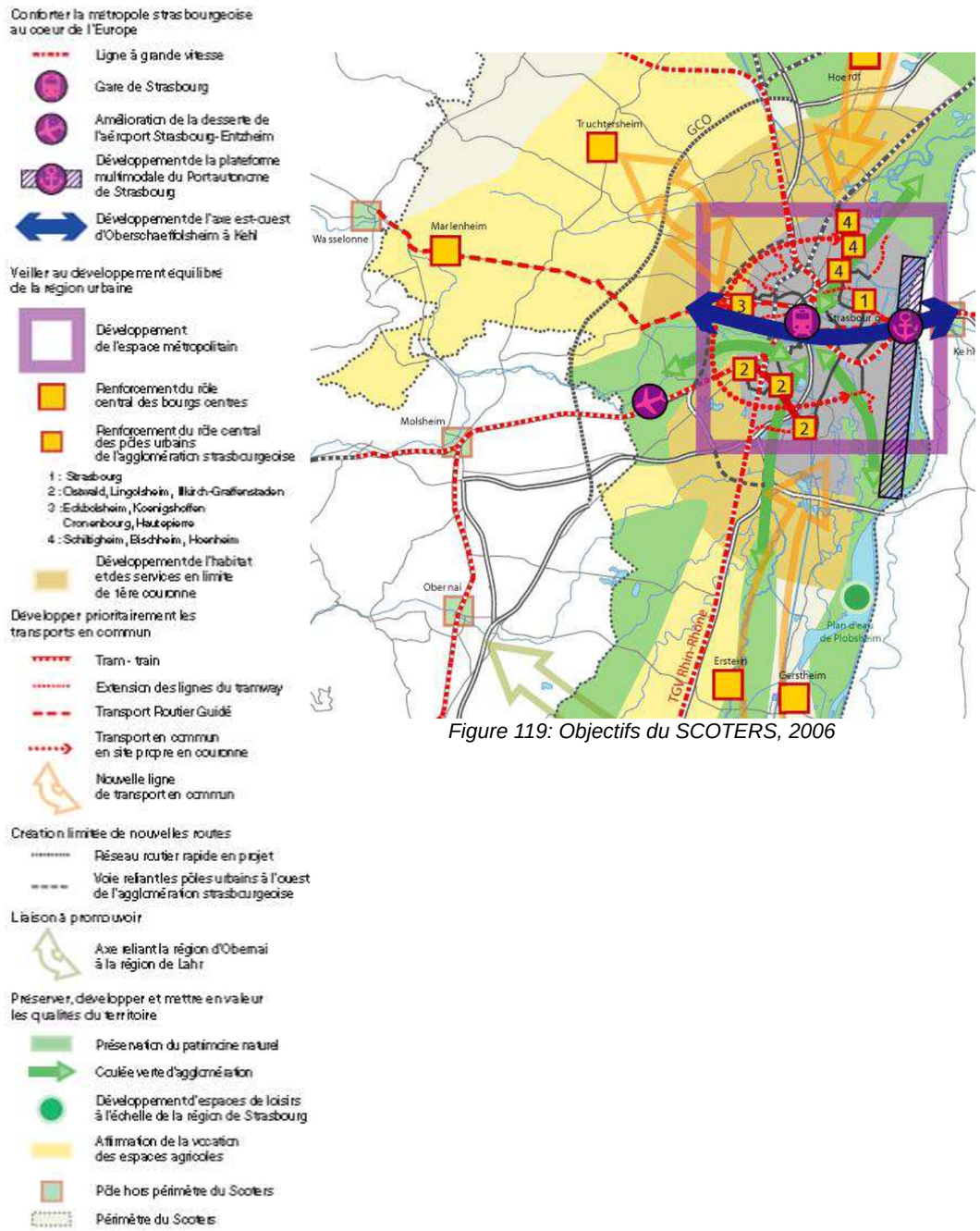


Figure 119: Objectifs du SCOTERS, 2006

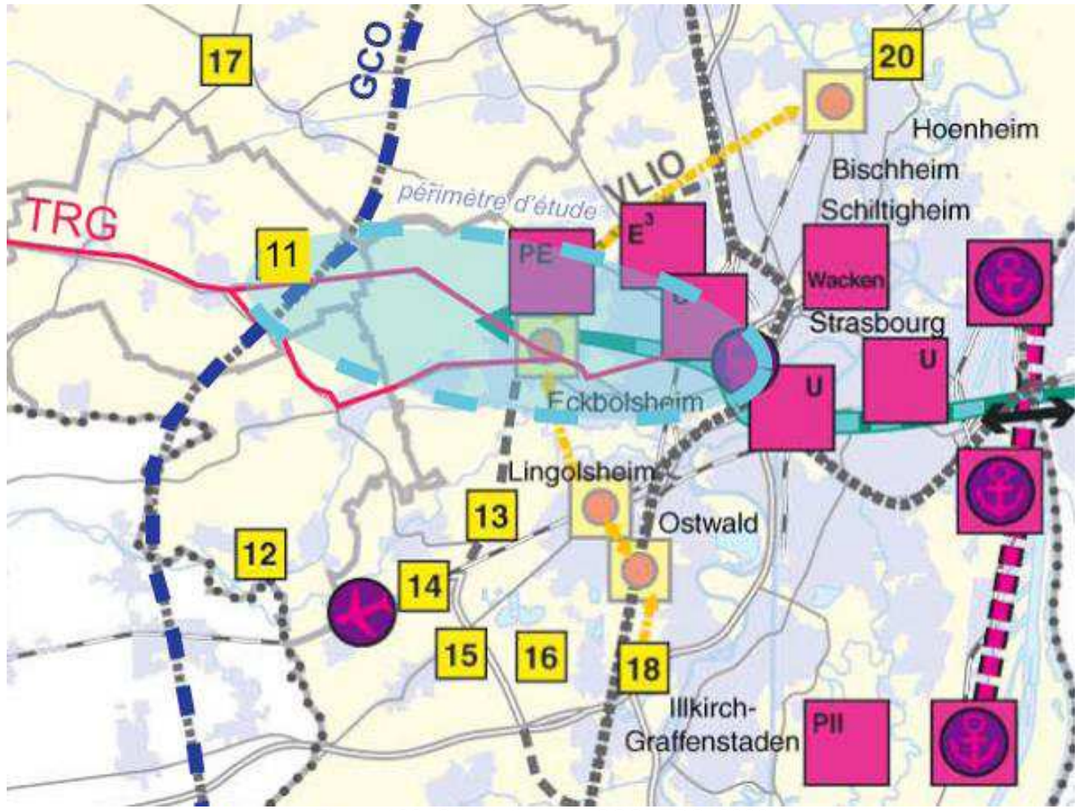


Figure 120: Orientations du SCOTERS, 2006

Site de développement métropolitain

PE: Parc des Expositions
U: Universités
PII: Parc d'innovation d'Illkirch-Graffenstaden
E3: Espace Européen de l'Entreprise

Site de développement économique

11: Ittenheim

Secteur de services et d'emplois à consituer autour d'un noeud de transport en commun

Axe de développement Est-Ouest

Le développement des transports permet en effet de programmer un développement de l'activité et de l'habitat en offrant une bonne accessibilité à la zone. Le secteur Ouest de Strasbourg devra s'élever au rang de pôle urbain afin de renforcer l'armature urbaine de la région strasbourgeoise. La commune d'Eckbolsheim, plus importante commune du secteur, a été choisie pour constituer le cœur de ce pôle. L'habitat sera largement développé dans ce secteur.

Ce développement constitue une opportunité pour les quartiers les plus proches de Strasbourg : Koenigshoffen, Hautepierre et Cronenbourg. Il pourra s'appuyer sur les communes voisines de Wolfisheim et d'Oberhausbergen et leurs secteurs d'urbanisation future. Afin de conforter le rôle du pôle d'Eckbolsheim, un

secteur d'emploi et de service sera créé. Ce pôle devra être en lien direct avec les transports en commun afin de permettre une bonne accessibilité. L'ensemble de ces projets permettra de renforcer la métropole strasbourgeoise. Toutefois, si le territoire du SCOTERS est articulé autour de Strasbourg, il doit rester équilibré et cohérent. De ce fait, l'arrivée d'un mode de transport performant à Ittenheim permet également d'y envisager un site de développement économique, limitant ainsi les temps de parcours pour les déplacements pendulaires du secteur qui se rendaient jusqu'alors quotidiennement à Strasbourg. Les communes peuvent organiser le développement de leur habitat comme elles le souhaitent à la condition qu'elles soient bien desservies par les transports en commun. Elles doivent cependant rester en conformité avec les autres orientations prévues dans le SCOTERS. L'ensemble des communes du périmètre d'étude est considéré comme pouvant développer de l'habitat, du fait de sa possible desserte par le TSPO.

2.8.2.2.7. Les espaces verts urbains

Les documents d'urbanisme ont dédié la partie ouest de Strasbourg à l'habitat collectif, aux équipements de loisirs et commerciaux. Les espaces libres sont donc assez nombreux mais sans caractéristiques paysagères ou environnementales particulières : les équipements sportifs de Hautepierre, la plaine de jeux, les jardins familiaux, les cimetières et les pieds d'immeubles sont les principaux espaces végétalisés.



Figure 121: Jardins familiaux

La zone d'étude se situe également sur le circuit des Forts qui participe à la ceinture verte et historique de Strasbourg. Ce circuit s'insère dans une réflexion plus large de démarche de requalification des entrées des quartiers de Cronenbourg, du Koenigshoffen, de Montagne Verte et d'Elsau dont les espaces actuels sont principalement dévolus à l'automobile et aux infrastructures. Ces quartiers, peu denses, de formes urbaines et d'usages dégradés, ont longtemps été considérés comme « en dehors de la ville ». L'objectif de la ceinture verte est de redonner un statut et une valeur à l'ensemble de ces quartiers, en améliorant les relations entre faubourg et centre-ville et en valorisant le patrimoine bâti, végétal et paysager.

La RN4 traverse le circuit des Forts entre le Fort Frère à Oberhausbergen et le Fort Kléber à Wolfisheim. Éléments historiques du patrimoine architectural strasbourgeois, ils sont également des éléments paysagers importants, avec leurs masses boisées ceinturant et s'imbriquant dans les éléments bâtis.

2.8.3. LA SOCIO-ÉCONOMIE DE L'OUEST STRASBOURGEOIS

2.8.3.1. LA DÉMOGRAPHIE

L'aire d'étude est composée de cinq communes et des quartiers Ouest de Strasbourg (Hautepierre, Cronenbourg, Koenigshoffen, Montagne Verte et le secteur Gare). Ces quartiers sont décomposés en 7 aires IRIS, aires d'études de l'INSEE. Le recensement de la population globale sur les communes concernées en 2009 est le suivant (données INSEE RGP 2009) :

Communes	Population
Strasbourg	271 708
Wolfisheim	3 977
Eckbolsheim	6 446
Oberschaeffolsheim	2 123
Ittenheim	2 071

On comptait, sur l'aire d'étude, environ 130 000 habitants lors du recensement général de la population de 2009, dont moins de 20 000 hors de Strasbourg. La densité de population chute de manière importante entre la ville de Strasbourg et la première couronne, puis entre la première et la deuxième couronne. La population augmente dans les quartiers Ouest de Strasbourg (dans toutes les communes concernées) où le développement périurbain est continu depuis plus d'une décennie.

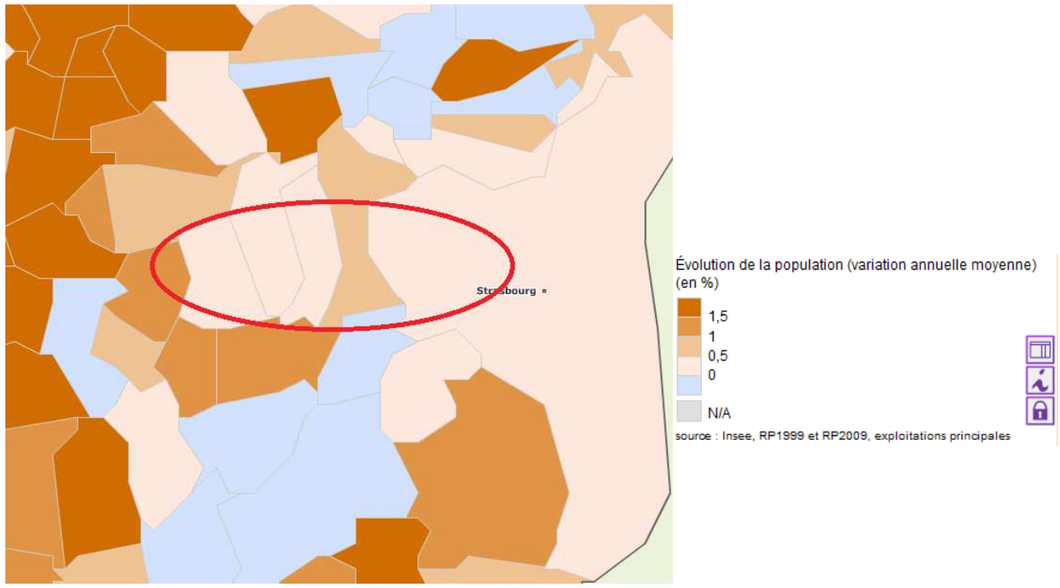


Figure 122: Evolution de la population entre 1999 et 2009 - Données INSEE 2009

Au-delà des différences en termes de densité, ces communes se différencient par l'âge des populations qu'elles hébergent. Les personnes âgées de plus de 75 ans habitent plus fréquemment à proximité immédiate de Strasbourg, à proximité des hôpitaux et des services.

L'analyse des résultats du recensement de 2009 montre que Strasbourg accueille davantage de jeunes de 20 à 39 ans, mais moins de personnes de 40 à 59 ans que les autres communes du secteur d'étude. Ce phénomène, observé dans d'autres grandes agglomérations, s'explique par le fait que les étudiants et les jeunes travailleurs acceptent des logements plus petits pour vivre en ville, près de leur lieu d'études ou d'emploi alors que les familles préfèrent s'éloigner de la ville centre, pour avoir plus d'espace à un coût moindre, quitte à ce que ses membres actifs se déplacent.

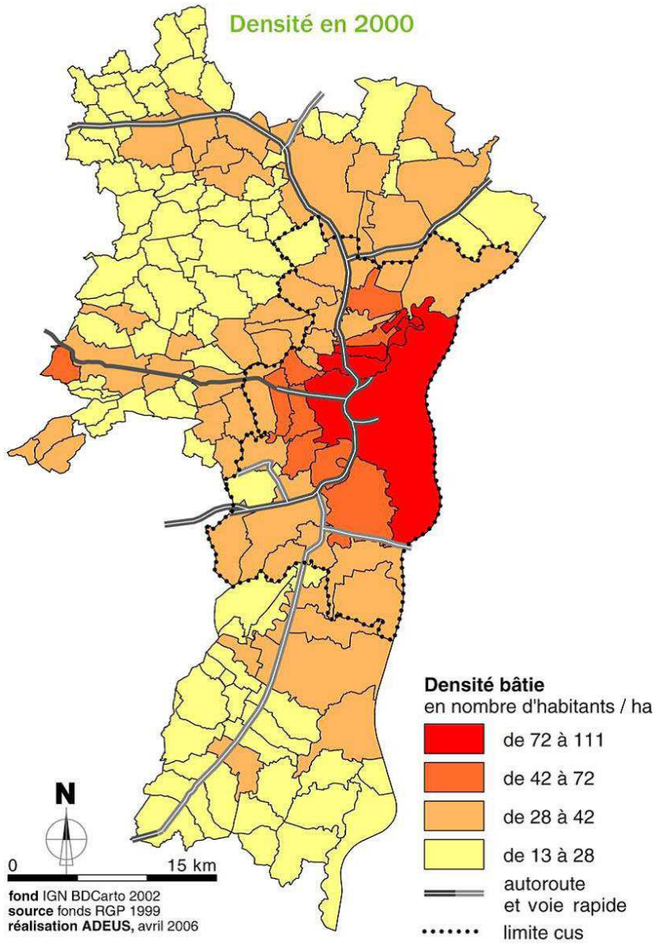


Figure 123: Densité de population du SCOTERS - Carte ADEUS pour le Rapport de Présentation du SCOTERS, 2006

Le tableau ci-dessous indique les densités de population des communes traversées par l'aménagement :

Communes	Densités (hab/km²)
Strasbourg	3 471,9
Eckbolsheim	1 207,1
Wolfisheim	714
Oberschaeffolsheim	280,8
Ittenheim (hors Eurométropole)	308,6

2.8.3.2. LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUE ET L'EMPLOI

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'actifs et d'emplois par commune (données INSEE RP2009) :

Communes	Actifs	Emplois	Taux de chômage 15-64 ans	Actifs / Emplois
Strasbourg	127 579	160 683	15,9 %	0,79
Wolfisheim	2 082	1 329	6 %	1,56
Eckbolsheim	3 341	3 128	6,4 %	1,07
Oberschaeffolsheim	1 020	241	5,4%	4,23
Ittenheim	1 053	497	6,2%	2,12
Total hors Strasbourg	10 047	7 270	-	1,38

L'emploi du secteur est principalement concentré sur Strasbourg. Les ratios actifs/emplois des communes indiquent que seule la ville de Strasbourg propose plus d'emplois qu'elle n'a d'actifs. De ce fait, les actifs des autres communes sont nécessairement amenés à se déplacer sur un lieu de travail hors de leur commune d'origine.

La ville d'Oberschaeffolsheim propose peu d'emplois alors que les actifs représentent 48% du total de la population. Il y a sur cette commune plus de 4 actifs pour un emploi. Cette commune est donc résidentielle.

Les communes de première couronne accueillant des zones d'activité atteignent un équilibre entre actifs et emplois.

Strasbourg recense, avec 15,9% de la population active, la plus grosse proportion de chômeurs.

Les zones d'activité de l'aire urbaine strasbourgeoise sont principalement concentrées en périphérie de Strasbourg, le long des axes de transport structurants : A4, A35, A351, RD1083 et le long du Rhin.

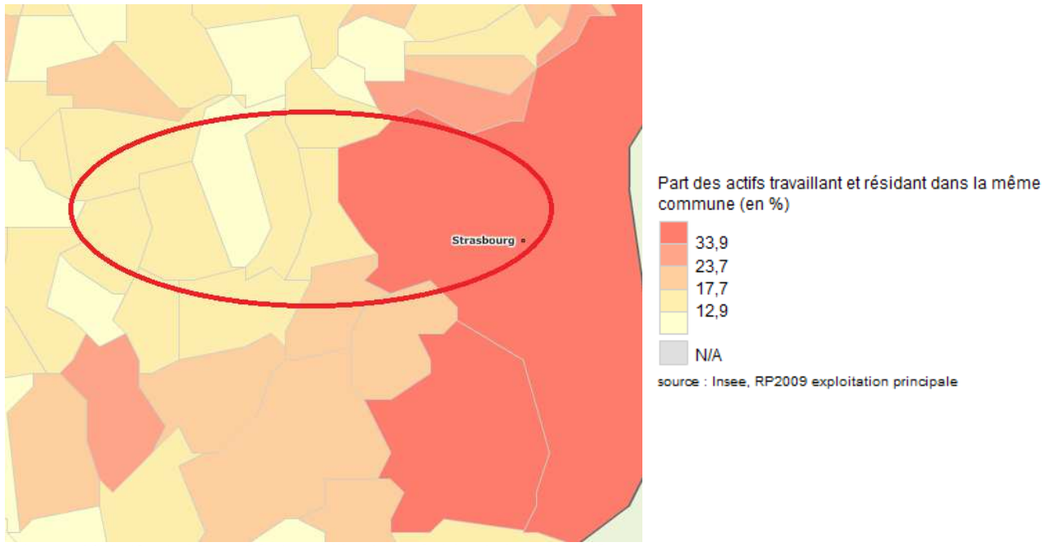


Figure 124: Part des actifs travaillant et résidant dans la même commune - données INSEE 2009

Les zones d'activités de l'Ouest Strasbourgeois sont nombreuses et présentent des typologies différentes. Ces zones sont recensées dans le SCOTERS.

Les zones d'activité les plus importantes du secteur d'étude sont la zone du CHU de Hautepierre, qui emploie plus de 3 000 personnes, le Marché d'Intérêt National (MIN), qui jouxte la gare aux marchandises qui emploie plus de 2 400 personnes, et la ZA de la route du Parc des Poteries.

L'Espace Européen de l'Entreprise, situé plus au Nord à l'Ouest du faisceau ferroviaire longeant l'A35, s'est développé en quelques années et peut encore s'étendre. Il n'accueille que des activités tertiaires.



Figure 125: Zones d'activités

2.8.3.3. LES ÉQUIPEMENTS STRUCTURANTS

Le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Hautepierre et la salle de spectacle « Le Maillon » sont les principaux équipements d'agglomération présents sur le secteur de l'Ouest strasbourgeois. Ces équipements sont localisés sur la commune de Strasbourg.

La construction du Zénith en limite de Strasbourg, inauguré en janvier 2008 et pouvant accueillir 10.000 spectateurs, a permis de développer le pôle de loisir de l'Ouest et de rendre les équipements sportifs existants du secteur plus attractifs. Le Zénith est doté de trois parkings offrant un total de près de 3 000 places de stationnement pour les voitures. 200 places de stationnement pour vélo sont également aménagées. Le pôle pourrait être complété par le développement d'une zone d'activité dont la localisation et l'accessibilité ont d'ores et déjà fait l'objet d'études.

Un lycée est situé sur le périmètre d'étude : le lycée Marcel Rudloff à Koenigshoffen. Il accueille 1 100 élèves pour les préparer à un baccalauréat général, technologique ou professionnel.

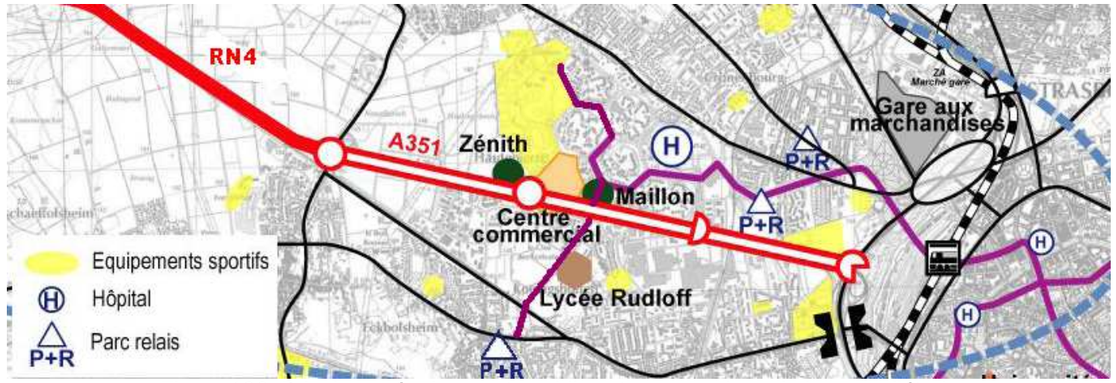


Figure 126: Principaux équipements publics et commerciaux de la zone d'étude

2.8.4. LES INFRASTRUCTURES ET LES RÉSEAUX DE TRANSPORT

2.8.4.1. LES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

Le secteur ouest de Strasbourg est maillé d'un réseau secondaire dense (y compris la RN4) et de voies de dessertes locales. L'A351 possède 4 accroches au secteur dense pour lequel elle constitue une coupure urbaine.

La structure actuelle du réseau routier, en étoile depuis la ville de Strasbourg, concentre tous les flux vers celle-ci. Les automobilistes souhaitant emprunter les transports en communs dans Strasbourg peuvent accéder depuis l'A351 aux parcs relais des Ducs D'Alsace (600 places), des Poteries (102 places) ou de la Rotonde (430 places).

Le Contournement d'Oberschaeffolsheim Wolfisheim (COW) a été mis en service en septembre 2013. Cette nouvelle infrastructure permet de relier la RN4 à la RD45 en contournant les communes de Wolfisheim et d'Oberschaeffolsheim. Ce contournement permet aux véhicules (poids lourds et automobiles), de ne plus passer par les centres bourgs, générant moins de nuisances pour les riverains et désengorgeant la voirie.

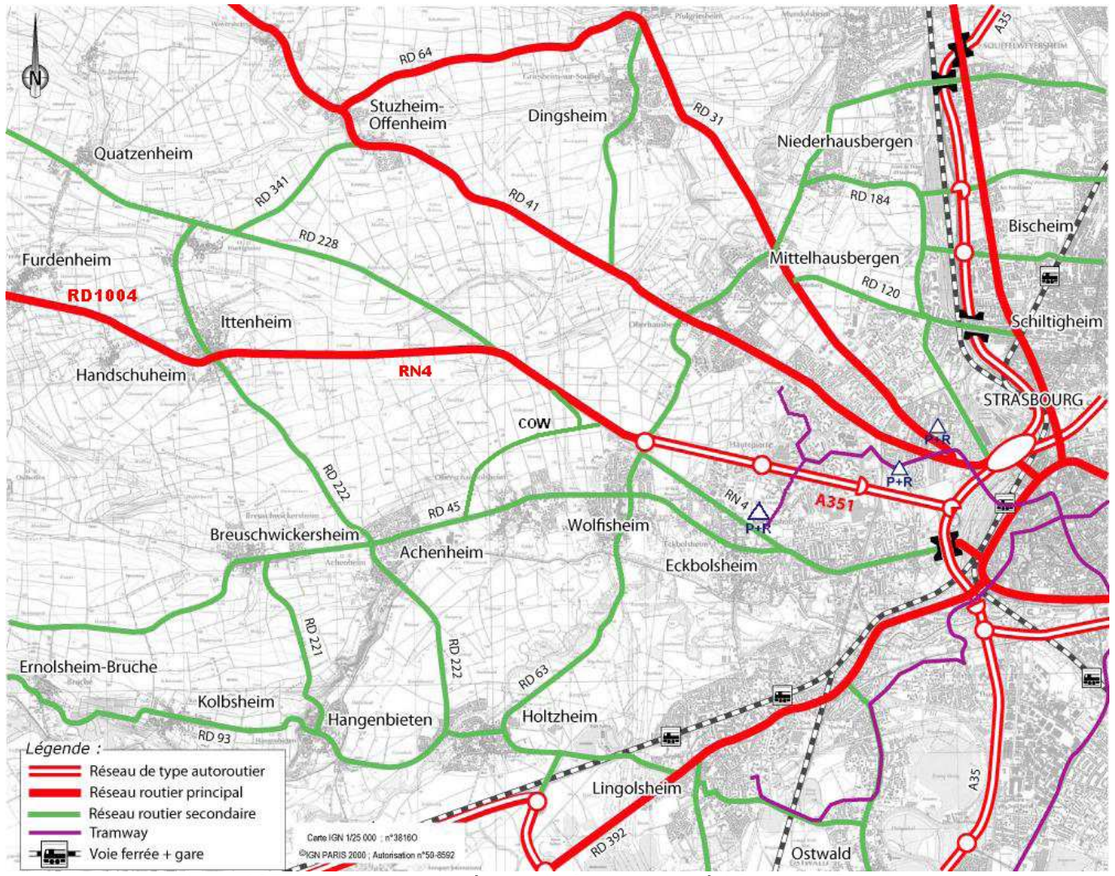


Figure 127: Structuration du réseau d'infrastructures à l'Ouest de Strasbourg

2.8.4.2. LES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

La zone étudiée n'est pas desservie par le réseau ferré. La gare centrale et la gare aux marchandises, présentes dans le périmètre, ne desservent aucune gare dans le secteur étudié et il n'existe aucune infrastructure ferroviaire en liaison avec l'Ouest de la région strasbourgeoise (en direction de Wasselonne, notamment).

2.8.4.3. LES TRANSPORTS EN COMMUN

2.8.4.3.1. Le réseau urbain

Le réseau de transport en commun urbain de l'Eurométropole de Strasbourg et le réseau départemental de transport du CD67 desservent la zone étudiée.

Les lignes de tramway de la zone sont les suivantes :

- A (Parc des Sports – Homme de Fer – Illkirch Lixenbuhl)
- D (Poteries – Homme de Fer – Aristide Briand)

Ces 2 lignes passent par la gare centrale et ont été prolongées en novembre 2013 :

- La ligne D a été prolongée jusqu'à « Poteries » avec notamment un aménagement du pont Paul Eluard sur l'A351,
- La ligne A a été prolongée jusqu'au « Parc des sports ».

Les communes périphériques sont desservies par un réseau de bus urbains en rabattement sur le tramway. Il s'agit des lignes de bus :

- 4 / 4a (Wolfisheim Stade – Reichstett Mairie / Poteries – Reichstett Mairie),
- 17 (Mittelhausbergen Mittelberg – Rotonde)
- 19 (Rotonde – Chambre des Métiers)
- 29 (Schnokeloch – Schiltigheim Campus)
- 50 / 50a (Montagne Verte – Wacken / Montagne Verte – Schiltigheim Le Marais)
- 70 / 70a (Robertsau Renaissance – Oberschaeffolsheim Stade / Robertsau Renaissance – Eckbolsheim Parc d'Activité)

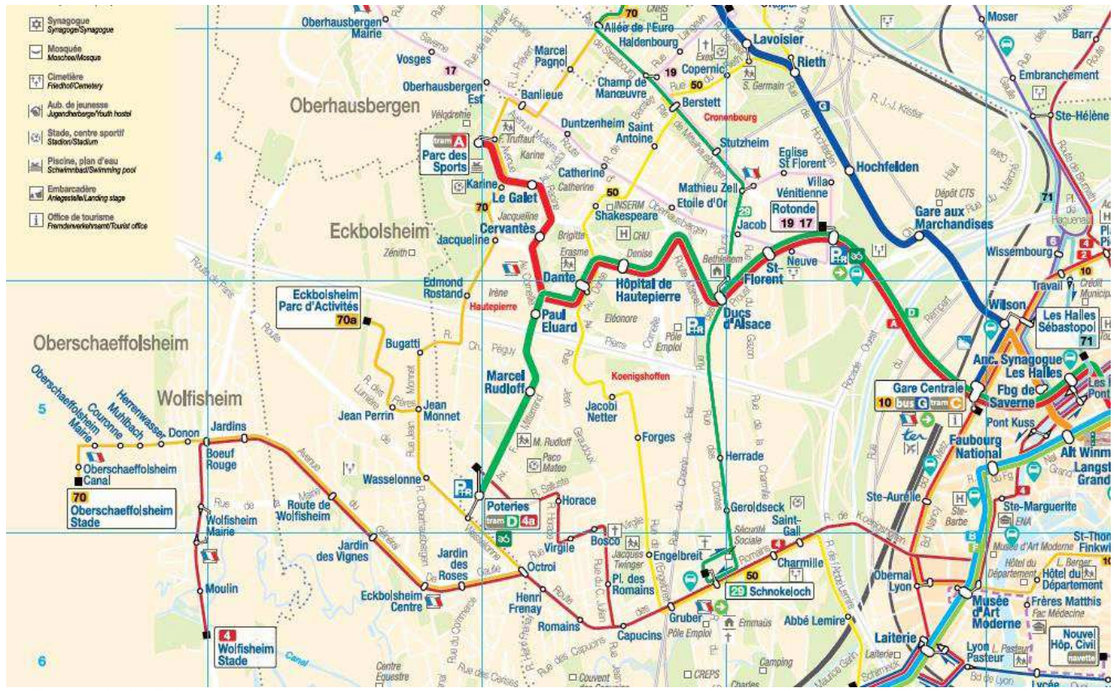


Figure 128: Réseau de transport urbain et interurbain de la zone d'étude - Source : CTS, Plan du réseau, 2013

2.8.4.3.2. Le réseau interurbain

Le réseau interurbain du Conseil Départemental, dont la gare routière terminale est située à Strasbourg / Les Halles – Sébastopol, dessert les communes de l'axe « Ouest – Est » Ittenheim – Strasbourg par les lignes 205, 230, 209, 240.

Sur la RN4, entre Ittenheim et l'A351, les lignes suivantes circulent :

- Ligne 205 (Willgottheim > Strasbourg) : HPM vers Strasbourg : 3 cars entre 7h et 8h (fréquence 15'), 1 car entre 8h et 9h ; HPS depuis Strasbourg : 4 cars entre 17h et 19h
- Ligne 230 (Wasselonne > Strasbourg) :HPM vers Strasbourg : 6 cars entre 7h et 7h30 (fréquence 5'), 2 cars entre 7h30 et 8h (fréquence 10'), 3 cars entre 8h et 9h (fréquence 15') ; HPS depuis Strasbourg : 8 cars entre 17h et 19h (fréquence 15').

Ces 2 lignes 205 et 230 poursuivent ensuite sur l'A351, sortent à Porte Blanche, font un arrêt à la gare SNCF puis ont leur terminus à la gare routière. Les lignes suivantes s'arrêtent à Wolfisheim et poursuivent sur A351 vers Strasbourg :

- Ligne 209 (Duppigheim > Strasbourg) :HPM vers Strasbourg : 3 cars entre 7h et 8h (fréquence 15'), 1 car entre 8h et 9h ; HPS depuis Strasbourg : 3 cars entre 17h et 19h (fréquence 35')
- Ligne 240 (Scharrachbergheim > Strasbourg) : HPM vers Strasbourg : 5 cars entre 7h et 8h, 3 cars entre 8h et 9h ; HPS depuis Strasbourg : 8 cars entre 17h et 19h (fréquence 15' à 20')

Ainsi sur l'A351, le trafic de cars du CD67 est le suivant :

- HPM : 27 cars entre 7h et 9h, dont 19 entre 7h et 8h, soit une fréquence d'un bus toutes les 3 minutes environ ;
- HPS : 23 cars entre 17h et 19h.

Ces fréquences et les périodes des heures de pointe qui s'étendent le matin de 7h à 8h30 (9h) et le soir de 16h30 à 19h00, indiquées par les fiches horaires correspondent à celles indiquées par le Conseil Départemental du Bas-Rhin. Le Conseil Départemental du Bas-Rhin a précisé qu'en heure de pointe, la perte en temps de trajet est estimée à 10 minutes, cette donnée étant issue d'un constat moyen.

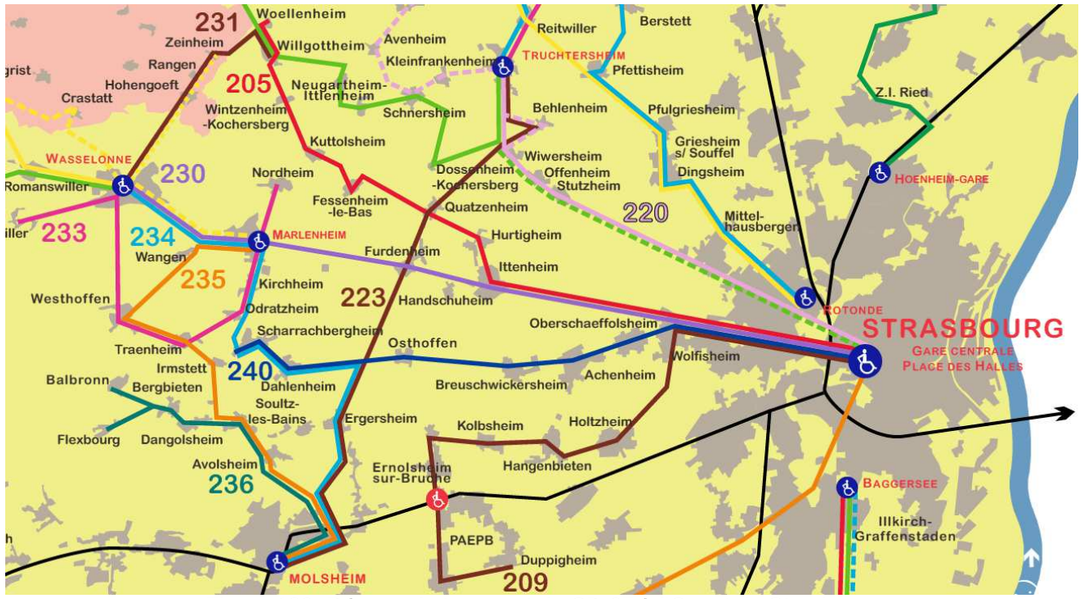


Figure 129: Réseau de transport du CD 67 à l'Ouest de Strasbourg

2.8.4.4. LES ITINÉRAIRES CYCLABLES DE L'OUEST DE STRASBOURG

Les pistes cyclables présentes sur la zone d'étude sont gérées par l'Eurométropole de Strasbourg ou le Conseil Départemental du Bas-Rhin, en fonction des voiries utilisées.

Le réseau interne de l'Eurométropole de Strasbourg est relativement dense et continu. Les quartiers de Cronenbourg, Hautepierre et Koenigshoffen sont connectés par pistes ou bandes cyclables. La liaison entre les quartiers Ouest de Strasbourg et les communes de Wolfisheim, Oberschaeffolsheim, Oberhausbergen et Eckbolsheim n'est pas continue.

Le Conseil Départemental propose des pistes cyclables touristiques et de loisir le long du canal de la Bruche ainsi que sur la « route des forts » qui permet de relier les communes de Oberhausbergen, Wolfisheim, Eckbolsheim et Oberschaeffolsheim. Une autre piste relie Oberschaeffolsheim et Achenheim. Ces pistes n'empruntent pas les chemins les plus directs. Par ailleurs, il existe une piste cyclable le long de la RD1004 entre Marlenheim et Furdenheim.

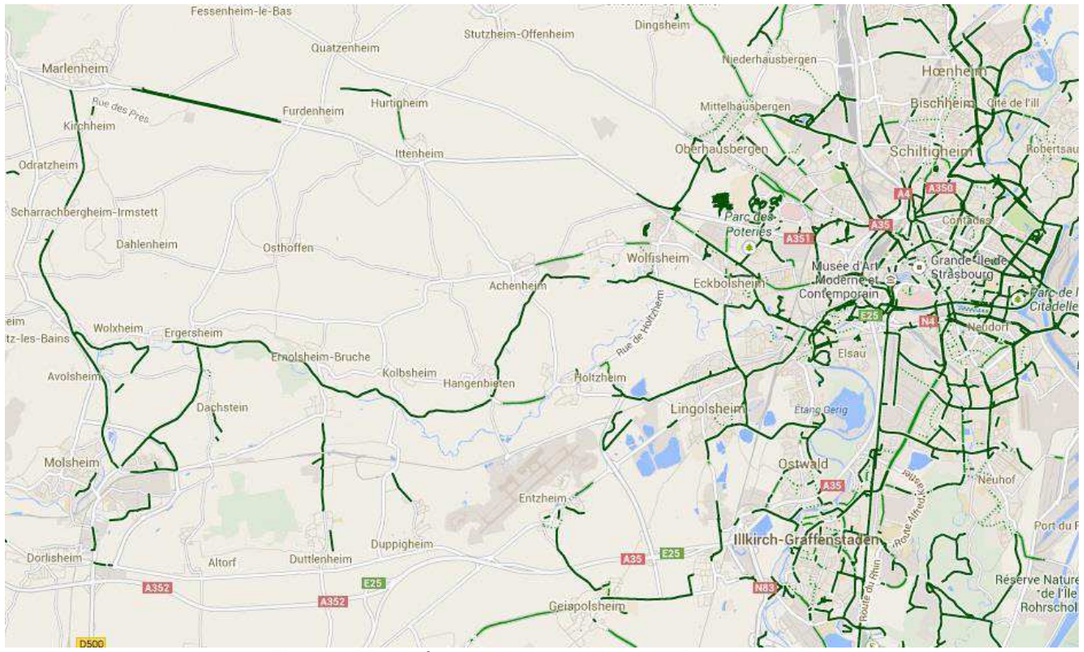


Figure 130: Itinéraires cyclables (source Google 2013)

2.8.4.5. L'INTERMODALITÉ

L'intermodalité sur le secteur Ouest de Strasbourg s'exprime sous plusieurs formes :

- Des P+R, évoqués précédemment, sont mis à disposition des automobilistes souhaitant emprunter les Transports en Commun depuis l'Ouest strasbourgeois, à Ducs d'Alsace et Rotonde avec Tram A et Tram D, à Poteries avec Tram D ;
- Un véloparc est également mis à disposition des utilisateurs des transports en commun à Rotonde et Poteries. Les véloparcs sont des parcs à vélo sécurisés, fermés, gratuits et accessibles avec la carte « Badgeo » des transports en commun ;
- Un pôle multimodal à Rotonde, équipé d'un P+R et d'un véloparc, permet des correspondances entre les bus urbains 17 et 19 (en terminus), le bus interurbain 202 (en terminus) et les tramways A et D (passant) ;
- Le nouveau pôle de Poteries, équipé d'un P+R et d'un véloparc, permet des correspondances entre les bus urbains 70 (passant) et 4a (terminus) et le tramway D (en terminus).

2.8.4.6. LES DÉPLACEMENTS AU SEIN DU RÉSEAU

2.8.4.6.1. Les déplacements pendulaires

Les déplacements des lycéens sont particulièrement importants, ceux-ci se déplaçant loin et étant a priori des captifs, c'est-à-dire ne possédant pas de moyen propre autre que le vélo pour se déplacer. Le lycée Marcel Rudloff situé à Strasbourg accueille aussi les élèves de la zone périurbaine Ouest du secteur d'étude. Comme précisé précédemment, ce lycée est desservi par les lignes des réseaux de transport en commun départemental et communautaire, respectivement, ainsi que par des services spéciaux.

Dans l'aire d'étude, les actifs de l'Eurométropole et ceux d'Ittenheim ayant un emploi sont plus de 50% à travailler à Strasbourg et donc à se déplacer vers cette commune.

2.8.4.6.2. La demande en transport routier

Le nombre important d'emplois de la zone étudiée et la forte attractivité de Strasbourg pour les communes situées à l'Ouest de l'Eurométropole, entraîne une importante circulation de voitures sur ces axes.

L'A351 est aussi l'axe Ouest-Est de liaison France – Allemagne, ce qui explique l'importance du nombre de poids lourds y circulant. Le réseau est donc régulièrement congestionné.

La RN4 et l'A351 voient leur trafic augmenter à l'approche de Strasbourg.

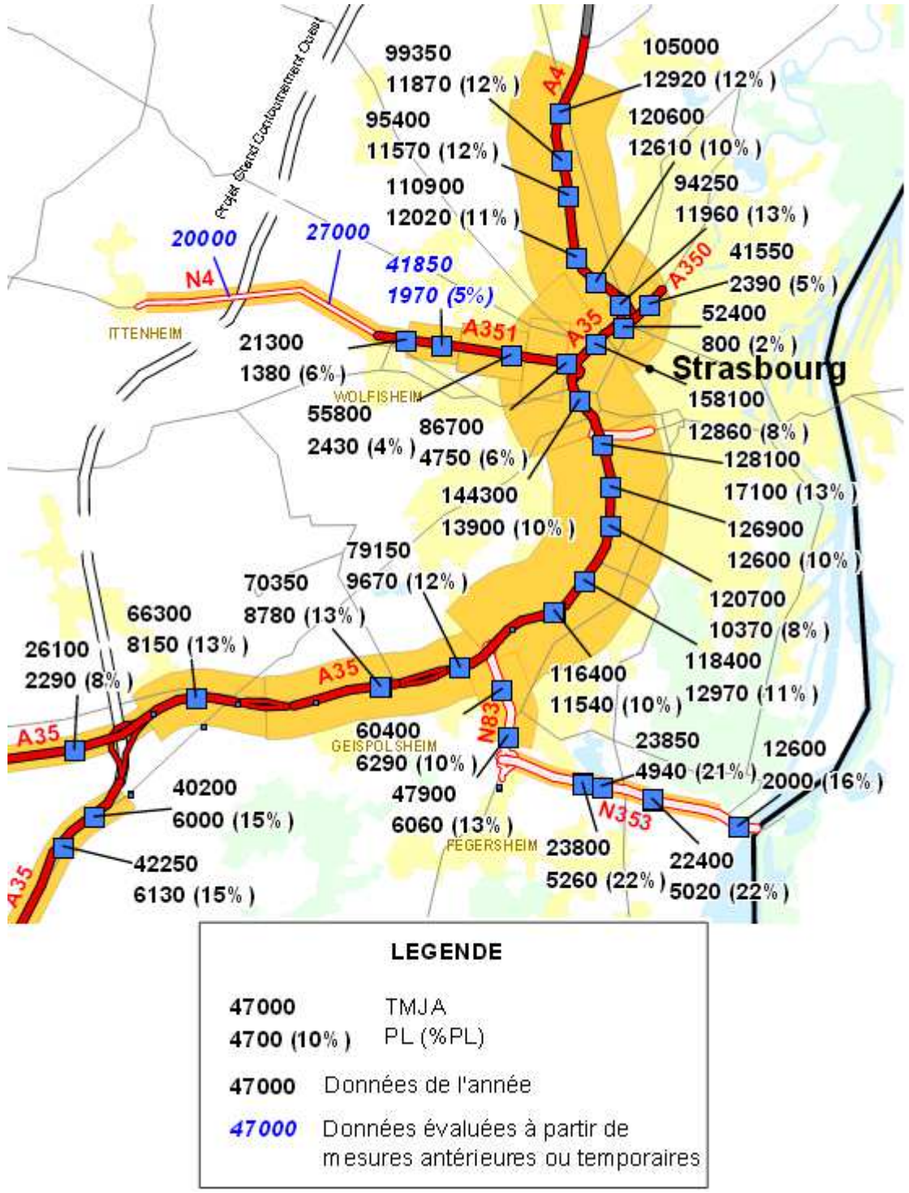


Figure 131: Trafic moyen journalier annuel en 2013 ; Source : DIR Est

2.8.4.7. LES PROJETS D'INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

2.8.4.7.1. Le Grand Contournement Ouest de Strasbourg

Le Grand Contournement Ouest de Strasbourg est une opération dont les principales fonctions sont les suivantes :

- Assurer la continuité de l'axe autoroutier Nord/Sud alsacien en reliant l'A4/A35 à la Voie Rapide du Piémont des Vosges (VRPV) pour réorienter le trafic de transit qui circule aujourd'hui sur la rocade Ouest de Strasbourg (A35) et les trafics récemment exclus des vallées vosgiennes ;
- Améliorer les relations entre les villes moyennes alsaciennes où le transport ferroviaire n'est pas encore adapté :Haguenau et Saverne au Nord, Obernai, Molsheim et Sélestat au Sud, et offrir à l'Ouest strasbourgeois un meilleur accès au système autoroutier pour les trajets à longue distance ;
- En limitant les échanges avec le réseau local, la vocation du contournement est résolument tournée vers les déplacements à moyenne ou grande distance, et ne doit pas favoriser la poursuite d'une urbanisation incontrôlée, génératrice de déplacements automobiles vers Strasbourg et de consommation d'espace de qualité à l'Ouest de Strasbourg.

Le tracé proposé et la conception retenue permettent en outre de :

- Réorganiser les accès à l'agglomération de Strasbourg, non pas tant pour les trajets domicile/travail que pour tous les trafics d'échanges à moyenne et longue distance, à destination des grands pôles tels que l'aéroport, la zone d'activités de la Bruche, voire le port ;
- En soulageant la rocade Ouest (A35) de ces trafics, qui restent minoritaires face à l'ampleur des déplacements de proximité, il sera possible de redonner à cette infrastructure un caractère plus urbain et de lui conférer le rôle de poumon indispensable aux renforcements des systèmes de transports collectifs du centre-ville.

L'opération de Grand Contournement Ouest de Strasbourg (GCO) consiste en :

- la construction d'une autoroute concédée à 2×2 voies présentant un linéaire d'environ 24 km ;
- la réalisation d'un système d'échange avec l'A4 et l'A35 à Vendenheim au Nord de Strasbourg (noeud A4/A35 Nord), la RN4 supportant les barrières de péage, la Zone d'Activité de la Plaine de la Bruche et la zone aéroportuaire d'Entzheim, l'A352 et l'A35 à Duttlenheim au Sud de Strasbourg (noeud A352/A35 Sud).

L'aménagement du GCO de Strasbourg aura donc pour conséquence des travaux localisés sur les infrastructures existantes suivantes : A4, RN4 et A35.

Le projet a été déclaré d'utilité publique suite à enquête publique le 23 janvier 2008.

La procédure permettant de désigner un concessionnaire pour la réalisation de l'aménagement est en cours. Les travaux pourraient débuter à l'horizon 2017.

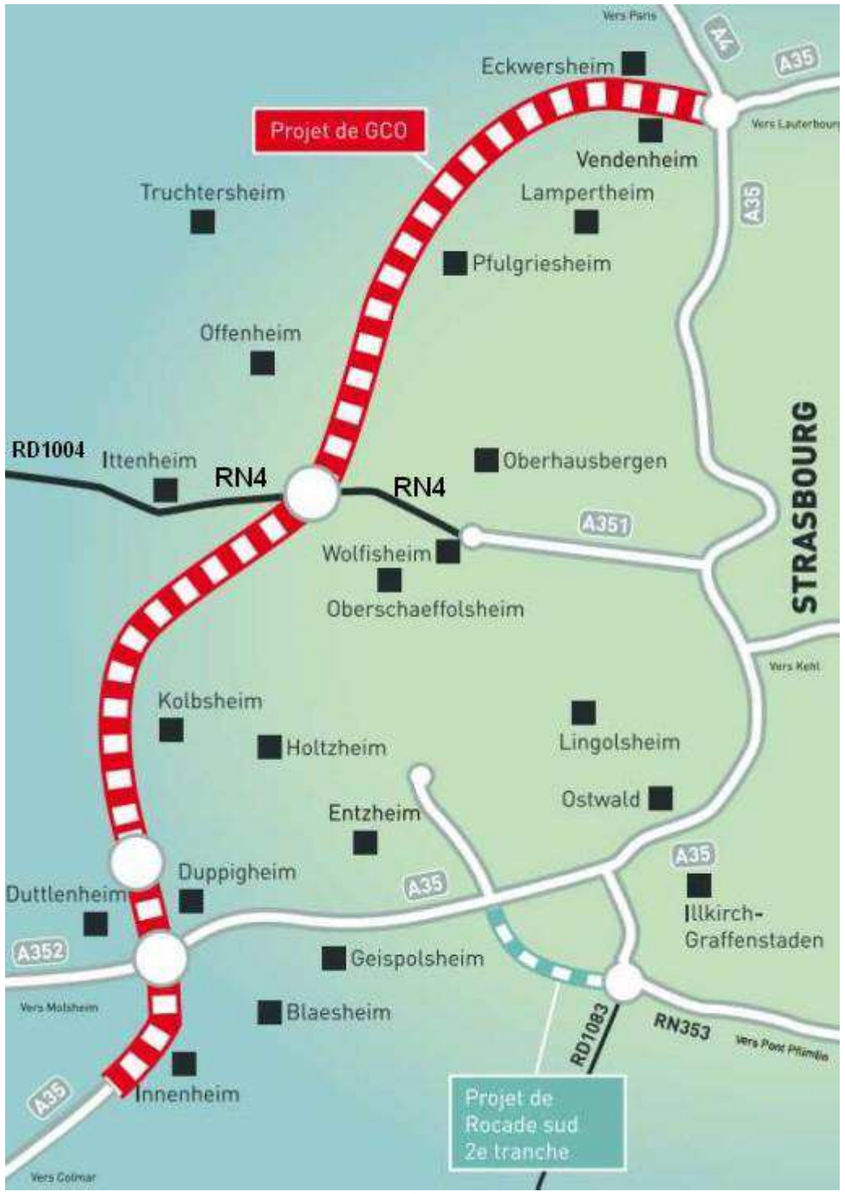


Figure 132: Tracé du projet de GCO

2.8.4.7.2. La Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO)

La Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO) est une voie de contournement de Strasbourg à vocation de desserte locale, permettant d'assurer les liaisons inter-quartiers et inter-centres urbains de l'Ouest de l'agglomération, en restant dans le périmètre de l'Eurométropole. Elle rejoindrait l'A35 au Nord au niveau du giratoire de l'Espace Européen de l'Entreprise à Schiltigheim et la RD400 au Sud à Holtheim. Elle capterait un trafic de 4 000 à 20 000 véhicules/jour selon les sections.

Les projets de GCO et VLIO sont complémentaires puisque, à eux deux, ils permettraient une meilleure desserte de l'Ouest strasbourgeois : alors que le GCO, à statut autoroutier, devrait jouer un rôle attractif pour le trafic de transit circulant sur l'A35, la VLIO assure un rôle de desserte et d'échange entre les communes de l'ouest de l'agglomération strasbourgeoise.

Le tracé de la VLIO passe, du Nord au Sud, par les communes de Bischheim, Schiltigheim, Niederhausbergen, Mittelhausbergen, Oberhausbergen, Strasbourg Hautepierre, Eckbolsheim, Wolfisheim, Lingolsheim et Holtzheim.

L'intersection entre la VLIO et l'A351 marquera fortement l'entrée dans l'agglomération strasbourgeoise.

L'avis favorable de l'Autorité Environnementale a été publié le 25 octobre 2013 pour le projet de VLIO section Sud.

2.8.4.7.3. Le Transport en Site Propre de l'Ouest strasbourgeois (TSPO)

L'opération sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin consiste à aménager un Transport en Site Propre, c'est-à-dire une voie ne supportant pas d'autre trafic routier, sur la section interurbaine de la RD1004 entre Wasselonne (terminus du collège) et le centre d'Ittenheim (carrefour RD1004/RD 222), soit un linéaire d'environ 15 km.

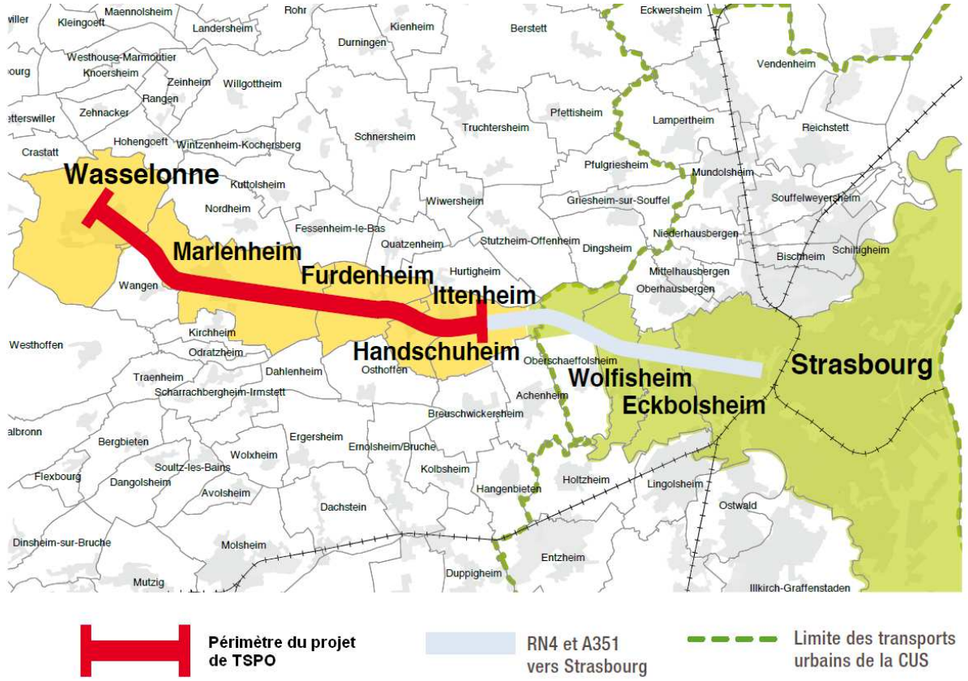


Figure 133: Périmètre du projet de TSPO porté par le Conseil Départemental du Bas-Rhin

Elle prévoit la réalisation des éléments suivants :

- un site propre, ou voie réservée, le long de la RD 1004 ;
- des chemins agricoles latéraux ;
- dans les traversées de villages, des aménagements donnant la priorité au car pour franchir les carrefours ;
- 3 parkings relais P+R ;
- 11 stations d'arrêt munies d'un système d'information en temps réel ;
- un système d'assainissement de la RD1004 et des aménagements paysagers et environnementaux.

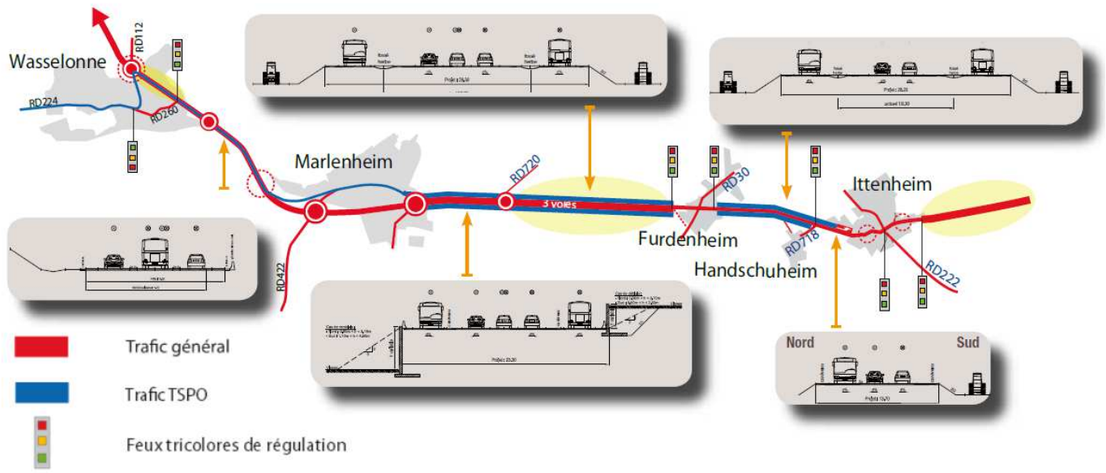


Figure 134: Schéma représentant les aménagements prévus dans le cadre du projet de TSPO

Les cars seront de type « Bus à Haut Niveau de Service » (B.H.N.S.) : des cars facilement accessibles, avec de l'information voyageurs. Leur capacité peut évoluer selon le matériel mis en service (de 15 mètres à 18 ou 24 mètres articulé).

11 stations de TSPO seront aménagées entre Wasselonne et Ittenheim. Chaque station sera équipée d'un abri voyageur double et d'un système d'informations (horaires, réseau…). Le réseau cars sera quant à lui équipé d'un Système d'Aide à l'Exploitation et Information Voyageurs (SAEIV) qui permettra l'exploitation de la ligne de cars, au travers de fonctions de suivi, de supervision et de régulation du trafic des cars.

Le projet prévoit une fréquence de desserte soutenue : en semaine un passage en station toutes les 10 minutes environ (aux heures de pointe) et toutes les 30 minutes environ (aux heures creuses), avec un service de 6h à 22h. L'offre serait ainsi quasiment doublée entre Wasselonne et Strasbourg par rapport à aujourd'hui.

Les trois parkings-relais (P+R) ont ouvert en 2013 sur les communes de Wasselonne et de Marlenheim. Une première étape de travaux a été réalisée sur la RD1004 d'Ittenheim à Furdenheim. Des sections de voies bus ont également été réalisées dans la traversée d'Ittenheim, en amont des principaux carrefours, avec un réaménagement complet de l'arrêt. Ainsi, les voies bus seront mises en service progressivement entre Handschuheim et Furdenheim, de part et d'autre de la RD1004, jusqu'en 2015. Les principaux aménagements se poursuivront jusqu'en 2016 / 2017 sur la RD 1004 : la seconde étape d'aménagements sur la RD1004 concernera la section entre Marlenheim et Wasselonne

2.8.4.7.4. Les extensions du tramway strasbourgeois

La zone d'étude est concernée par la création d'une nouvelle ligne de tramway entre Vendenheim, Strasbourg et Wolfisheim.

Cette nouvelle ligne représenterait une réelle innovation en termes de desserte en reliant des communes de 1ère et 2ème couronnes au centre-ville de Strasbourg. Elle serait composée de 15 km d'infrastructure nouvelle, d'une vingtaine de stations aux normes d'accessibilité, de deux P+R aux extrémités du projet, d'une fréquence soutenue toutes les 6 à 8 minutes de 5h à minuit. Elle permettrait de desservir environ 110 000 personnes (population, emplois, scolaires).

Les objectifs de créer une telle ligne seraient de :

- satisfaire les besoins de déplacements des habitants, salariés et étudiants des territoires traversés,
- favoriser les développements économiques,
- favoriser l'intermodalité entre les différents modes de transports (tram, bus, train, voiture, vélo),
- agir sur la qualité de l'air et les nuisances sonores en réduisant l'impact de la voiture grâce à un réseau de transport en commun renforcé.

2.8.5. LES SERVITUDES ET LES RÉSEAUX

2.8.5.1. LES SERVITUDES

2.8.5.1.1. Le Plan d'Exposition au Bruit de l'aéroport d'Entzheim

La zone d'étude de l'aménagement de l'axe A351 – RN4 est concernée par le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aéroport d'Entzheim. Le PEB est un document d'urbanisme délimitant les zones autour d'un aéroport en fonction du niveau de bruit auquel elles sont soumises et dans lesquelles sont identifiées des règles de construction. Le PEB tient compte de la situation actuelle et des perspectives de développement de l'aéroport et de son trafic aérien. Le PEB délimite quatre zones de gêne :

- Zones A et B : zones de bruit fort dans lesquelles toute construction neuve à usage d'habitation est interdite,
- Zone C : zone de bruit modéré, dans laquelle les droits à construire sont limités,
- Zone D : zone de bruit ne donnant pas lieu à des restrictions des droits à construire mais à des mesures d'information et d'isolation acoustique des nouvelles constructions.

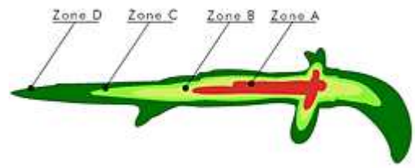


Figure 135: Représentation schématique du zonage d'un PEB.

Le PEB est un document opposable au PLU, qui a des impacts directs en matière d'urbanisme. Les zones A

et B du PEB sont essentiellement inconstructibles. La zone C est constructible sous conditions, et les constructions neuves de la zone D doivent bénéficier d'une isolation phonique.

Les communes de Schiltigheim, Strasbourg (secteurs de Koenigshoffen, Hautepierre et Cronenbourg), Eckbolsheim sont concernées par le PEB de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim qui a été approuvé par arrêté préfectoral le 7 septembre 2004.

La partie est de l'A351 de l'axe A351 – RN4 recoupe la zone D du PEB (gêne faible) qui n'apporte pas de contraintes pour l'aménagement multimodal de l'axe à cet endroit.

2.8.5.1.2. Le risque technologique de la centrale thermique de Hautepierre

La centrale thermique de Hautepierre est située au nord-ouest de la zone d'activités de Strasbourg/Forges à Strasbourg/Koenigshoffen et jouxte l'A351. Les rayons de dangers décrit dans l'étude de danger de l'installation aboutissent à une distance d'effet maximale d'un boil-over de 150 m.

Aucun porter à connaissance n'a été réalisé pour cette installation par l'État ; l'urbanisme n'est donc pas contraint à cet endroit.

2.8.5.1.3. Le transport de matières dangereuses et les réseaux enterrés

Les canalisations transportant des matériaux dangereux pour l'environnement (humain ou naturel) bénéficient d'une servitude dite de « non aedificandi », centrée autour de ces canalisations et dont le périmètre dépend de leur nature et de la dangerosité des produits transportés. L'axe A351 – RN4 est concerné par de nombreux réseaux, qui le longent ou le traversent.

Il est obligatoire lors de travaux à proximité de ces réseaux de se renseigner auprès de leurs gestionnaires pour garantir leur protection ou pour procéder à leur déplacement/coupure si nécessaire. Cet aspect est une contrainte pour la conception du projet.

Les camions de transport de marchandises circulent également sur l'axe A351 – RN4 afin de traverser Strasbourg, soit pour rejoindre les zones d'activités industrielles (le Port Autonome de Strasbourg notamment) ou pour rejoindre l'A35 et les autres axes routiers. Les marchandises transportées peuvent être des matières dangereuses qui représentent un risque pour l'environnement direct et indirect de l'infrastructure. Aucune servitude n'est cependant liée au transport routier de matières dangereuses.

2.8.5.2. LES RÉSEAUX

2.8.5.2.1. Sur la RN4 à Ittenheim

Dans l'agglomération d'Ittenheim, l'ensemble des réseaux rencontrés habituellement en milieu urbain est présent. Il s'agit du gaz, France Télécom, électricité, assainissement et de l'eau potable.

2.8.5.2.2. Sur la RN4 entre Ittenheim et la RD228

Cette section située hors agglomération ne présente aucun réseau longitudinal. Seules une traversée aérienne électrique (225 kV) et une traversée souterraine de fibres optiques (Colt/Level 3), située sous le chemin d'exploitation existant à l'ouest du carrefour avec la RD228, sont identifiées.

2.8.5.2.3. Entre le carrefour RN4 / RD228 et l'extrémité ouest de l'A351

Sur ce tronçon, la RN4 est accompagnée, dans l'accotement sud, par le réseau de fibres optiques Colt/Level 3 à partir du même chemin qui débouche à l'est de la RD228, et dans l'accotement nord, par une conduite de gaz (DN150PE) en provenance du chemin d'exploitation débouchant sur la RN4 à l'ouest de la station-service.

Un réseau France Télécom enterré chemine également au Nord entre la RD228 et la station-service, et un autre au sud, depuis « Denis Automobile » vers l'est.

Les fibres optiques sont accompagnées par un réseau électrique souterrain qui traverse la RN4 au droit de « Denis Auto » permettant d'alimenter le panneau à message variable.

L'alimentation en eau potable de la station-service se fait par un réseau venant du chemin d'exploitation situé à l'est de cette dernière et débouchant sur le bord sud de la RN4.

Deux lignes électriques aériennes (225 kV) traversent la RN4 entre la station-service et le passage inférieur des chemins d'exploitation. Une troisième permet l'alimentation de la station-service.

2.8.5.2.4. Entre l'extrémité ouest de l'A351 et la rue des Fortins

Les fibres optiques et le réseau France Télécom longeant la RN4 côté sud, quittent le périmètre de l'étude au niveau de la sortie « Wolfisheim ». C'est un peu plus loin, au droit de l'échangeur « Wolfisheim » que le réseau de gaz situé au nord fait de même.

Un réseau de gaz ainsi qu'un réseau d'eau potable traverse l'A351 juste à l'ouest du pont de cet échangeur, dont le tablier est occupé par des réseaux électriques et France Télécom.

À l'est de l'échangeur, l'A351 est traversée par un collecteur d'assainissement unitaire de diamètre 300mm.

À l'ouest du pont de la rue du Fortin, 2 lignes aériennes électriques (225 kV) traversent l'autoroute. Le tablier de cet ouvrage est, quant à lui, occupé par du réseau électrique à l'est, et par un réseau de signalisation routière à l'ouest.

2.8.5.2.5. Entre la rue des Fortins et l'échangeur de l'A35

Sur l'ensemble de ce tronçon, l'A351 est équipée d'un collecteur d'eaux pluviales de diamètre 800 mm le long de chaque bande d'arrêt d'urgence.

Les traversées identifiées sous l'autoroute sont les suivantes :

- une traversée d'eau potable à l'est du pont Paul Eluard,
- une traversée groupée d'eau potable, de gaz et de chauffage urbain entre les demi-échangeurs Auchan et Hautepierre,
- une traversée du réseau d'électricité entre le pont SNCF et le pont des Ducs,
- une traversée d'eau potable immédiatement à l'est du pont des Ducs.

Le tablier des ponts franchissant cette section est occupé par les réseaux suivants :

- Echangeur Auchan : Eclairage public à l'ouest. Eclairage public, signalisation, France Télécom et électricité à l'est,

- Pont Eluard : Eclairage, France Télécom, Electricité à l'Ouest. Eclairage et Gaz à l'Est,
- ½ échangeur Hautepierre : Eclairage, France Télécom, Electricité à l'Ouest. Electricité à l'Est,
- ½ échangeur CHU : Eclairage à l'Ouest,
- Pont des Ducs : France Télécom à l'Ouest. Eclairage à l'Est,
- Pont de la Charmille : France Télécom et Electricité à l'Ouest. Electricité, Eclairage, Gaz, Eau Potable à l'Est.

2.8.6. LE CADRE DE VIE

2.8.6.1. L'AMBIANCE ACOUSTIQUE

2.8.6.1.1. Le bruit ambiant à proximité de l'axe A351 – RN4

- **Le PEB de l'aérodrome de Strasbourg Entzheim** : L'aire d'étude est concernée par l'arrêté du 7 septembre 2004 portant approbation de la révision du Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim. Les niveaux sonores Lden sont évalués par simulation à partir des hypothèses de trafic à court, moyen et long terme, et des infrastructures de l'aéroport. Des courbes reliant les points caractérisés par un même niveau sonore sont établies (il s'agit d'isophones) et permettent de définir des zones de bruit.

  Le PEB délimite quatre zones de gêne quantifiée par l'indice « Lden ». Ces zones sont :

  – une zone A de gêne très forte : Lden supérieur ou égal à 70 ;
  – une zone B de gêne forte : Lden supérieur à une valeur choisie entre 65 et 62 ;
  – une zone C de gêne modérée : Lden supérieur à une valeur choisie entre 57 et 55 ;
  – une zone D de gêne faible, obligatoire sur les dix plus grands terrains : Lden supérieur à 50.

La partie Est A351 de l'axe A351 – RN4 recoupe la zone D du PEB. De ce fait, cette partie de l'axe est exposée à des niveaux sonores compris entre 50 et 55/57 Lden.

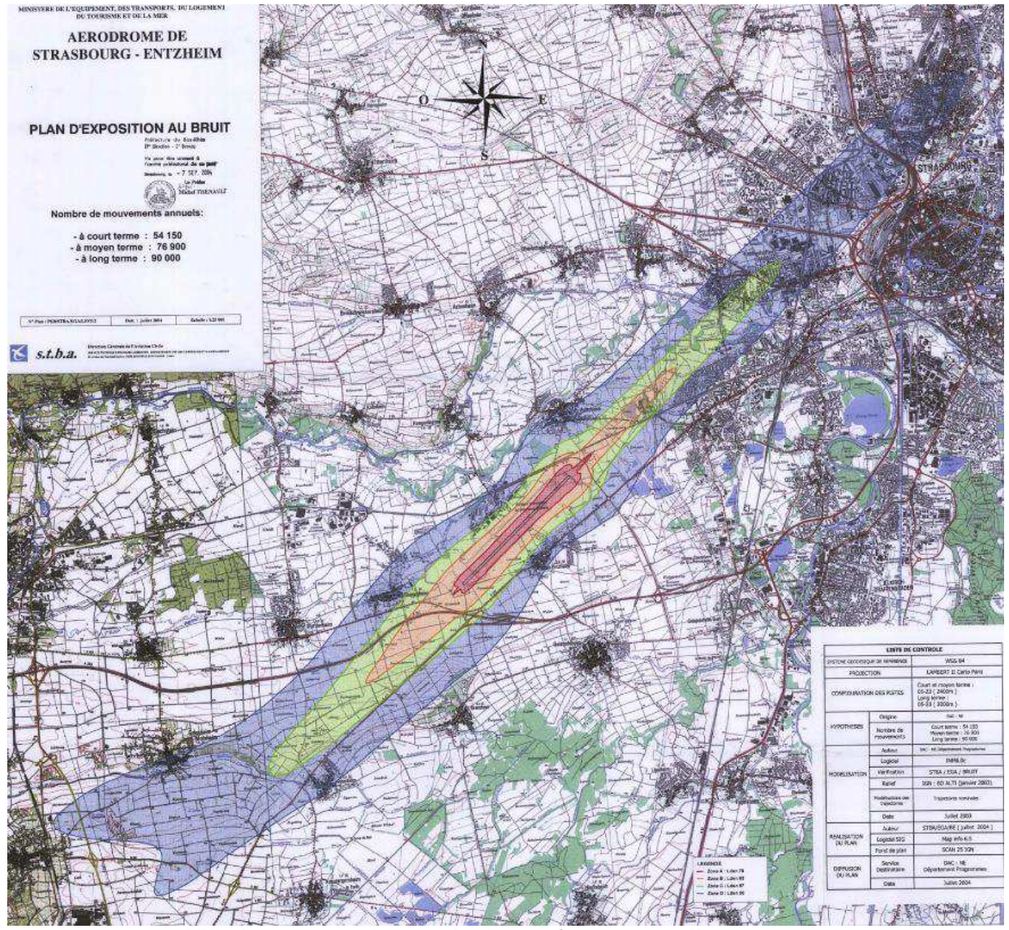


Figure 136: Plan d'Exposition au Bruit de l'aérodrome de Strasbourg Entzheim

- **Le bruit ambiant autour de l'axe A351 – RN4** : Les principales sources de nuisances sonores dans l'aire d'étude de l'aménagement multimodal sont les infrastructures routières et le trafic que celles-ci supportent (A351, RN4, RD45, RD445, RD745, RD63). L'A351 et la RN4 sont classées selon l'arrêté préfectoral de classement des infrastructures routières du 25 juin 1999 en catégorie 2 (Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A) : 76 < L ≤ 81), impliquant une isolation acoustique des nouveaux bâtiments sur 250m depuis l'axe de la route.

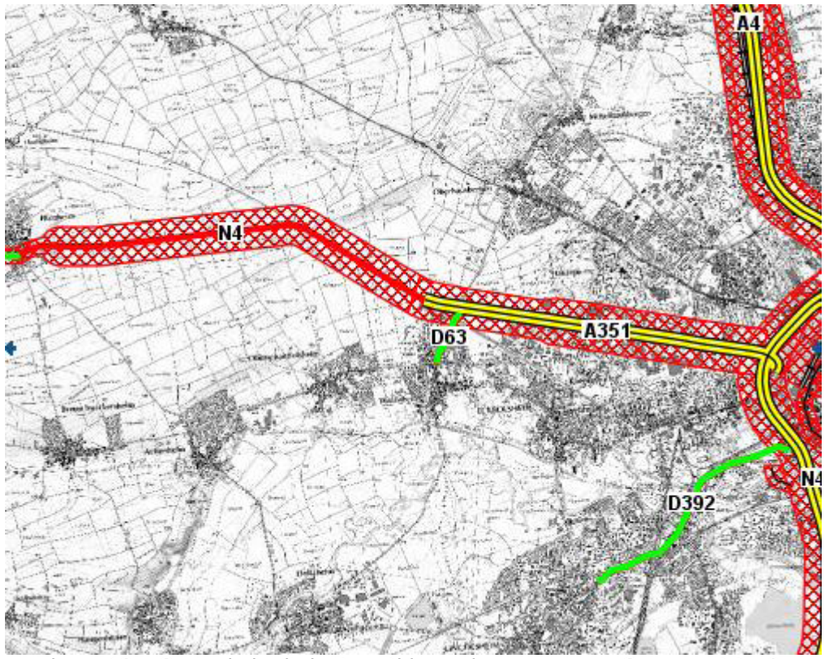
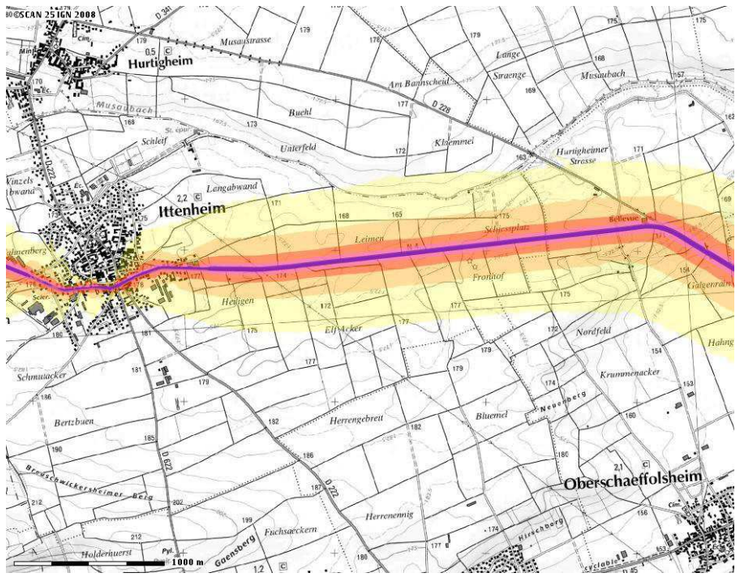
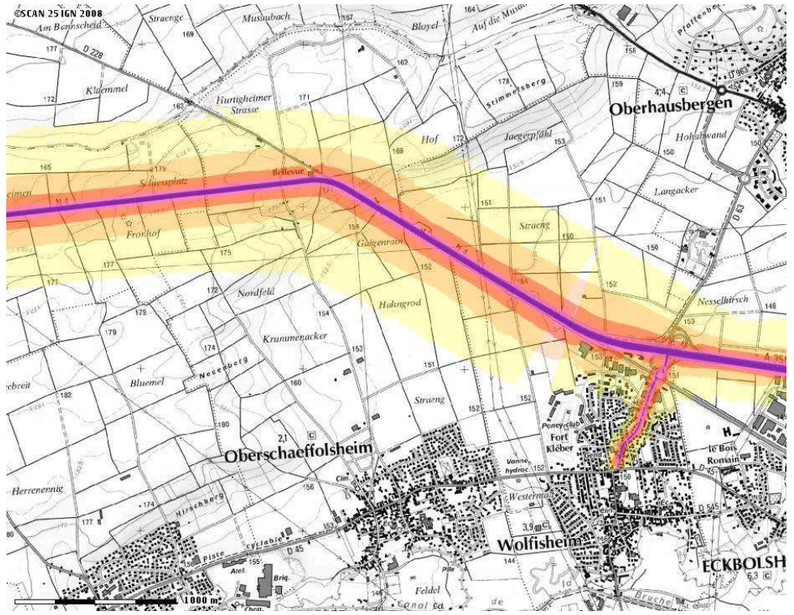


Figure 137: Carte de bruit du Bas-Rhin - voies terrestres - Source : DDT 67 Cartelie - Validité 01/01/2009

La carte de bruit du Bas-Rhin, référencée sur le site de Cartelie, permet d'indiquer à titre indicatif les isophones des mesures de bruit réalisées dans le cadre de l'observation des points noirs bruits. Les cartes suivantes identifient une ambiance sonore dégradée à proximité de l'axe A351 – RN4.







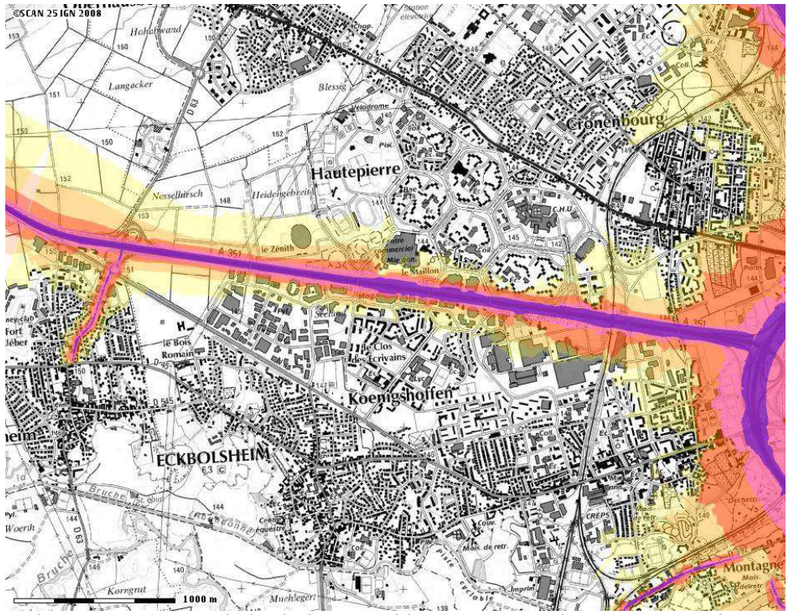


Figure 138: Cartes de bruit du Bas-Rhin - Type A - Voies terrestres Lden - Source : Cartelie

2.8.6.2. LA QUALITÉ DE L'AIR

2.8.6.2.1. L'analyse globale pour le Bas-Rhin

L'Association pour la Surveillance et l'Étude de la Pollution Atmosphérique en Alsace (ASPA) dispose d'un réseau de mesures de pollution de l'air qui se compose d'une quarantaine de stations de mesures fixes disposées sur toute la région Alsace dont 10 au niveau de l'agglomération strasbourgeoise et plus particulièrement à Mittelhausbergen, station péri-urbaine située à environ 2km au nord de l'A351, dont les résultats de l'année 2012 sont présentés ci-après.

La qualité de l'air peut être qualifiée de globalement bonne pour certains indicateurs de pollution primaires (CO, benzène et SO2) sur le Bas-Rhin en 2012. Les niveaux d'oxydes d'azote évoluent peu par rapport à l'année précédente. La pollution particulaire baisse légèrement mais reste préoccupante (PM10 et PM2,5). Des dépassements de seuils d'information et d'alerte sont enregistrés en PM10 notamment. Des normes de qualité de l'air (valeur limite, ou objectif long terme) sont dépassées pour les PM10 et oxydes d'azote en proximité trafic et pour l'ozone en situation de fond.

2.8.6.2.2. L'analyse du respect des seuils réglementaires, polluant par polluant

– **Le dioxyde d'azote** : Le transport routier reste le premier émetteur de NO2 bien que sa contribution soit en baisse depuis 2000 (27300t en 2000 contre16800t en 2012 soit une baisse de 38% en 13 ans. La baisse observée depuis 2000 dans ce secteur est due en partie à l'équipement progressif en pots catalytiques des véhicules. L'évolution de plus en plus stricte des normes européennes d'émission, dites normes Euro instaurées dès 1993, a contribué à la réduction des émissions de Nox. L'impact de cette baisse a été toutefois atténué par une augmentation du trafic routier notamment des poids lourds le long des grands axes autoroutiers.

  A Strasbourg, après une hausse en 2005, les niveaux en dioxyde d'azote (NO2) continuent de baisser pour la septième année consécutive. La valeur limite annuelle a été respectée en situation de fond. En revanche, cette norme est dépassée en proximité trafic sur les stations « Strasbourg Clemenceau » et « Strasbourg A35 ». Le niveau critique de protection de la végétation est respecté sur l'ensemble des stations rurales d'Alsace. Le niveau d'information et de recommandations a été dépassé 14 jours sur les deux stations trafic strasbourgeoises « Strasbourg Clemenceau » et « Strasbourg A35 ». Les seuils d'alerte ont quant à eux été respectés. Au niveau de l'agglomération principale strasbourgeoise, la part de la population soumise à un dépassement de la valeur limite annuelle (40 µg/m3) est de 18 450 habitants. La modélisation pour l'année 2013 fait ressortir, comme les années précédentes, une partie des axes de circulation structurants alsaciens et les zones industrielles. La modélisation de l'agglomération de Strasbourg fait également ressortir les autoroutes et boulevards urbains ainsi que le cœur d'agglomération.

  Dans la zone d'étude, l'axe RN4-A351 jusqu'à hauteur du CHU est identifié comme un axe de circulation avec un niveau de NO2 modéré (20-30 µg/m3) assez éloigné de la valeur limite dans un contexte de niveau de NO2 faible alors que la partie finale de l'A351 est identifié comme une zone avec un fort niveau de NO2 (+ de 40µg/m3) dans un contexte modéré.



Figure 139: Concentrations annuelles de dioxyde d'azote à Strasbourg - résultats modélisation urbaine - 2013 (Source ASPA).

– **Les particules fines** : Le secteur du transport routier représente 19% (PM10) et 21% (PM2,5) des émissions de particules fines en Région Alsace. Les émissions du secteur des transports routiers ont diminué de 33% en 13 ans. Malgré un nombre croissant de véhicules neufs équipés de filtres à particules, le parc de véhicules anciens (poids lourds, camionnette, etc.) est encore conséquent pour influer sur les émissions de particules.

  En 2012, les particules en suspension (PM10) ont légèrement baissé sur Strasbourg par rapport à l'année précédente. Les niveaux de PM2,5 en moyenne annuelle sont également à la baisse et restent en dessous des valeurs limites et cibles européennes.

  Les objectifs de qualité de l'air et valeurs limites ont été respectés en 2012 pour les PM10 sur les stations de fond strasbourgeoises (contrairement à 2007 et comme l'année précédente). Seule la station trafic de « Strasbourg A35 » dépasse la valeur limite journalière pour la santé (50 µg/m3 à ne pas dépasser plus de 35j dans l'année).

  Toujours pour les PM10, le seuil de recommandations pour la population (50 µg/m3 sur 24h) n'a pas été respecté sur les stations strasbourgeoises aussi bien en situation de fond qu'en proximité 'trafic' (70 jours au total pour le département en lien avec l'abaissement des seuils). Cette année le nouveau seuil d'alerte (80 µg/m3 sur 24h glissantes) a été dépassé aussi bien en fond qu'en proximité trafic.

  Au niveau régional, la part de la population exposée à un dépassement de la valeur limite journalière pour les PM10 (50µg/m3 à ne pas dépasser plus de 35 jours dans l'année) continue de baisser par rapport aux années précédentes, environ 29 500 habitants en 2012 contre 44 000 habitants en 2011 et 94 000 habitants en 2010.

  Pour les PM10 et PM 2,5, dans la zone d'étude, l'axe RN4-A351 jusqu'à hauteur du CHU est identifié comme un axe de circulation avec un niveau de PM10 faible (20-27 µg/m3) assez éloigné de la valeur limite dans un contexte de niveau de PM10 faible alors que la partie finale de l'A351 est identifié

comme une zone avec un fort niveau de NO2 (34-40µg/m3) dans un contexte plutôt faible.



Figure 140: Concentrations annuelles de PM2,5 à Strasbourg - résultats modélisation urbaine - 2013 (Source ASPA).



Figure 141: Concentrations annuelles de PM10 à Strasbourg - résultats modélisation urbaine - 2013 (Source ASPA).

– **L'ozone** : Les objectifs de qualité de l'air et valeurs cibles relatifs à la protection de la santé humaine et à la protection des végétaux sont dépassés sur la quasi-totalité des stations de mesures du Bas-Rhin (ville, plaine et montagne). Le niveau de recommandations pour la population fixé à 180 µg/m3 sur 1 heure, a été dépassé 1 jour sur le Bas-Rhin en 2012 contre 3 en 2011, le record étant toujours de 30 jours en 2003.

  Le seuil d'alerte entraînant une information spécifique de la population (240 µg/m3 sur 1 heure) n'a pas été atteint.

– **Le benzène** :Le transport routier est le 2e secteur émetteur de benzène, avec 16% des émissions totales. Sur l'ensemble des sites de mesures, ni la valeur limite (5 µg/m3 en moyenne annuelle), ni l'objectif de qualité de l'air défini par le code de l'environnement (2 µg/m3 en moyenne annuelle) n'ont été dépassés en 2013. Il n'y a pas de zones soumises à des dépassements de normes pour le benzène (valeur limite – 5 µg/m3 et objectif de qualité de l'air – 2 µg/m3) ni de population exposée.

  Pour le Benzène, dans la zone d'étude, l'axe RN4-A351 jusqu'à hauteur du CHU est identifié comme un axe de circulation avec un niveau de PM10 faible (<1µg/m3) assez éloigné de la valeur limite dans un contexte de niveau de Benzène également faible alors que la partie finale de l'A351 est identifié comme une zone avec un niveau un peu plus élevé de Benzène (1-1,4µg/m3) dans un contexte plutôt faible.



Figure 142: Concentrations annuelles de Benzène à Strasbourg - résultats modélisation urbaine - 2013

– **Le dioxyde de soufre** : Les niveaux de dioxyde de soufre (SO2) mesurés dans le Bas-Rhin en 2012 restent globalement très bas. A Strasbourg, la moyenne annuelle a été de 1 µg/m3.

  Les objectifs de qualité de l'air et valeurs limites ont été respectés pour le SO2 sur l'ensemble des stations de mesure de la pollution de fond. Aucun dépassement du niveau de recommandation n'a été observé cette année.

– **Le monoxyde de carbone** : Les indicateurs annuels d'évolution de la qualité de l'air montrent qu'en situation trafic le monoxyde de carbone stagne à Strasbourg à des niveaux faibles.

– **Les HAP** : Concernant les HAP, après trois années de mesures à Strasbourg, la valeur cible fixée à 1 ng/m3 en moyenne annuelle pour le benzo(a)pyrène n'a pas été atteinte.

– **Les métaux lourds** : Au vu des résultats, faibles, obtenus après 3 années de surveillance indicative pour les métaux lourds (arsenic, cadmium et nickel), aucune mesure n'a été réalisée en 2012.

2.8.6.2.3. Les conclusions sur la qualité de l'air ambiant

La partie A351 de l'axe est directement concernée par les éléments de qualité de l'air fournis précédemment et les données locales de Strasbourg peuvent être considérées comme significatives.

La partie RN4 est un peu plus éloignée de la partie urbaine de Strasbourg et présente globalement une meilleure qualité de l'air sur une plus grande partie de l'année. Les épisodes de mauvaise qualité sont moins nombreux par an qu'à proximité des zones urbanisées strasbourgeoises.

Les phénomènes de congestion routière, principalement sur l'A351, contribuent fortement à la dégradation de la qualité de l'air, notamment lors de périodes climatiques défavorables.

2.8.7. L'AGRICULTURE ET LA SYLVICULTURE

2.8.7.1. LA PLAINE AGRICOLE, LES VERGERS ET LES MASSES BOISÉES

La plaine se compose de vastes champs cultivés ou interrompus ponctuellement, auxquels viennent s'ajouter de petites structures végétales, globalement peu présentes : des bosquets, haies, arbres isolés, lignes de vergers…

Cette partie du secteur d'étude présente une occupation du sol essentiellement tournée vers une agriculture intensive.

En limite de l'Eurométropole, ces grands espaces se trouvent parfois morcelés, grignotés par l'urbanisation, les infrastructures.



Figure 143: Espace agricole intensif parsemé de haies et arbres isolés

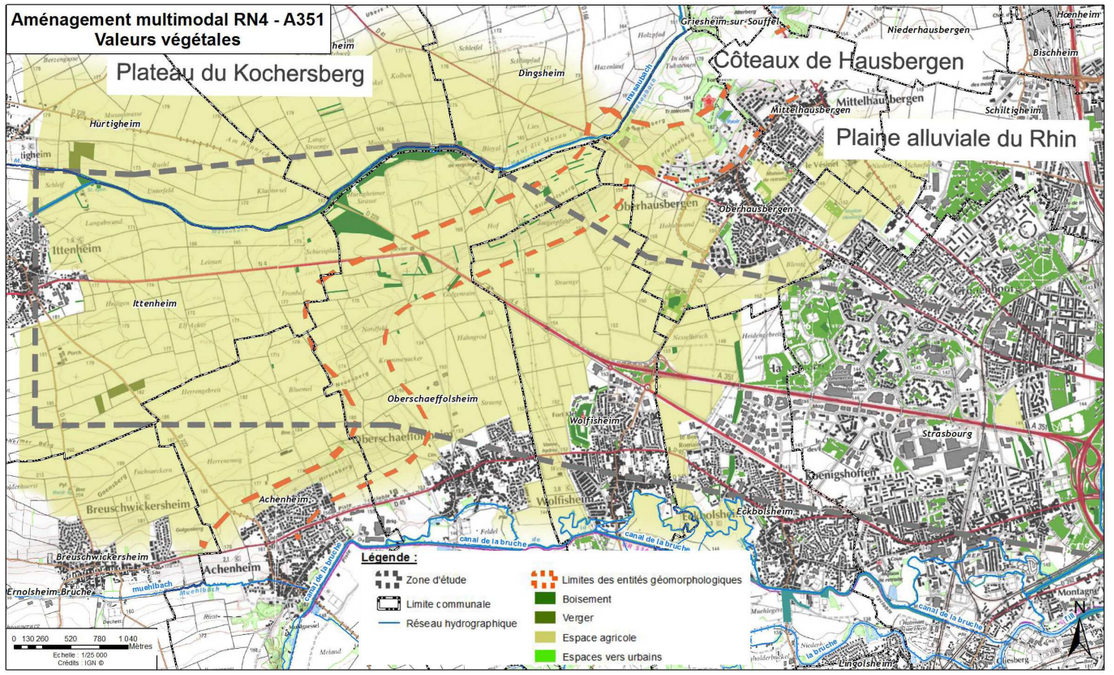


Figure 144: Carte des valeurs végétales paysagères



Figure 145: Espace agricole ouvert avec quelques vergers et potagers

2.8.7.2. L'AGRICULTURE

2.8.7.2.1. Les caractéristiques agricoles aux abords du projet

L'axe A351 – RN4, et principalement la RN4, est bordé par des cultures céréalières (blé, maïs, etc.).

Les figures ci-dessous présentent le registre parcellaire graphique de 2012 permettant d'identifier les types de culture sur les parcelles bordant l'axe A351 – RN4.



Figure 146: registre parcellaire graphique de 2012 permettant d'identifier les types de culture sur les parcelles bordant la RN4 jusqu'au carrefour avec la RD228



Figure 147: registre parcellaire graphique de 2012 permettant d'identifier les types de culture sur les parcelles bordant la RN4 jusqu'à l'A351

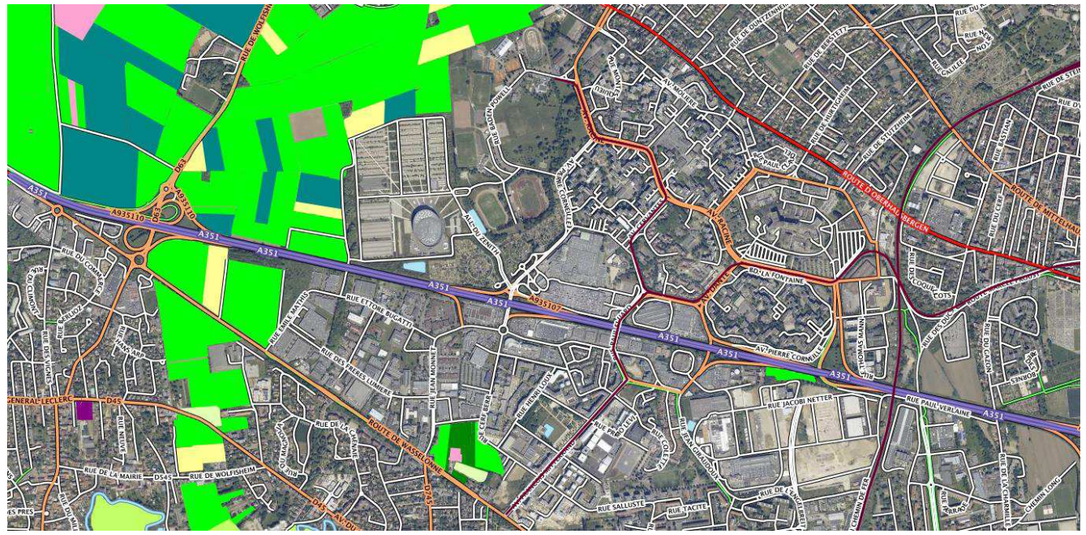


Figure 148: registre parcellaire graphique de 2012 permettant d'identifier les types de culture sur les parcelles bordant l'A351



2.8.7.2.2. La géomorphologie et l'occupation agricole

La zone d'étude s'étend à l'Est sur la plaine alluviale du Rhin, et à l'Ouest sur le plateau du Kochersberg.

Depuis Ittenheim jusqu'à l'intersection avec la RD 228, la RN4 traverse le plateau du Kochersberg. Ce plateau vallonné est formé de loess (dépôts sédimentaires éoliens), où les terrains agricoles sont riches et où l'on retrouve des terres favorables aux cultures intensives (céréales).

Le franchissement du coteau d'Hausbergen marque la limite entre le plateau et la plaine alluviale du Rhin. Il est à l'origine du tronçon plongeant de la RN4 et se caractérise par une occupation du sol organisée en petit parcellaire traditionnel, une agriculture variée (diverses céréales, vergers, vignes…) parsemée de vergers et de bosquets.

Enfin, l'arrivée sur la plaine du Rhin s'accompagne d'un paysage beaucoup plus plat, où les sols d'origine alluvionnaire sont globalement moins riches, et se caractérise ici par l'arrivée dans le cœur de l'agglomération strasbourgeoise, urbanisé.

2.8.7.2.3. Les chemins agricoles

Actuellement, des accès agricoles sont directement connectés à la RN4 :

- 15 sur la voie en direction de Strasbourg,
- 12 sur la voie en direction de Saverne.

Il y a également des chemins agricoles le long de la RN4 :

- Dans le sens vers Strasbourg : du PR 35+800 au PR 36+300 et du PR 37+400 au PR 38+300,
- Dans le sens vers Saverne du PR 37+100 au PR 38+300.

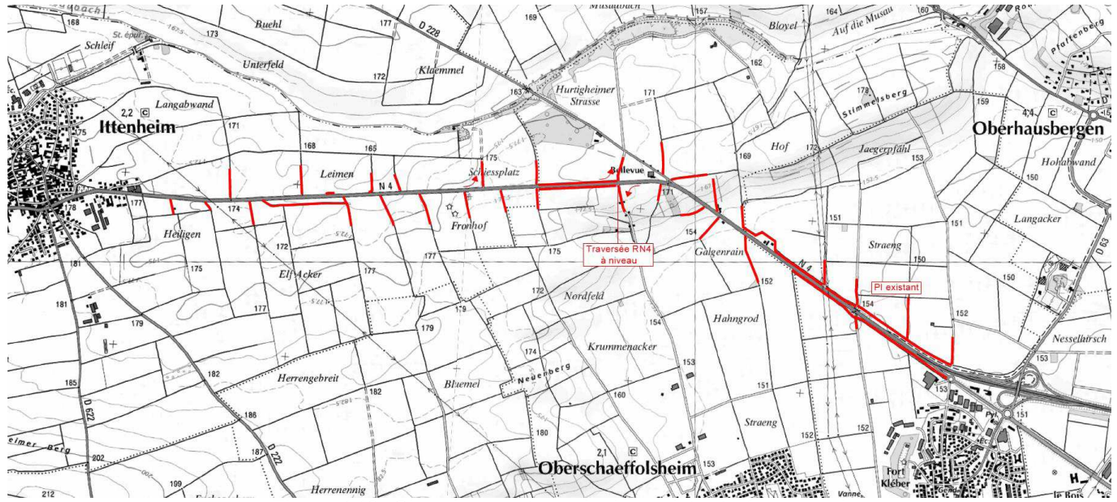


Figure 149: Cheminements agricoles existants (en rouge)

Il est possible de franchir la RN4 aux points suivants :

- PR 35+800 : croisement à niveau d'un chemin agricole avec interruption du marquage continu,
- PR 36+300 : croisement à niveau d'un chemin agricole avec interruption du marquage continu, associé à une voie de stockage pour tourne à gauche,
- PR 36+500 : croisement à niveau d'un chemin agricole avec interruption du marquage continu au niveau du carrefour Bellevue,
- PR 37+900 : Passage inférieur sous la RN4 (OA 66).

2.8.7.3. LA SYLVICULTURE

Aucun boisement bénéficiant du régime forestier appartenant à l'État ou aux collectivités, et gérés par l'ONF, n'est recensé dans l'aire d'étude.

Les boisements du Musaubach et Huritgheimerstrasse (Bellevue) sont constitués essentiellement de Robinier ou encore de résineux. Ces boisements recouvrent une ancienne décharge (Centre d'Enfouissement Technique d'Oberschaeffolsheim).

Aucun boisement n'est concerné directement par l'itinéraire de l'axe A351 – RN4.

2.8.8. LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

2.8.8.1. LES RISQUES NATURELS

2.8.8.1.1. Les inondations

La limite sud du périmètre d'étude est concernée par le risque inondation, mais l'axe A351 – RN4 n'est pas directement impacté. En effet, la Bruche est concernée par des crues importantes. Elle a ainsi fait l'objet d'un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) qui délimite des zones soumises à des prescriptions particulières.

Les communes concernées par des zones inondables sont les suivantes : Wolfisheim, Oberschaeffolsheim, Eckbolsheim. Sur les autres communes, les zones inondables sont délimitées suivant l'article R113.3 du Code de l'Urbanisme.

L'itinéraire n'est pas directement concerné par le PPRI et les crues de la Bruche, ou par d'autres mesures spécifiques aux inondations.

2.8.8.1.2. Les tempêtes

Même si ces phénomènes sont exceptionnels, le risque tempête n'est pas à négliger sur l'ensemble du territoire français. En effet, une tempête peut être à l'origine de pertes en biens et en personnes par des chutes d'arbres ou d'objets divers sur la voirie.

Le risque de dégâts consécutifs à une tempête est négligeable sur l'axe A351 – RN4.

2.8.8.1.3. Les mouvements de terrain

Le mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Les communes de l'aire d'étude présentent un sol loessique à caractère favorable à l'apparition de mouvements de terrains.

La Préfecture du Bas-Rhin indique que ces communes ont fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle liés à des coulées de boues et à des mouvements de terrains.

L'aire d'étude retenue pour l'opération est située localement sur des terrains en faible pente (notamment côte de Bellevue). En revanche, l'éloignement de la zone d'expansion des crues de la Bruche permet de s'affranchir du risque de coulée boueuse dans le cours d'eau.

L'axe A351 – RN4 n'est pas concerné par les mouvements de terrains qui sont plutôt axés sur les routes entourant l'itinéraire : la RD41 au nord et la RD45 au sud avec plutôt des coulées de boues et des effondrements dans la partie urbaine de Strasbourg.

Les aléas liés au gonflement des argiles sont faibles dans la plaine et moyens sur le plateau et sur la côte de Bellevue.

2.8.8.1.4. Le risque lié à la foudre

Le risque lié à la foudre est estimé à moins de 2 impacts par an et par km² dans le Bas-Rhin en moyenne (Évaluation de l'Association de Protection de la Foudre). Le projet routier n'est pas concerné directement par ce risque. Néanmoins, les équipements devront être munis de dispositifs de protection.

2.8.8.1.5. Les risques sismiques

Depuis octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes. Une nouvelle terminologie, plus simple, est entrée en vigueur le 1er mai 2011.

L'axe A351 – RN4 est situé en zonage réglementaire de sismicité « modérée ».

Les exigences parasismiques sont définies en fonction de deux critères : la localisation géographique d'une part, et la nature de l'ouvrage d'autre part.

En termes d'ouvrage, la réglementation distingue deux types d'ouvrages : les ouvrages à « risque normal » et les ouvrages à « risque spécial » :

- la première classe (dite à « risque normal ») correspond « aux bâtiments, équipements et installations pour lesquels les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat ». Elle correspond notamment au bâti dit courant (maisons individuelles, immeubles d'habitation collective, écoles, hôpitaux, bureaux, etc.…)
- la seconde classe (dite à « risque spécial ») correspond « aux bâtiments, équipements et installations pour lesquels les effets sur les personnes, les biens et l'environnement de dommages même mineurs résultant d'un séisme peuvent ne pas être circonscrits au voisinage immédiat desdits bâtiments, équipements et installations ». Elle correspond à des installations de type nucléaire, barrages, ponts, industries SEVESO, qui font l'objet d'une réglementation parasismique particulière.

  Les ouvrages d'art franchissant l'axe A351 – RN4 sont concernés par la seconde classe dite à « risque spécial » en ce qui concerne la réglementation parasismique. Pour ces constructions, des contraintes techniques sont à prendre en compte lors de la conception.

2.8.8.2. LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

2.8.8.2.1. Les industries à risques

Les communes inscrites dans le périmètre de l'aire d'étude disposent de plusieurs établissements relevant du régime de l'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement :

Commune	Société	Activité	Distance à l'axe A351/RN4
Achenheim	WIENERBERGER	Carrière d'Achenheim	2 km
	WIENERBERGER	Achenheim – briqueterie	2 km
Oberhausbergen	REVETEMENT INDUSTRIEL	Chromage	2 km
Strasbourg	Très nombreuses installations classées soumises à autorisation à Strasbourg, notamment dans l'Est de la Ville au niveau des installations portuaires. Ci-dessous, celles qui sont situées à proximité de l'axe A351 – RN4 :		
	AUCHAN Hautepierre	Détail de carburants/ Parc de stationnement	50 m
	BLANCHISSERIE DES HOSPICES CIVILS	Laveries, blanchisseries, pressing	500 m
	COSMEUROP	Fabrication de produits de parfumerie	50 m
	HAUTEPIERRE ENERGIE (ex-Centrale Thermique)	Chaufferies urbaines	50 m
	HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG	Établissements de Santé	750 m
	VERT MARINE (SERS)	Patinoire « Iceberg »	400 m

L'axe A351 – RN4 n'est pas concerné par un risque industriel majeur. Les industries classées « SEVESO » les plus proches sont à Strasbourg, en particulier au niveau des installations portuaires situées à 4 km à l'Est de l'A351. Il s'agit des sites suivants :

- BOLLORE ENERGIE Seuil AS
- DHL (DANZAS) Seuil AS
- JOHNSON CONTROLS ROTH Seuil Bas
- PRR Port aux pétroles (ex CRR) Seuil AS
- PRODAIR ET CIE Strasbourg Seuil AS
- RUBIS STOCKAGE ex PROPETROL DEPOT 1 Seuil AS
- SOCIETE EUROPEENNE DE STOCKAGE D1 Seuil AS

2.8.8.2.2. Le transport de matières dangereuses

- **Le transport sur les infrastructures de surface** : Tous les axes routiers sont susceptibles de recevoir sous condition du transport de matières dangereuses pour la desserte locale. En Alsace, la route concerne le tiers du tonnage transporté de matières dangereuses.

  L'axe A351 – RN4 présente un trafic de transit assez faible de matières dangereuses (10 à 50 véhicules par jour) en comparaison de la RN4 depuis l'A35 en direction du Port de Strasbourg qui compte plus de 300 véhicules par jour.

- **Les canalisations enterrées** : Les canalisations souterraines de transport de matières dangereuses (gaz, produits chimiques, hydrocarbures) induisent également des risques. Les manifestations prévisibles sont :

  - pour les canalisations de transport d'hydrocarbures bruts : inflammation de la nappe formée par les produits répandus ou explosion d'un nuage de vapeurs d'hydrocarbures avec des conséquences pouvant atteindre une distance de 200 m de part et d'autre de l'axe de la canalisation,
  - pour les canalisations de transport d'hydrocarbures liquides : explosion d'un nuage gazeux dérivant ou fuite enflammée avec des conséquences pouvant atteindre une distance de 250 m de part et d'autre de l'axe de la canalisation,
  - pour les canalisations de propylène et d'éthylène : explosion d'un nuage gazeux dérivant ou fuite enflammée avec des conséquences pouvant atteindre une distance de 350 m de part et d'autre de l'axe de la canalisation,
  - pour les canalisations de gaz naturel : inflammation du panache de gaz avec des effets irréversibles pouvant atteindre une distance de 245 m de part et d'autre de l'axe de la canalisation (données GRT Gaz).

  L'axe A351 – RN4 est principalement concerné par le réseau de gaz et la traversée de l'A351 par les canalisations du réseau de chaleur de la centrale de Hautepierre.

  Le réseau de chaleur de la centrale thermique de Hautepierre distribue au nord de l'A351 une eau surchauffée sous pression, afin d'alimenter les quartiers d'habitation de Hautepierre.

  L'A351 est franchie à 2 reprises par une canalisation de gaz, et la RN4 est longée au nord depuis la station-service jusqu'à sa jonction avec l'A351 par ce même réseau.

Dans cette partie, l'évaluation des enjeux, de la vulnérabilité ou des contraintes sera représentée avec le code couleur suivant :

2.9. SYNTHÈSE DES ENJEUX, DES VULNÉRABILITÉS ET DES CONTRAINTES DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Légende des couleurs d'enjeu ou de vulnérabilité
Faible
Moyen
Fort
Très fort

2.9.1. LA SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AU MILIEU PHYSIQUE ET À LA RESSOURCE EN EAUX

Les enjeux liés au milieu physique sont principalement portés par les eaux superficielles, souterraines et leurs usages.

Des niveaux de vulnérabilité ont été définis pour les nappes d'eau souterraines. Ils sont présentés dans les tableaux suivants, dans un sens de progression allant de l'ouest à l'est, d'Ittenheim à Strasbourg.

2.9.1.1. LA VULNÉRABILITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

La vulnérabilité des différentes sections des eaux souterraines est précisée dans le tableau suivant :

Section	Vulnérabilité intrinsèque	Usage	Vulnérabilité globale
Ittenheim – Oberschaeffolhseim	Faible	Agricole	**Faible**
Wolfisheim – Strasbourg	Moyenne	Aucun	**Moyenne**

2.9.1.2. LA VULNÉRABILITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES

Aucun cours d'eau n'étant impacté par le projet, la vulnérabilité est nulle pour les eaux superficielles.

2.9.2. LA SYNTHÈSE DES ENJEUX DU MILIEU NATUREL

Les habitats naturels, la flore et l'ensemble des groupes faunistiques présentent des enjeux localisés au droit du projet. L'état de conservation de leurs habitats, leurs aires de repos, ainsi que leurs corridors de déplacements sont vulnérables par rapport aux infrastructures de transport, du fait des effets potentiels générés :

- des effets d'emprise,
- des risques de pollution des milieux,
- des obstacles aux déplacements de la faune terrestre, …

Les inventaires menés dans le cadre du projet d'aménagement de l'axe A351 – RN4 ont permis de recenser des espèces faunistiques et floristiques d'importance patrimoniale ou protégées, dont le Crapaud vert et le grand Hamster ou encore une station de Gagée des près.

Le tableau de synthèse, donné ci-après, récapitule les sections et leur niveau d'enjeu (habitats, milieux favorables au déplacement des espèces, faune et/ou flore), sachant que le niveau d'enjeu d'une section citée n'est retranscrit que dans celle du plus grand niveau d'enjeu de la section.

Section	Enjeu intrinsèque	Enjeu global
Commune d'Ittenheim – Section en partie Ouest	Assez Fort (Corridor / Crapaud Vert)	**Moyen**
Commune d'Ittenheim – Section en partie Est	Faible – Culture / Prairies sans intérêt écologique majeur	**Faible**
Bellevue – Carrefour RD228	Fort (Bergeronnette printanière et zone tampon de Grand Hamster) Localement fort (station de Gagée des prés)	**Fort**
Commune de Wolfisheim	Moyen (zone tampon du Grand Hamster)	**Faible**
Passage du Liesbuhl	Faible (localement assez fort car corridor PI existant)	**Moyen**
A351	Nul	**Faible**

2.9.3. LA SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AU PATRIMOINE ET AU PAYSAGE.

La prise en compte des enjeux environnementaux relatifs au patrimoine et au paysage est liée à la préservation du cadre de vie des riverains et à la préservation de sites remarquables.

2.9.3.1. LE PATRIMOINE

Aucun monument historique n'a été recensé à proximité du projet. Les sites archéologiques signalés dans l'état initial ont été recensés par le Service Régional de l'Archéologie. Les contraintes réglementaires liées à ces sites et bâtiments sont faibles, du fait du recensement existant des sites archéologiques. Néanmoins, un niveau d'enjeu moyen et de contrainte moyenne leur est affilié qui implique des fouilles archéologiques préventives, sur la totalité de l'axe.

2.9.3.2. LE PAYSAGE

Trois séquences paysagères rythment le paysage d'entrée d'agglomération :

- Les champs ouverts, la prairie céréalière du Kochersberg,
- Les espaces agricoles enclavés, l'entre-deux où l'expansion urbaine tend à boucler une ceinture urbaine entre Eckbolsheim, Wolfisheim et Oberschaeffolsheim,
- Le paysage d'entrée de ville « aux portes de Strasbourg ».

L'axe A351 – RN4 s'inscrit au cœur de cette problématique d'avancée du front urbain, entre espaces agricoles ouverts à l'Ouest et densité urbaine à l'Est.

Les effets d'un projet d'infrastructure routière peuvent donc être importants, en particulier sur le paysage naturel de la première séquence et sur l'entrée Ouest de Strasbourg pour la troisième séquence.

L'insertion paysagère du projet présente donc une contrainte faible pour la séquence 2, moyenne pour la séquence 1 et forte pour la séquence 3. Toutefois, les mesures d'intégration envisagées seront relativement aisées à mettre en œuvre et se coordonneront avec les mesures écologiques proposées.

Le tableau ci-après synthétise les niveaux de contraintes des thèmes liés au patrimoine et au paysage par rapport au projet :

Section	Enjeu	Niveau de contrainte
Séquence 1 : Les champs ouverts	Insertion paysagère	**Moyen**
Séquence 2 : Les espaces agricoles enclavés		**Faible**
Séquence 3 : « Aux portes de Strasbourg »		**Fort**
Axe RN4-A351	Patrimoine	**Moyen**

2.9.4. LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ET CONTRAINTES LIÉS AU MILIEU HUMAIN

La plupart des enjeux liés au milieu humain constitue une contrainte réglementaire, sociale, ou patrimoniale pour le projet.

De par la nature d'un projet portant sur l'aménagement d'une infrastructure de transport, existante de surcroît, les contraintes liées aux enjeux présentés ci-avant sont réduites pour certains de ceux-ci.

De plus, les aménagements d'une infrastructure existante consomment peu de surface par rapport à une infrastructure nouvelle. Les impacts sur le développement de l'urbanisme et les activités économiques (hors agriculture) sont limités. Les emprises foncières sont limitées, par conséquent le développement urbain présente une contrainte globalement faible par rapport au projet.

Des servitudes et réseaux interceptés par le projet impliquent des contraintes techniques, mais ceux-ci étant identifiés et localisés en concertation avec les gestionnaires concernés, des moyens classiques et courants sont mis en oeuvre pour les préserver ou éventuellement les rétablir. Par conséquent, ils présentent une contrainte globalement faible par rapport au projet.

L'éventuelle perturbation des déplacements sur des voies de communication dans le cadre de projets d'infrastructures de transport est temporaire et le plus souvent limitée grâce à des dispositifs de circulation alternée, … Ainsi, ces infrastructures sont à considérer avec une contrainte globalement faible. Cependant, l'enjeu représenté par la coordination avec les autres projets d'infrastructures de transport représente des enjeux moyens à forts en fonction des projets.

Dans le contexte d'une infrastructure existante, les problématiques de nuisances sonores et de pollution de l'air sont moindres par rapport à celles d'une infrastructure nouvelle. Le projet n'ayant pas pour objectif de modifier le nombre de voies circulées par les véhicules privés, mais uniquement de favoriser le report modal, son effet s'annonce positif sur ces enjeux. Les nuisances acoustiques et la qualité de l'air sont donc des contraintes globalement faibles, et aucun enjeu n'a été identifié qui soit lié au projet d'aménagement multimodal.

L'aménagement d'une infrastructure existante n'est pas à même de modifier de manière importante l'ensemble des activités agricoles, sylvicoles et/ou industrielles du territoire. Néanmoins, elle est susceptible de créer des ruptures d'accès, ou encore de modifier localement les conditions d'exploitation. Ces activités représentent donc une contrainte globalement moyenne.

Le tableau ci-après synthétise les niveaux d'enjeux des thèmes liés au milieu humain par rapport au projet, sur trois sections identifiées équivalentes aux séquences paysagères, qui représente également un certain type d'urbanisation et donc d'activité humaine.

Section	Enjeu développement urbain, socio-économie	Enjeu agriculture	Enjeu activités économiques (hors agriculture)	Enjeu infrastructures de transport	BILAN
RN4 jusqu'à Oberschaeffolsheim	Pression foncière	Agriculture de ceinture	-	GCO RD228	**MOYEN**
Portion de l'axe entre Wolfisheim et échangeur A351 / VLIO	Nombreux projets de développement	Agriculture sous forte pression urbaine	Projet de zones d'activités	COW VLIO	**FORT**
A351 après échangeur A351 / VLIO	-	-	-	Tramway	**FAIBLE**

2.9.5. LES CARTES DE SYNTHÈSE DES ENJEUX DE L'ENVIRONNEMENT LIÉS AU PROJET D'AMÉNAGEMENT DE L'AXE A351 – RN4

Les deux cartes suivantes représentent la synthèse par thématique des enjeux et contraintes présentés dans les chapitres précédents et détaillés dans l'état initial de l'environnement.

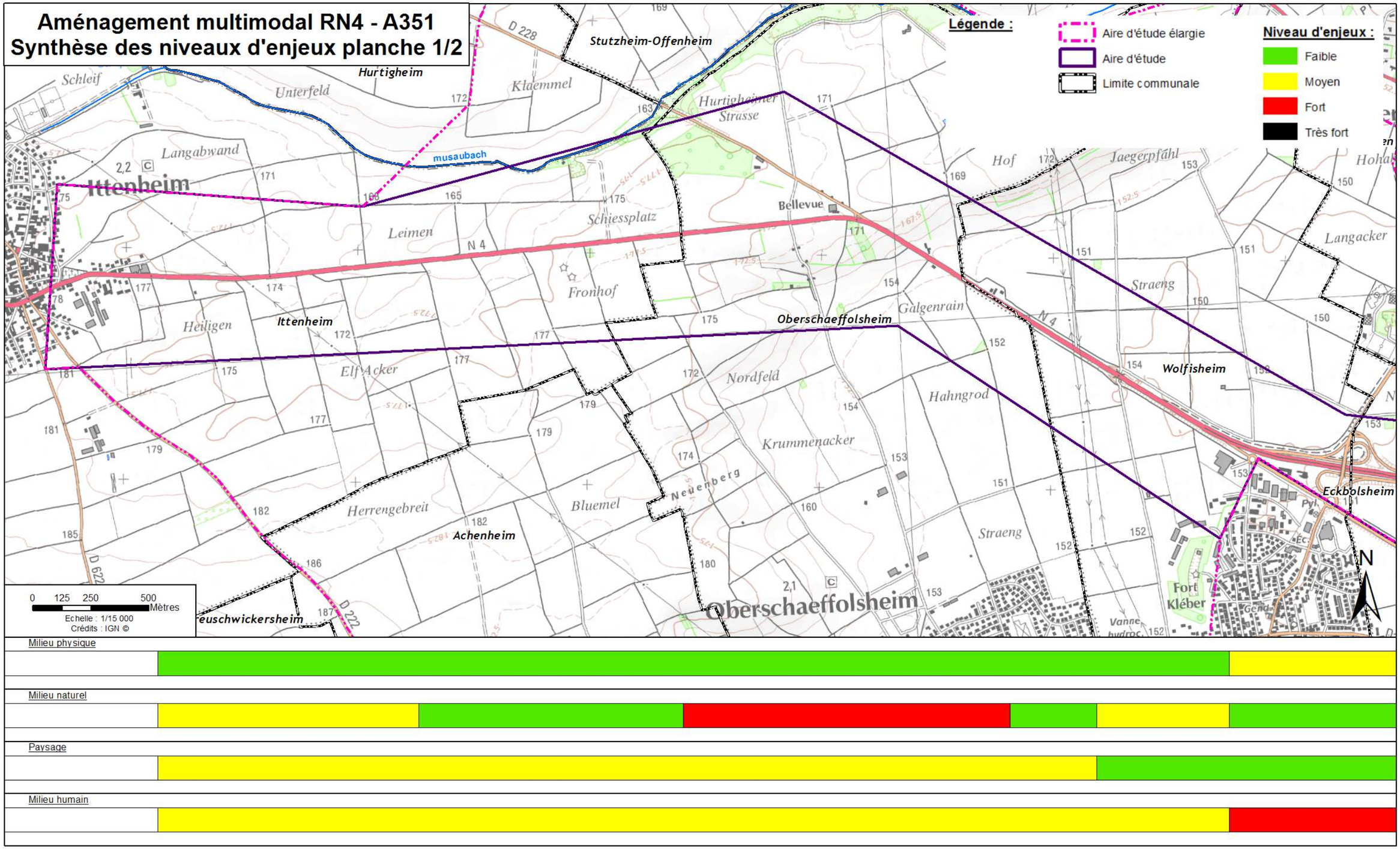


Figure 150: Synthèse des niveaux d'enjeux planche 1/2

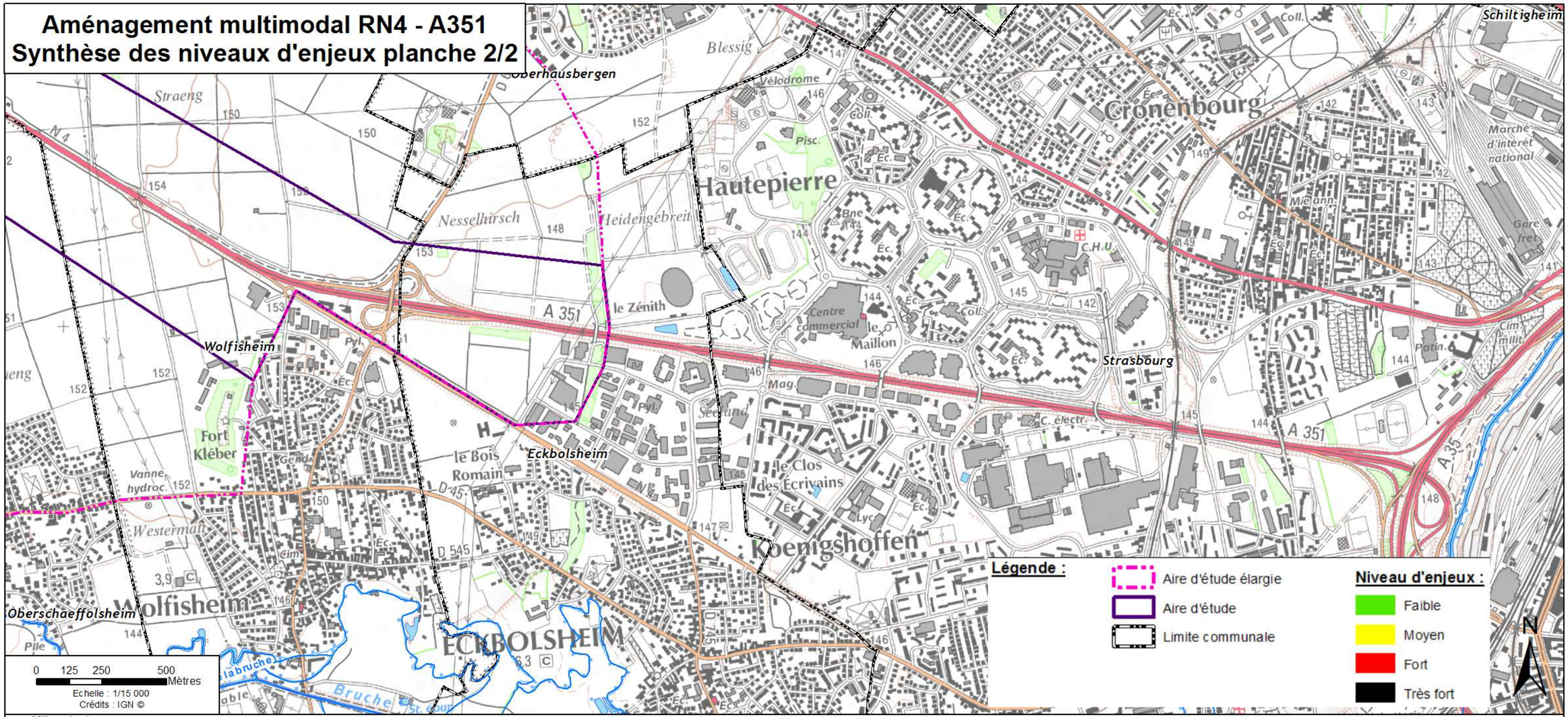


Figure 151: Synthèse des niveaux d'enjeux planche 2/2

2.9.6. LA SYNTHÈSE GLOBALE DES ENJEUX ET LEURS INTERRELATIONS

2.9.6.1. LES INTERRELATIONS ENTRE LES THÉMATIQUES ENVIRONNEMENTALES

2.9.6.1.1. Le milieu humain, milieu naturel et paysage

La carte des enjeux permet d'observer une concordance entre les sections concernées par des enjeux forts du milieu humain et des enjeux moyens à forts du paysage. La pression urbaine et le développement rapide de la première et de la seconde couronne (correspondant à la séquence 2 du paysage) influent en effet à la fois sur le cadre de vie paysager des usagers et habitants de ces sections et sur leur intégration au sein du milieu périurbain.

La pression urbaine sur cette section de séparation entre RN4 et A351 est donc forte, et les milieux naturels en pâtissent également.

Le milieu naturel présente également une section d'enjeu fort au droit du carrefour d'aménagement entre la RN4 et la RD228, qui est également une section d'enjeu moyen pour le milieu humain du fait de la pression urbaine et du projet d'aménagement autoroutier du Grand Contournement Ouest de Strasbourg.

2.9.6.1.2. La déconnexion du milieu physique

Les enjeux du milieu physique, et spécifiquement de la vulnérabilité des eaux souterraines dans le présent cas, ne sont pas directement connectés aux autres thématiques environnementales.

2.9.6.2. LES SECTEURS À ENJEUX GLOBAUX

La section de transition entre la RN4 et l'A351, entre le nouveau Contournement Ouest de Wolfisheim et le secteur prévu pour l'aménagement du VLIO présente la vulnérabilité et les contraintes les plus fortes au regard de l'environnement par la présence :

- D'un enjeu fort pour le milieu humain, notamment pour le développement urbain et les infrastructures de transport en projet ;
- D'un enjeu moyen pour le milieu naturel lié à la pression urbaine ;
- D'un enjeu moyen pour le paysage.

Le secteur à l'ouest de l'intersection entre la RN4 et la RD228 présente également des enjeux importants, notamment :

- Un enjeu moyen de milieu humain lié à la pression urbaine et aux projets d'infrastructures ;
- Un enjeu fort du milieu naturel associé à un corridor écologique régional et à la présence du grand Hamster.

3. Comparaison des différentes variantes étudiées et présentation du projet retenu

3.1. LES OBJECTIFS DE L'OPÉRATION

3.1.1. LES OBJECTIFS FONDAMENTAUX

Le programme de l'opération d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 s'articule et est coordonné avec le programme d'aménagement du TSPO et va permettre d'améliorer la continuité et la qualité de services apportées par le TSPO entre Wasselonne et Ittenheim. Ce programme prend en compte les projets structurants de cette zone portés par les différentes collectivités. Ce programme de requalification de la RN4 et de l'A351 depuis la sortie est d'Ittenheim jusqu'à Strasbourg vise l'atteinte de 2 objectifs :

- Compléter les autres projets structurants portés par l'État ou les collectivités, notamment le projet d'aménagement multimodal de la RD1004 entre Wasselonne et Ittenheim, sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin, afin de permettre le passage du bus à haut niveau de service (BHNS) dans le cadre du projet de transports collectifs en site propre de l'ouest strasbourgeois (TSPO), mais également le projet de Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO) destiné à irriguer l'ouest de l'agglomération strasbourgeoise ;
- Répondre à l'éventuelle réorganisation du trafic engendrée par l'autoroute A355 projetée (ou Grand Contournement Ouest de Strasbourg) dont l'échangeur central se trouverait au niveau de la RN4 entre Ittenheim et Bellevue, et de ce fait améliorer les conditions de circulation entre le GCO et l'A35.

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 se faisant sur les infrastructures en place, les critères de comparaison des variantes ont été essentiellement définis en termes de transport au sens large. Ces critères sont les suivants :

- Améliorer le temps de parcours et la fiabilité des cars du CD67 sur l'axe A351 – RN4,
- Renforcer l'attractivité des cars du CD67 pour inciter au report modal,
- Permettre la compatibilité avec les lignes bus du CD67, notamment le futur TSPO, et permettre les connections avec le transport en commun de rocade sur VLIO et le tramway,
- Permettre le franchissement des nombreux échangeurs de l'A351,
- Soulager le trafic sur les autres voies du secteur,
- Améliorer la sécurité des usagers.

3.1.2. LA FONCTION DE DÉPLACEMENT

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 a pour but d'améliorer les déplacements en transport en commun entre l'Ouest et le centre-ville de Strasbourg. Cette opération va permettre :

- D'améliorer le temps de parcours des bus du CD67 entre Ittenheim et la gare routière de Strasbourg,
- De fiabiliser le temps de parcours des transports en commun pendant les heures de pointe du matin et du soir.

En outre, dans le cadre du projet de GCO, les conditions de trafic vont être modifiées entre l'échangeur GCO et l'A351. Cette opération doit également permettre de répondre à cette réorganisation du trafic.

3.1.3. LA FONCTION D'AMÉNAGEMENT URBAIN OU RURAL

3.1.3.1. L'ADAPTATION ET LA COHÉRENCE AVEC L'ÉVOLUTION DU TERRITOIRE

Sur A351, l'aménagement ne va pas modifier la coupure urbaine déjà existante entre le Nord et le Sud de l'infrastructure.

Actuellement, la RN4 présente des accès directs depuis des voiries communales et des chemins agricoles. En outre, elle permet des « tournes à gauche » pour ses usagers. La transformation de la RN4 en 2 x (1 voie + VR) avec des chaussées séparées par un dispositif de retenue, va faire disparaître ces possibilités.

Ainsi, le projet prévoit la création de chemins d'exploitation agricole continus de part et d'autre de la RN4 pour assurer un accès aisé à l'ensemble des parcelles agricoles.

Les accès à la station-service et à l'entreprise située au niveau du carrefour entre la RN4 et la RD228 seront rétablis.

De plus, la traversée de la RN4 sera sécurisée par la création d'un carrefour dénivelé avec la RD228.

3.1.3.2. LES ÉCHANGES AVEC LES AUTRES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Le projet prévoit la création de 2 stations d'arrêt en correspondance avec :

- le futur transport en commun de rocade sur la VLIO et les projets de parkings relais associés au niveau de l'échangeur de Wolfisheim,
- le prolongement du tramway D au niveau du pont Eluard.

3.2. L'HISTORIQUE DE L'OPÉRATION

Des études de faisabilité et d'opportunité ont été engagées en avril 2008. L'étude de différentes variantes et leur comparaison a permis de dégager un ou plusieurs scénarios préférentiels d'aménagement pour chacun des différents tronçons concernés.

À l'issue de ces études de faisabilité, une concertation publique a eu lieu fin 2010 afin de confirmer l'opportunité du projet et de recueillir l'avis du public sur les différents scénarios d'aménagement proposés.

Une mission d'Études Préalables a été attribuée en 2011 au groupement SETEC ALS / SETEC ITS / SERUE / Chemin Faisant afin de proposer des familles de solutions, de les comparer et de motiver le choix de la solution technique à retenir.

3.2.1. LE DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

3.2.1.1. LES TYPES D'USAGERS ET DE BÉNÉFICIAIRES

Les principaux usagers de l'axe A351 – RN4 sont :

- les usagers des lignes de transport en commun, notamment le futur TSPO, empruntant cet axe,
- les utilisateurs de l'axe en voiture particulière,
- les utilisateurs de l'axe en poids-lourd.

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 a pour objectif d'améliorer les performances des transports en commun, ainsi les bénéficiaires seront ses usagers. Ces usagers ont exprimé un besoin de transport rapide et fiable ayant des correspondances efficaces avec le réseau de transport urbain de l'Eurométropole.

Afin d'analyser finement le fonctionnement actuel de l'A351, une campagne de comptages automatiques a été réalisée en octobre 2011. Ces comptages confirment les résultats des comptages antérieurs : le réseau est dense à l'heure de pointe du soir, et est saturé ou en limite de saturation à l'heure de pointe du matin, notamment sur la section entre l'échangeur Hautepierre et l'échangeur CHU dans le sens d'entrée de Strasbourg. Les relevés débit-vitesse des comptages permanents de la DIR Est confirment également que le principal point de blocage du réseau à ce jour se trouve à l'heure de pointe du matin, dans le sens d'entrée de Strasbourg, entre l'échangeur Auchan et l'échangeur CHU.

Des sondages de chaussée ont également été réalisés en 2013. Ils ont montré que les structures de chaussée et les surfaces de roulement étaient globalement assez dégradées sur l'axe A351 – RN4. Dans le cadre du projet, des travaux de réfection sont nécessaires ; ceux-ci vont bénéficier à l'ensemble des usagers.

3.2.1.2. LES PRINCIPAUX ENJEUX

Sur le plan régional, les enjeux de ce projet se situent au niveau du territoire de l'Ouest strasbourgeois drainé par les transports en commun empruntant l'axe A351 – RN4. Sur le plan local, ce projet doit permettre une meilleure desserte des équipements collectifs (hôpital de Hautepierre, Zénith de Strasbourg, centres commerciaux, lycées, …) et d'accompagner la réorganisation du trafic consécutive à la réalisation du GCO.

3.2.1.3. L'ÉCONOMIE LOCALE ET LA PLANIFICATION RÉGIONALE DU TERRITOIRE

Ce projet s'inscrit dans un territoire à forts enjeux d'aménagement et de développement. Il s'agit, en effet, de l'un des principaux réservoirs de croissance urbaine de l'agglomération strasbourgeoise concentrant des projets d'équipements structurants. Les projets d'urbanisation suivants sont prévus :

- L'Arc ouest, initié par l'Eurométropole, qui s'accole à la façade ouest de l'agglomération strasbourgeoise,
- Le projet des « Portes de l'Ackerland » en façade est d'Ittenheim,

L'agriculture est également un enjeu important pour le secteur, la pression urbaine est importante et les terrains de cultures (principalement céréalières) présentent un très bon rendement.

De nombreux projets d'infrastructures vont impacter ce territoire. Les projets routiers sont les suivants :GCO, VLIO, COW (mis en service en septembre 2013).

Les projets de transports en commun sont les suivants : TSPO, extension du Tramway, BHNS de Rocade sur VLIO, création de parkings relais.

3.2.2. LA CONCERTATION PUBLIQUE

La DREAL Alsace a mené une concertation publique du 4 octobre au 4 novembre 2010 dans les 5 communes traversées par l'axe A351 – RN4 : Ittenheim, Oberschaeffolsheim, Wolfisheim, Eckbolsheim, Strasbourg. Cette concertation a confirmé l'opportunité d'un tel projet pour l'ouest de Strasbourg.

Les aménagements proposés sur les différents tronçons de l'axe répondaient aux principaux enjeux de transport et emportaient l'adhésion d'une majorité de participants.

Même si le nombre de participants contribuant activement à cette phase de concertation est resté limité, la richesse des échanges et la diversité des contributeurs ont apporté un éclairage pertinent sur les enjeux des riverains et des utilisateurs quotidiens de l'axe RN4 – A351 et ont permis de mieux appréhender les attentes des différents acteurs de ce secteur.

À la suite de la concertation, la DREAL Alsace a lancé les études préalables en s'appuyant sur le bilan de la concertation. Ces études ont eu pour objectifs de choisir la solution la plus pertinente étant donnés les enjeux et contraintes du territoire et de l'axe à aménager, d'arrêter ses caractéristiques techniques et de fixer son coût.

Ces études ont débouché sur le présent dossier d'enquête publique qui est un nouveau moment d'information et d'échanges avec le public concerné.

3.2.3. LA LISTE DES ÉTUDES TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTALES DISPONIBLES

Date	Producteur	Objet – Description
Juillet 2009	EGIS	Étude de faisabilité
Novembre 2011	SORMEA	Rapport de campagne de comptages automatiques
Octobre 2013	IMSRN	Rapport de sondages géotechniques
Mai 2014	SETEC/SERUE/Chemin Faisant	Dossier technique d'études préalables
Novembre 2013	ECOSPHERE	Étude d'impact sur les milieux naturels

3.3. LA PRÉSENTATION ET LA COMPARAISON DES VARIANTES ÉTUDIÉES

3.3.1. LES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS DANS LE CADRE DES ÉTUDES DE FAISABILITÉ

Les études d'opportunité et de faisabilité sur le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 se sont déroulées de début 2008 à fin 2010 ; elles ont consisté à établir l'état initial du secteur d'étude et à proposer des scénarios d'aménagement.

3.3.1.1. LES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT DE LA RN4

Sur la RN4, l'unique scénario étudié est celui d'un aménagement à 2 × 2 voies avec un terre-plein central, aménagement qui est compatible avec 2 situations d'exploitation possibles :

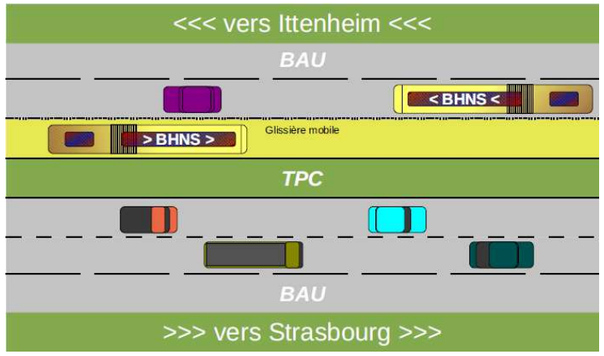
– une voie de circulation pour les usagers dans chaque sens ainsi qu'une voie réservée aux transports en commun dans chaque sens ;

– deux voies de circulations pour les usagers dans chaque sens pour absorber l'augmentation de trafic due à la mise en service du GCO entre l'échangeur GCO et l'A351.

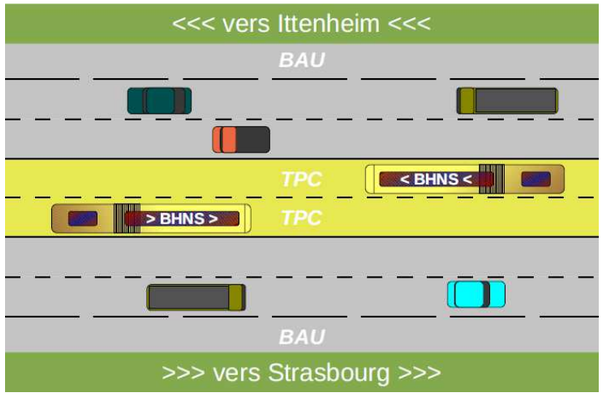
3.3.1.2. LES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT DE L'A351

Cinq scénarios ont été analysés lors des études de faisabilité pour l'aménagement de l'A351 :

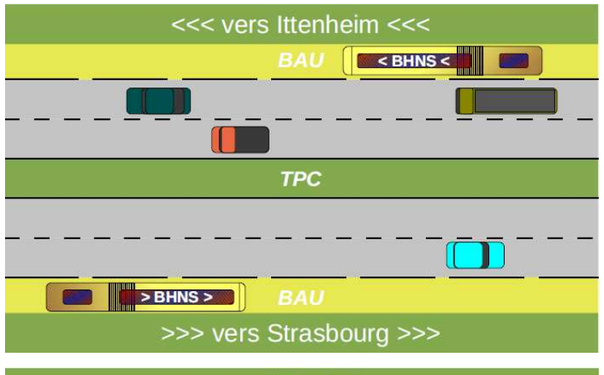
- **Scénario 1** : affectation dynamique de la voie de gauche du sens Strasbourg-Ittenheim en heure de pointe du matin au transport en commun roulant dans le sens Ittenheim-Strasbourg (site propre non permanent),



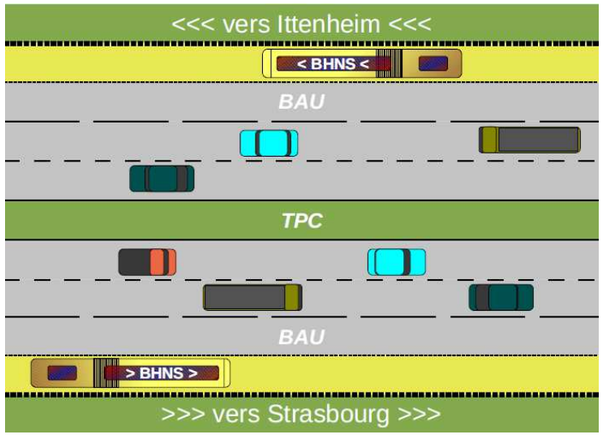
- **Scénario 2** : utilisation du Terre-Plein Central (site propre permanent) pour l'aménagement de 2 voies (1 par sens) en site propre,



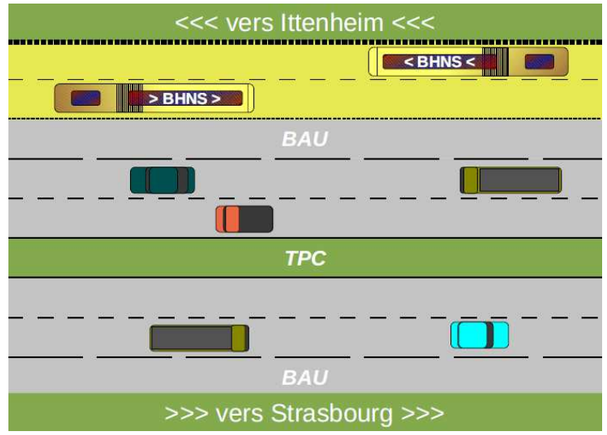
- **Scénario 3** : utilisation de la Bande d'Arrêt d'Urgence lors des heures de congestion (site propre non permanent),



- **Scénario 4** : site propre sur les voies latérales unidirectionnelles Nord et Sud (site propre permanent),



- **Scénario 5** : site propre bidirectionnel au Nord (site propre).



3.3.1.3. LA CONCERTATION PUBLIQUE SUR LE PROJET ET LES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT

À l'issue des études d'opportunité et de faisabilité, la DREAL Alsace a organisé une concertation publique sur le projet, telle que définie à l'article L300-2 du code de l'urbanisme. Cette concertation a eu lieu entre le 4 octobre et le 4 novembre 2010. La concertation s'est déroulée dans les 5 communes traversées par l'axe concerné : Ittenheim, Oberschaeffolsheim, Wolfisheim, Eckbolsheim et Strasbourg. La concertation a fait l'objet d'un bilan publié en décembre 2010, dont les conclusions sont reprises ci-dessous. Le bilan complet de la concertation est donné dans la Pièce H du présent dossier d'enquête publique.

Les conclusions de la concertation réalisée ont été les suivantes :

- Les aménagements proposés sur les différents tronçons de l'axe répondent aux principaux enjeux de transport et emportent l'adhésion d'une majorité de participants ;
- Un consensus se dégage sur la nécessité d'un aménagement de cet axe, sur la nécessité de développer la multimodalité et de fiabiliser les temps de parcours des transports en commun tout en conservant un niveau de service convenable pour les automobilistes, et sur le besoin d'un accès rapide à la gare ferroviaire de Strasbourg ;
- L'aménagement proposé pour la section RN4 est sujet à des opinions partagées, avec des réserves exprimées notamment de la part de la ville de Strasbourg ;
- Le besoin de contenir les congestions pour les véhicules particuliers sur l'axe A351 – RN4 a été clairement exprimé ;
- Les impacts du projet sur les emprises agricoles sont à limiter ;
- Concernant les différents scénarios d'aménagement sur A351, le scénario 1 a été reconnu comme irréalisable ; le scénario 3 a été identifié comme le plus favorable à moyen terme, avec une évolution possible vers le scénario 4 à plus long terme.

À l'issue de cette phase de concertation avec le public, la DREAL Alsace a pris acte de l'ensemble des remarques, suggestions et questionnements intervenus dans le cadre de cette concertation. Les contributions transmises durant cette phase d'échange avec le public ont permis d'intégrer des amendements et des suggestions utiles pour le lancement de la suite de l'opération.

3.3.2. LES VARIANTES ÉTUDIÉES DANS LE CADRE DES ÉTUDES PRÉALABLES

À l'issue des études de faisabilité et de la phase de concertation publique, la DREAL Alsace a lancé des études préalables ayant pour objectif de choisir la solution d'aménagement la plus pertinente étant donnés les enjeux et les contraintes du territoire et de l'axe à aménager, d'arrêter ses caractéristiques techniques et de fixer son coût.

Au démarrage de ces études préalables, deux familles de solutions ont été étudiées :

- La réalisation d'une voie réservée aux transports en commun sur la bande d'arrêt d'urgence sur l'A351, et l'élargissement de la RN4 à 2 × 2 voies pour y réserver une voie dans chaque sens aux transports en commun ;
- La réalisation d'une voie réservée aux transports en commun sur le terre-plein central de la RN4 et de l'A351.

3.3.2.1. LES SOLUTIONS D'AMÉNAGEMENT DE VOIE RÉSERVÉE EN TERRE-PLEIN CENTRAL

L'aménagement de l'axe A351 – RN4 pour la circulation des transports en commun sur le terre-plein central a été étudié, mais n'a pas été retenu dans les études préalables du fait des difficultés techniques pour créer des arrêts pour les cars en terre-plein central sur l'A351.

3.3.2.2. LES SOLUTIONS D'AMÉNAGEMENT DE VOIE RÉSERVÉE SUR LA BANDE D'ARRÊT D'URGENCE

3.3.2.2.1. Sur la RN4

Actuellement, la RN4 est en limite de saturation en heure de pointe du matin entre le carrefour de la RD228 et l'A351 dans le sens vers Strasbourg, elle est en limite de saturation dans l'autre sens en heure de pointe du soir sur cette section (actuellement la capacité de la RN4 sur cette section est légèrement supérieure à celle d'une 2 × 1 voie du fait de la présence d'un créneau de dépassement sur cette section). Ainsi, pour atteindre l'objectif de gain de fiabilité et de temps de parcours des transports en commun sur la RN4, il est nécessaire d'aménager des voies réservées aux transports en commun dans chaque sens afin que ceux-ci puissent s'affranchir des congestions.

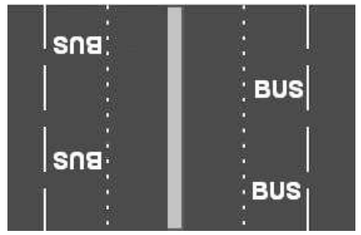
Les modélisations de trafic montrent qu'en 2025 avec l'aménagement du Grand Contournement Ouest de Strasbourg et de la VLIO complète, la RN4 à 2 × 1 voies serait saturée entre le GCO et l'A351 vers Strasbourg en heure de pointe du matin (avec des remontées de file probables jusqu'à Ittenheim) et serait saturée entre l'A351 et le GCO vers Ittenheim en heure de pointe du soir. Les modélisations montrent également que le passage de la RN4 à 2 × 2 voies résout les problèmes de congestion sur cette portion. Ainsi, dans le cas d'un scénario d'aménagement de la RN4 à 2 × 2 voies entre le GCO est l'A351, une voie réservée aux transports en commun en site propre ne serait donc plus nécessaire dans cette configuration.

Néanmoins, dans le cadre de la réalisation de cet aménagement, il est nécessaire de prévoir une solution de voie réservée aux transports en commun dans le cas où les trafics entre le GCO et l'A351 viendraient à augmenter de telle manière que les conditions de fiabilité et de temps de parcours des transports en commun sont dégradées.

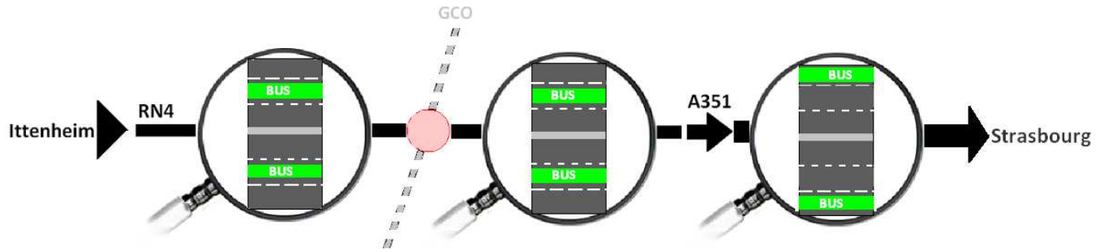
La RN4 entre Ittenheim et l'A351 est à 2 × 1 voie avec des créneaux de dépassement centraux alternant entre les sens de circulation. Il est possible de réaliser un élargissement de la RN4 sur les côtés pour la faire évoluer vers une infrastructure à 2 × 2 voies, avec aménagement d'une bande d'arrêt d'urgence. Pour prendre en compte les évolutions de trafic prévisibles sur cet axe, plusieurs scénarios d'exploitation différents ont été étudiés (**ces scénarios d'aménagement seront a priori successifs, et reposent sur l'observation des conditions de circulation sur la RN4**) :

– **<u>Premier scénario</u> (avant mise en service du GCO)** : Dans chaque sens, la voie côté gauche de la chaussée est destinée aux usagers et la voie côté droit est réservée aux transports en commun ; une bande d'arrêt d'urgence est aménagée en bordure de chaussée.

Ce scénario est envisagé à la mise en service du projet d'aménagement multimodal, sur toute la section de la RN4.

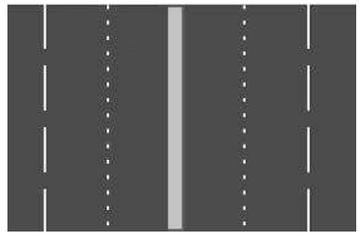


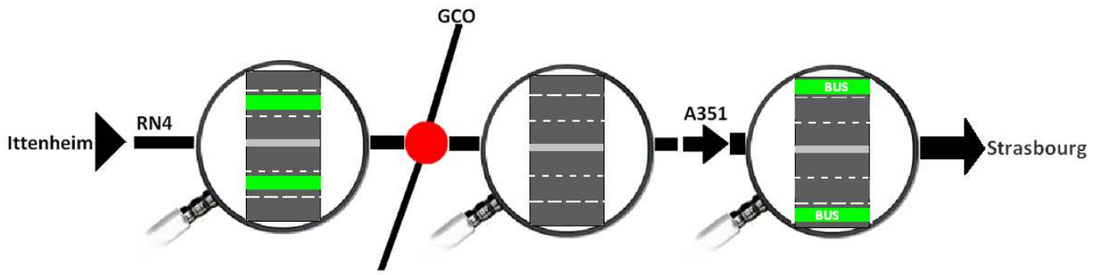
2 × 1 voies + Voies Réservées + BAU



– **<u>Second scénario</u> (après mise en service du GCO, entre l'échangeur GCO et l'A351, si les conditions de trafic le nécessitent)** : Fonctionnement à 2 × 2 voies classique avec bande d'arrêt d'urgence (les prévisions de trafic montrent en effet qu'un passage à 2 × 2 voies de la RN4 suffit à absorber l'augmentation du trafic et l'axe redevient fluide).

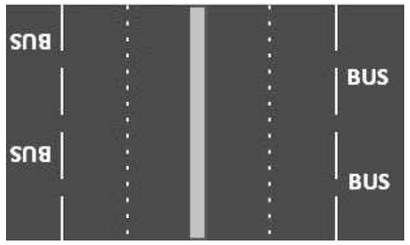
Ce scénario est envisagé à court terme après la mise en service du GCO, si les conditions de trafic le nécessitent, entre l'échangeur GCO et l'A351.


2 × 2 voies + BAU

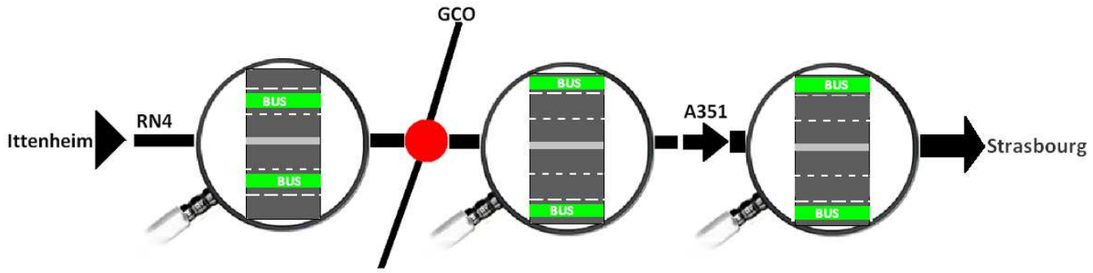


– **<u>Troisième scénario</u> (après la mise en service du GCO, entre l'échangeur GCO et l'A351, si les conditions de trafic augmentent de manière telle qu'elles dégradent le niveau de service des transports en commun)** : Fonctionnement à 2 × 2 voies, aménagement d'une voie réservée aux transports en commun en lieu et place de la bande d'arrêt d'urgence.

  Ce scénario est envisagé à plus long terme après la mise en service du GCO, entre l'échangeur GCO et l'A351.



2 × 2 voies + Voies Réservées



3.3.2.2.2. Sur l'A351

- Dans le sens vers Strasbourg : Actuellement, l'A351 est saturée en heure de pointe du matin entre les échangeurs de Hautepierre et du CHU avec des remontés de file jusqu'à l'échangeur de Wolfisheim. La congestion disparaît au niveau de l'insertion de la bretelle du CHU qui crée une 3ème voie sur l'A351. Les modélisations de trafic montrent qu'en 2025, avec les projets GCO et VLIO complète réalisés, et avec la RN4 aménagée à 2 × 2 voies, la situation s'améliore, mais l'A351 reste en limite de saturation entre les échangeurs de Hautepierre et du CHU. Ainsi, pour atteindre l'objectif de gain de fiabilité et de temps de parcours des transports en commun, l'aménagement d'une voie réservée est nécessaire sur toute l'A351 jusqu'au passage à 3 voies.
- Dans le sens vers Ittenheim, les congestions se forment juste après la réduction à 1 voie en entrée de la RN4 en heure de pointe du soir avec une remontée de file ponctuelle jusqu'au niveau du pont de l'échangeur de Wolfisheim. Cette congestion est assez brève (30 minutes entre 17h30 et 18h00). Si la RN4 n'est pas aménagée en 2 × 2 voies à l'horizon 2025, ce phénomène risque d'être fortement amplifié et la remontée de file importante, congestionnant l'A351 et les bretelles d'accès en heure de pointe. Le doublement de la RN4 permet de résoudre ce problème de congestion sans réduire la qualité de service des transports en commun qui parcourront l'axe A351 – RN4.

L'analyse de l'état initial de l'A351 (largeurs de voies, dimensions des ouvrages d'art, implantation de la signalisation et des bretelles, …) montre qu'il est possible d'élargir et d'aménager la bande d'arrêt d'urgence pour y aménager une voie réservée aux transports en commun.

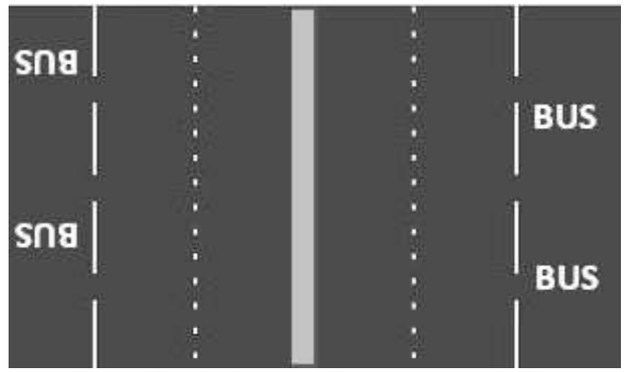


Figure 152: Solution d'aménagement sur l'A351 : aménagement d'une voie réservée sur l'espace BAU

3.3.3. LA DÉTERMINATION DES VARIANTES D'AMÉNAGEMENT EN FONCTION DES SIMULATIONS DE TRAFIC DANS LES ÉTUDES PRÉALABLES

Afin de vérifier et de quantifier l'utilité d'un aménagement multimodal permettant le passage des cars TSPO sur l'axe A351 – RN4, plusieurs modélisations de trafic ont été réalisées aux horizons 2020 et 2025, prenant en compte divers scénarios d'aménagement de l'axe et la réalisation de projets routiers impactant directement le trafic. Les hypothèses de modélisation du trafic sont fondées sur le scénario « coups partis 2025 » du modèle de l'Eurométropole de Strasbourg. Pour la modélisation 2020, tous les projets de ce scénario sont considérés réalisés sauf la partie nord de la Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO) et le Grand Contournement Ouest (GCO) de Strasbourg. Le GCO fait, par ailleurs, l'objet d'une modélisation spécifique en 2025, pour laquelle plusieurs cas ont été testés : sans GCO, avec GCO et RN4 à 2 × 1 voies, avec GCO et RN4 à 2 × 2 voies.

La liste des projets routiers et des projets de transport en commun retenus à chaque horizon est la suivante :

Projets considérés comme réalisés à l'horizon 2020	Projets considérés comme réalisés à l'horizon 2025
Projets routiers : • VLIO – **Partie Sud uniquement** • Prolongement de la rue Bugatti	Projets routiers : • VLIO **en totalité** • Prolongement de la rue Bugatti • Grand Contournement Ouest (GCO)
Projets de Transports en Commun : • Extension Tram C ouest (ex-Tram F) et sud / Tracé Avenue des Vosges • BHNS de Rocade • TSPO • Création de parcs relais (Charmille et Wolfisheim sur l'extension Ouest du tram C)	Projets de Transports en Commun : • Extension Tram C ouest (ex-Tram F) et sud / Tracé Avenue des Vosges • BHNS de Rocade • TSPO • Création de parcs relais (Charmille et Wolfisheim sur l'extension Ouest du tram C)

Nota : la liste ci-dessus correspond aux hypothèses du modèle de trafic utilisé pour réaliser les études en 2012. Elles n'engagent en rien le calendrier ou la faisabilité future de ces projets.

3.3.3.1. MODÉLISATION DU TRAFIC EN 2020 AVEC VLIO SUD ET EN 2025 AVEC VLIO COMPLÈTE

À l'horizon 2020, avec la mise en service de la partie Sud de VLIO, les modélisations réalisées montrent que le trafic est très stable par rapport à la situation actuelle, aussi bien sur la RN4 que sur l'A351. La situation reste à l'image de celle d'aujourd'hui :

- à l'heure de pointe du soir vers Ittenheim un trafic dense sur l'A351 et une légère congestion au niveau du passage A351 – RN4 ;
- à l'heure de pointe du matin, le réseau est saturé sur l'A351 entre les échangeurs de Hautepierre et du CHU (les nombreux véhicules provenant de la bretelle de Hautepierre provoquent la saturation de l'autoroute) et des ralentissements apparaissent sur la RN4 au niveau du carrefour avec la RD228.

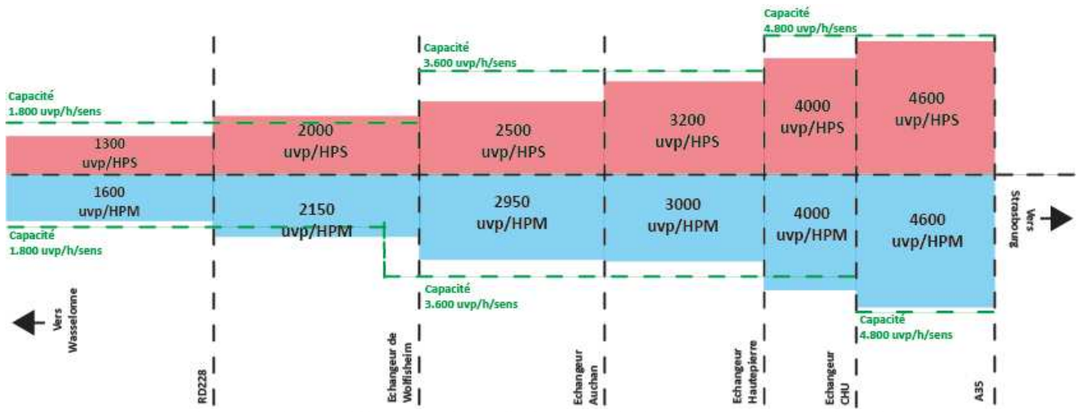


Figure 153 : Modélisation du trafic futur en 2020 avec VLIO Sud (uvp/h)

Les niveaux de trafic sur les bretelles d'entrées de l'A351 d'Auchan, de Hautepierre et du CHU sont relativement stables par rapport à aujourd'hui (en légère hausse pour Hautepierre). L'échangeur de Wolfisheim / VLIO Sud connaît, en revanche, une hausse de trafic importante avec la mise en service de la VLIO Sud. Mais cette hausse est quasiment aussi élevée en entrée qu'en sortie, si bien que le trafic sur l'A351 n'est que peu impacté. Les 1650 véhicules en entrée se répartissent à 60% sur la bretelle venant de VLIO Sud et à 40% sur la bretelle issue du giratoire sur la RD63.

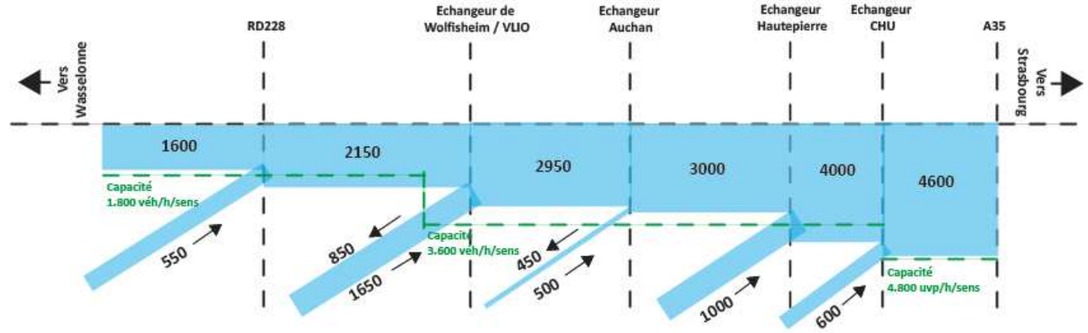


Figure 154 : Modélisation du trafic futur en 2020 à l'HPM avec VLIO Sud (uvp/h)

Cette modélisation montre que si la RN4 est reconfigurée à voie unique (en supprimant les créneaux de dépassement existant sur certaines sections) avec une capacité de 1800 uvp/h, la limite de saturation est largement atteinte et des remontées de file apparaissent sur la RD228 à l'approche de la RN4. Il est toutefois à noter que les feux de régulation mis en place à Furdenheim et Ittenheim dans le cadre du projet de TSPO porté par le Conseil Départemental du Bas-Rhin pourraient limiter le débit de la RN4 en amont, reportant plus à l'ouest la congestion.

À l'horizon 2025, un scénario complémentaire avec mise en service de la VLIO complète mais sans mise en service du GCO a été étudié. Il montre que le trafic est en légère baisse sur l'A351. En effet, la réalisation de la VLIO complète limite certains mouvements qui empruntaient l'A351 depuis VLIO Sud ou Wolfisheim en 2020. Néanmoins, la limite de capacité sur la section Hautepierre – CHU est encore dépassée. Le trafic sur la RN4 est stable par rapport à 2020. La réalisation complète de la VLIO diminue le flux de véhicules entrant sur l'A351 au niveau de ce même échangeur (-200 uvp). En revanche, le trafic de véhicules sortant reste stable, si bien que le flux sur l'A351 à l'est de cet échangeur diminue de 200 uvp également.

3.3.3.2. MODÉLISATION DU TRAFIC EN 2025 AVEC LE GCO ET LA VLIO RÉALISÉS

3.3.3.2.1. Scénario RN4 à 2 × 1 voies

À l'horizon 2025, avec la mise en service du GCO et avec la RN4 configurée à 2 × 1 voies, les modélisations réalisées montrent une légère baisse du trafic sur l'A351 par rapport à la situation actuelle. Elles mettent cependant en évidence que le trafic sur la RN4 est en forte hausse, notamment à l'ouest de la RD228 (de +50% à +70%) :

- à l'heure de pointe du soir, le trafic est dense sur l'A351 et dépasse la limite de capacité sur la RN4 entre l'échangeur de Wolfisheim et la RD228 ;
- à l'heure de pointe du matin, la mise en service du GCO augmente de 50% le trafic sur la RN4, soit +700 uvp/h ; le réseau est saturé sur la RN4. Le trafic venant de la RD228 vers la RN4 baisse de 200 uvp/h, cependant la section entre la RD228 et l'échangeur de Wolfisheim reste très saturée avec

2600 uvp/h à l'heure de pointe du matin sur une seule voie. C'est sans doute cette saturation de la RN4 qui provoque le report vers d'autres itinéraires de certains flux de la RD228. La saturation disparaît à l'approche de l'échangeur de Wolfisheim avec la présence de la deuxième voie. Le réseau est en limite de saturation sur l'A351 entre l'échangeur de Hautepierre et l'échangeur CHU.

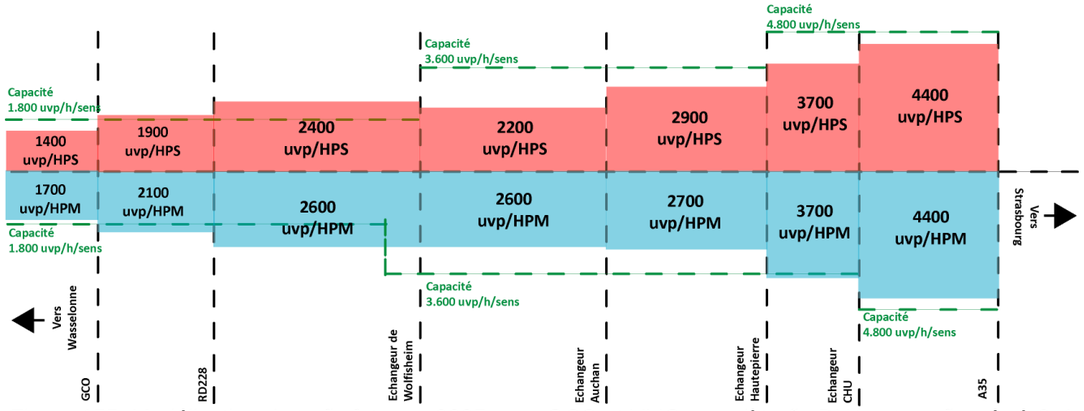


Figure 155: Modélisation du trafic futur en 2025 avec GCO et VLIO complète (la RN4 est configurée à 2x1 voies)

Les niveaux de trafic sur les bretelles d'entrées de l'A351 sont maintenus par rapport à la situation actuelle.

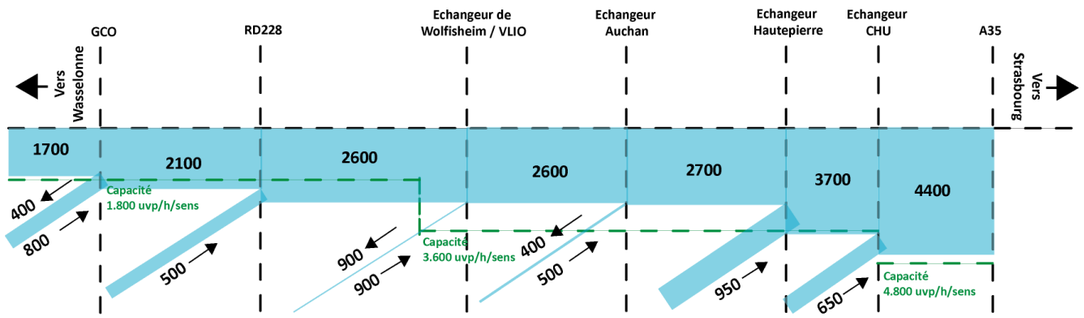


Figure 156: Modélisation du trafic futur en 2025 à l'HPM avec GCO et VLIO complète (la RN4 est configurée à 2x1 voies)

3.3.3.2.2. Scénario RN4 à 2 × 2 voies

Cette situation sur la RN4 ne paraissant pas satisfaisante, une autre modélisation a été réalisée en doublant la capacité de la RN4, c'est-à-dire en modélisant une RN4 à 2 × 2 voies à l'est de l'échangeur GCO. Les résultats montrent que la demande de trafic sur la RN4 est alors absorbée.

Le trafic augmente de 20% à 30% sur la RN4 (soit de +500 à +600 uvp/h) par rapport à la situation à 2 × 1 voies et de +100 à +300 uvp/h sur l'A351. L'A351 est légèrement saturée à l'heure de pointe du matin sur la section entre l'échangeur de Hautepierre et l'échangeur du CHU.

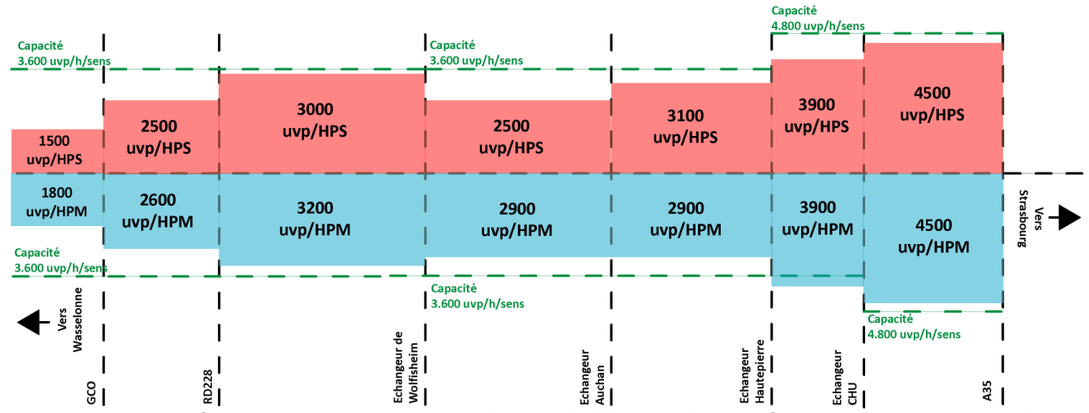


Figure 157: Modélisation du trafic futur en 2025 avec GCO et VLIO complète, et doublement de la RN4 (passage à 2x2 voies)

Un aménagement à 2 × 2 voies de la RN4 permet de décongestionner la section située à l'est de GCO, cependant il amène plus de trafic sur l'A351. Les trafics des différentes bretelles restent aux mêmes niveaux que dans la situation 2025 sans doublement de la RN4, à l'exception de l'échangeur de Wolfisheim qui enregistre une hausse de trafic pour la bretelle de sortie. La section entre l'échangeur de Hautepierre et l'échangeur du CHU reste le point noir de l'A351, elle est saturée avec 3900 uvp/h à l'heure de pointe du matin sur les 2 voies.

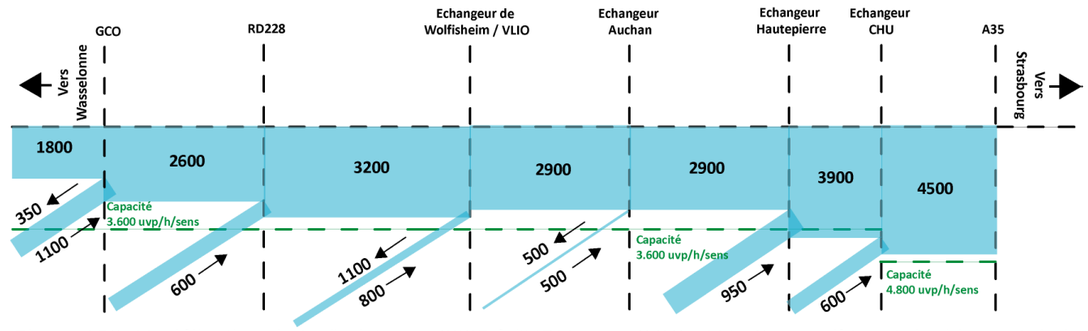


Figure 158: Modélisation du trafic futur en 2025 à l'HPM avec GCO et VLIO complète, et doublement de la RN4 (passage à 2x2 voies)

Par ailleurs, la mise à 2 × 2 voies de la RN4 se traduit par un délestage du trafic sur les voies parallèles que sont la RD 45 et la RD 41 (-50 à -100 uvp en heure de pointe matinale), mais aussi sur l'A35 (-100 uvp en heure de pointe matinale), en renforçant le rôle du GCO comme infrastructure non seulement de contournement mais aussi de desserte de la partie ouest de l'agglomération strasbourgeoise (voir Figure 159).

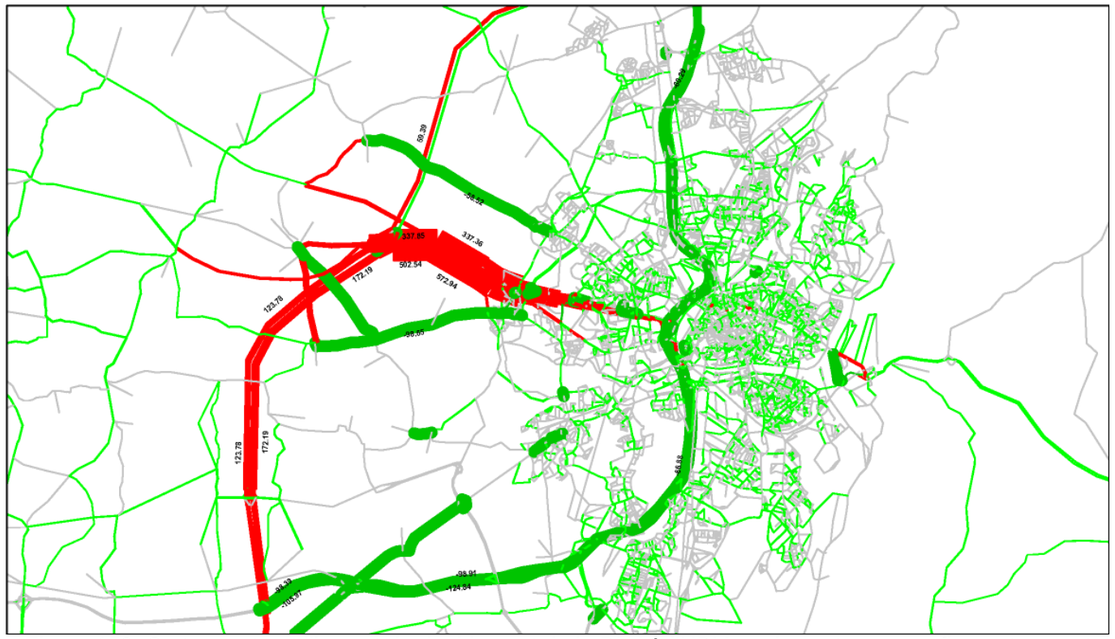


Figure 159: Carte montrant l'impact du doublement de la RN4 à l'HPM sur les autres axes, figurant en vert une diminution du trafic par rapport à la situation sans doublement de la RN4 et en rouge une augmentation

3.3.4. LES VARIANTES RETENUES

Après analyse des trafics actuels et des modélisations de trafic aux horizons 2020 et 2025, il est apparu nécessaire d'étudier les 3 variantes d'aménagement suivantes :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : • 1 voie pour les usagers ; • 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : • 1 voie pour les usagers ; • 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU	Pas d'aménagement	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU

3.3.5. LES CRITÈRES DE COMPARAISON DES VARIANTES RETENUS

3.3.5.1. TEMPS DE PARCOURS ET FIABILITÉ

Actuellement, le temps de parcours des véhicules particuliers en heure de pointe du matin entre la sortie d'Ittenheim et la bretelle d'accès à l'A35 (bretelle Porte Blanche) se situe entre 10 et 20 minutes, réparti de la manière suivante : environ 5 min sur la RN4, et de 5 à 15 min (dans 90% des cas) sur l'A351. En heure creuse, le temps de parcours est de 7 minutes.

Les transports en commun sont donc aujourd'hui confrontés aux mêmes aléas du trafic sur l'axe A351 – RN4. La mise en place d'un aménagement spécifique renforcera la fiabilité des temps de parcours des transports en commun. Deux aspects sont donc à prendre en compte dans l'analyse des variantes :

- le temps de parcours des transports en commun,
- la fiabilité du temps de parcours en transport en commun.

3.3.5.2. ATTRACTIVITÉ ET REPORT MODAL

Il est nécessaire de comparer l'impact des différentes variantes en termes d'attractivité du transport en commun et de potentiel de report modal. Trois catégories de zones pour le report modal ont été distinguées :

- **Les bourgs situés le long de la RN4 :** sur ces zones, le potentiel de report modal sur les transports en commun est important pour les trajets en lien avec Strasbourg et le cœur d'agglomération ;
- **Les bourgs plus éloignés (« deuxième couronne ») :** ces bourgs peuvent être concernés par le projet via les autres lignes de cars du Conseil Départemental empruntant l'itinéraire ou via un rabattement qui serait à organiser, le potentiel de report modal existe donc aussi pour ces zones mais est plus faible ;
- **Les zones situées dans l'Eurométropole de Strasbourg le long de l'A351 :** ces zones sont concernées en partie par le projet mais bénéficient souvent d'autres options de transport en commun via le réseau urbain pour leurs déplacements ; le potentiel de report lié au projet pour ces zones est donc relativement faible, mais il n'est pas à négliger, car il concerne une zone beaucoup plus densément peuplée que les bourgs plus éloignés de l'agglomération strasbourgeoise. Il est à noter que pour ces zones, il n'y aura pas de concurrence avec les transports en commun urbains : ceux-ci desservent en effet de nombreux arrêts pour rejoindre le centre-ville, avec un temps de trajet évalué à 20 minutes minimum entre Eckbolsheim et le secteur des Halles (contre un temps de trajet estimé de 10 minutes pour les cars du TSPO après réalisation de l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4).

3.3.5.3. COMPATIBILITÉ DE L'AMÉNAGEMENT MULTIMODAL AVEC LA DESSERTE DE STATIONS D'ARRÊT

Deux points de connexion doivent être aménagés sur l'A351 entre les transports en commun qui vont circuler sur l'axe et le réseau de transports en commun de l'agglomération strasbourgeoise au niveau de la récente extension du tramway D et de la future VLIO :

- L'aménagement de l'A351 doit prendre en compte la réalisation d'une station d'arrêt pour permettre une connexion avec la station de tramway située au niveau du pont Paul Éluard (station Éluard) ;
- L'aménagement de l'A351 doit prendre en compte la réalisation d'une station d'arrêt pour permettre une connexion avec la future VLIO et son transport en commun de rocade, ainsi qu'avec les parkings relais qui y seront associés.

3.3.5.4. COMPATIBILITÉ AVEC LES ÉCHANGEURS

L'A351 est caractérisée par un nombre important d'échangeurs sur une courte distance. La voie réservée aux transports en commun devra garder la possibilité de réaliser ces échanges sans pénaliser le trafic existant. Le carrefour entre la RD228 et la RN4 doit être réaménagé, car celui-ci est reconnu comme accidentogène.

La compatibilité des aménagements avec la conservation voire l'amélioration des échanges entre l'axe A351 – RN4 et le réseau secondaire fait également partie des enjeux du projet.

3.3.5.5. DÉLESTAGE DES AUTRES VOIES

La redistribution du trafic engendrée par le report modal provoqué par l'aménagement multimodal et la réalisation d'autres projets d'infrastructure dans la région de l'Ouest strasbourgeois représentent des enjeux dans les choix d'aménagement de l'axe A351 – RN4.

La comparaison des variantes sur ce critère est basée sur l'effet du projet sur les autres voies du réseau de transport.

3.3.5.6. IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET FONCIER

Afin d'avoir une première approche des impacts du projet sur l'environnement existant, il est nécessaire de comparer les variantes au regard de leur influence sur le milieu physique (cours d'eau, nappes…), le milieu naturel et le paysage (espèces de flore et de faune, corridors écologiques…) et le milieu humain (urbanisation, activités économiques, risques…).

Les impacts du projet peuvent être négatifs ou positifs pour le milieu environnant, en fonction de l'état actuel de l'axe A351 – RN4 et de son environnement. Les variantes sont comparées selon les impacts suivants :

- **Assainissement** : Le réseau d'assainissement actuel le long de l'A351 rejette les eaux récoltées, non traitées, dans le Fossé des Remparts à l'est de l'axe. La capacité du réseau actuel a été vérifiée et il apparaît saturé dès l'événement de pluie décennal sur l'ensemble de l'A351. De plus, il est observé localement, en cas de forte pluie, des zones d'accumulation d'eau et de débordements. Il n'existe pas de réseau d'assainissement sur la RN4. Un fossé en pied de talus est présent sur quelques portions de l'infrastructure.
- **Faune, flore, habitats et transparence écologique** : L'infrastructure A351 – RN4 représente un axe de coupure de corridors écologiques identifiés par le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE Alsace), qui indique que ces corridors doivent être maintenus, voire rétablis. La RN4 traverse des espaces agricoles accueillant une biodiversité typique de ce milieu, et également des espèces protégées. Il est à noter que les espèces protégées suivantes sont présentes à proximité immédiate du projet : le grand Hamster d'Alsace recensé le long de la RN4, le Crapaud vert le long de la RN4, et la Gagée des prés, plante protégée au niveau national, au sud-est du carrefour RN4/RD228.
- **Qualité de l'air** : des études sur la qualité de l'air définissent l'itinéraire A351 – RN4 comme une source de pollution. L'A351 est directement concernée par les éléments de qualité de l'air fournis par les études et les données locales de Strasbourg peuvent être considérées significatives pour cette partie. La RN4 est un peu plus éloignée de la partie urbaine de Strasbourg et présente globalement une meilleure qualité de l'air sur une plus grande partie de l'année. Les épisodes de mauvaise qualité sont moins nombreux par an qu'à proximité des zones urbanisées strasbourgeoises. La comparaison des variantes est basée sur les trafics simulés et les bénéfices de la massification des transports.
- **Foncier** : Les ouvrages publics ou privés potentiellement impactés par le projet (hors ouvrages d'art) se situent sur la RN4, et sont majoritairement constitués de terres agricoles. En effet sur l'A351, le projet de voie réservée aux transports en commun est conçu de manière à rester – sauf exception très localisée – dans les emprises de l'infrastructure existante. La dénivellation du carrefour RN4/RD228 va également nécessiter l'acquisition de surfaces importantes de terres agricoles.

3.3.5.7. SÉCURITÉ

Les différentes solutions sont comparées au regard de la sécurité des usagers des transports en commun, notamment aux stations d'arrêt, et des usagers de l'axe A351 – RN4. En effet, l'utilisation de la bande d'arrêt d'urgence sur l'A351 pour la circulation des transports en commun va modifier les conditions d'exploitation de l'A351, et en particulier au niveau des échangeurs.

3.3.5.8. COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION, CONTRAINTES DE RÉALISATION

Des ratios ont été utilisés pour avoir une première approche des coûts d'investissement et ainsi comparer les différentes variantes envisagées.

3.3.6. LA COMPARAISON DES VARIANTES

Pour chacun des critères de comparaison décrits dans le paragraphe précédent, une note a été attribuée permettant de comparer les variantes, selon la grille d'analyse suivante :

Légende	Signification
++	La variante apporte des améliorations significatives sur ce critère
+	La variante a des impacts positifs sur ce critère
0	La variante n'impacte pas ce critère
-	La variante a des impacts négatifs sur ce critère
--	La variante est fortement impactante négativement sur ce critère

3.3.6.1. LE TEMPS DE PARCOURS ET LA FIABILITÉ

Les simulations dynamiques aux l'horizon 2020 (avec VLIO sud) et 2025 (avec VLIO complète) montrent les résultats suivants en termes de temps de parcours :

		Actuel	2020	2025
Aménagement	RN4		Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.
	A351		Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
	VLIO		Sud seulement	Complète
Temps de parcours des transports en commun en heure de pointe du matin (HPM), hors arrêts	RN4	6 minutes	4 minutes	4 minutes
	A351	7 à 15 minutes	4 minutes	4 minutes
	Total	**13 à 21 minutes**	**8 minutes**	**8 minutes**
Temps de parcours des véhicules privés en heure de pointe du matin (HPM)	RN4	5 minutes	6 minutes	6 minutes
	A351	5 à 15 minutes	5 à 15 minutes	4 à 12 minutes
	Total	**10 à 20 minutes**	**11 à 21 minutes**	**10 à 18 minutes**
Gain de temps des transports en commun par rapport aux véhicules privés			**3 à 13 minutes**	**2 à 10 minutes**

En 2020, les temps de parcours des véhicules privés sur A351 à l'heure de pointe du matin sont stables par rapport à la situation actuelle. Ils se dégradent très légèrement sur la RN4. En 2025, les temps de parcours sur A351 diminuent légèrement par rapport à 2020 en raison de la baisse du trafic.

Les temps de parcours des transports en commun, pour leur part, varient aujourd'hui entre 13 et 16 minutes. Ils pourraient descendre à 8 minutes (hors arrêts) avec l'aménagement proposé, avec un gain substantiel, donc, sur la fiabilité du temps de parcours.

En effet, un jour d'incident sur A351, le temps de parcours peut s'élever à 30 minutes sur l'axe A351 – RN4 entre le carrefour de la RD228 et l'A35

Le tableau suivant résume la comparaison du critère « temps de parcours et fiabilité » :

			Variante 1	Variante 2	Variante 3
	Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
		A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Horizon 2020 (VLIO Sud)	Gain de temps TC/VP		++	+	+
	Fiabilité temps de parcours TC		++	--	-
Horizon 2025 (VLIO complète)	Gain de temps TC/VP		+	+	+
	Fiabilité temps de parcours TC		++	--	-

3.3.6.2. L'ATTRACTIVITÉ ET LE REPORT MODAL

En termes d'attractivité pour le report modal, la variante n°1 avec RN4 à 2 × 1 voies est celle qui propose un avantage compétitif certain des transports en commun par rapport aux véhicules privés en termes de temps de parcours et de fiabilité.

Le potentiel de report est essentiellement orienté vers les bourgs situés le long de la RN4, les zones situées dans l'Eurométropole le long d'A351 bénéficiant à terme d'un différentiel de performance moindre puisque la congestion routière à ce niveau serait limitée.

La variante n°2 a un potentiel de report du même type mais un peu plus faible puisqu'elle fiabilise moins le temps de parcours des transports en commun sur la portion A351. Par ailleurs, cette solution fait courir le risque d'une forte congestion dans laquelle les transports en commun seraient également pris pendant la période transitoire sans GCO et avec VLIO partielle.

La variante n°3 a pour conséquence de diminuer le temps de parcours des véhicules particuliers sur l'itinéraire complet. De plus, elle ne privilégie pas les transports en commun sur la RN4 et ne lui garantit donc pas une fiabilité totale. Aussi, elle n'incite pas au report modal pour les habitants les plus éloignés qui auront une rupture de charge dans leur déplacement en transport en commun.

Sur le plan du potentiel de report modal vers les transports en commun, nous pouvons donc caractériser les 3 solutions de la manière suivante :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Bourgs le long de la RN4		**++**	**+**	**-**
Bourgs plus éloignés		**+**	**0**	**--**
Zone Eurométropole		**0**	**0**	**+**

3.3.6.3. LA COMPATIBILITÉ AVEC LE TSPO ET L'AMÉNAGEMENT DES STATIONS D'ARRÊT

L'ensemble des 3 solutions est compatible avec les itinéraires des lignes du TSPO.

Les 2 arrêts (Tramway et VLIO) sont situés sur la section courante d'A351. Ils ont des accès difficiles du fait de la proximité des bretelles d'accès. Sans aménagement de voie réservée sur l'A351, il ne sera pas possible d'accéder à ces arrêts, car ils demandent une régulation avec priorité au feu.

Le tableau suivant résume la comparaison du critère « compatibilité avec le TSPO et l'aménagement des stations d'arrêt » :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Compatibilité TSPO		**+**	**+**	**+**
Compatibilité avec l'aménagement de stations d'arrêt		**+**	**--**	**+**

3.3.6.4. LA COMPATIBILITÉ AVEC LES ÉCHANGEURS

La variante 1 est compatible avec le fonctionnement des échangeurs dans la mesure où des feux tricolores sont mis en place sur les bretelles d'entrée pour donner la priorité aux transports en commun. Néanmoins, les variantes 2 et 3, qui respectivement ne prévoient pas d'aménagement de voie réservée sur la RN4 et sur l'A351, ont une meilleure compatibilité avec le fonctionnement des échangeurs puisque sur l'une ou l'autre de ces sections, elles n'imposent pas d'aménagement spécifiques sur les échangeurs qui continuent de fonctionner comme actuellement.

Le tableau suivant résume la comparaison du critère « compatibilité avec les échangeurs » :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Compatibilité échangeurs RN4		+	+	++
Compatibilité échangeurs A351		+	++	+

3.3.6.5. LE DÉLESTAGE DES AUTRES VOIES

La mise à 2 × 2 voies de la RN4 se traduit par un délestage du trafic sur les voies parallèles RD 45 et RD 41 (-50 à -100 uvp en heure de pointe du matin), mais aussi sur A35 (-100 uvp en heure de pointe du matin) en renforçant le rôle de GCO comme infrastructure non seulement de contournement, mais aussi de desserte de la partie ouest de l'agglomération strasbourgeoise.

Ce report de trafic depuis A35 n'a évidemment de sens qu'une fois le GCO réalisé et de ce point de vue l'intérêt d'une mise à 2 × 2 voies de la RN4 avant la mise en service de GCO est limité. Le report de trafic sur les voies parallèles est dû à la congestion de la RN4 dans le cas 2 × 1 voie.

Le tableau suivant résume la comparaison du critère « délestage des autres voies » :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Délestage des autres voies		-	-	+

3.3.6.6. L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

– **Assainissement** :Sur A351 l'augmentation des surfaces revêtues due à la création de la voie réservée en lieu et place de la BAU, peut être estimée de la manière suivante :en section courante, l'augmentation de surface va correspondre à la minéralisation du terre-plein central, et au niveau des échangeurs il va s'agir de la réalisation de bretelles supplémentaires pour réaliser les entrecroisements (les bretelles correspondant au projet VLIO ne sont pas prises en compte). Ainsi l'augmentation de la surface revêtue sur A351 sera de 1,5 ha environ, dont 1 ha dû à la minéralisation du terre-plein central. Le système actuel d'assainissement est insuffisant pour traiter la quantité d'eau supplémentaire due à l'aménagement, ainsi le projet va permettre une mise à niveau du traitement des eaux de surface.

  L'aménagement sur RN4 sera réalisé sur un linéaire de 5 km, et va nécessiter un élargissement de la chaussée de 6m. La surface revêtue sera donc augmentée de 3 ha environ. Actuellement la RN4 ne dispose pas de système d'assainissement. Le projet va nécessiter la réalisation de dispositifs de traitement et donc permettre l'amélioration de la situation actuelle.

– **Pollution atmosphérique** : La création de voies réservées aux transports en commun doit permettre un report modal et donc entraîner une diminution du trafic des véhicules particuliers ayant pour conséquence une baisse de la pollution atmosphérique. Cependant la solution 3 avec la RN4 à 2 × 2 voies constitue une augmentation de la capacité de la radiale pénétrant dans Strasbourg par l'ouest. Ainsi le trafic va augmenter dans cette zone et donc la pollution atmosphérique également. Il est à noter que le SCOTERS a pour but de « promouvoir l'accueil des TC » et de « ne pas augmenter globalement la capacité radiale routière automobile vers Strasbourg ».

  Actuellement la congestion principale se situe en heure de pointe du matin sur A351 entre Hautepierre et CHU. Le passage de la RN4 à 2 × 1 voie va avoir pour conséquence de déplacer la congestion sur la RN4, dans une zone moins urbanisée.

  Par ailleurs, l'aménagement de la RN4 à 2 × 2 voies va contribuer à renforcer l'attractivité du GCO et à diminuer le trafic sur l'A35 qui travers des zones urbaines densément peuplées. Il y aura donc un impact positif sur ces zones.

– **Biodiversité** : Les espèces protégées suivantes ont été recensées dans la zone du projet : le grand hamster d'Alsace le long de la RN4 et la Gagea pratensis (Gagée des prés, plante protégée au niveau national) au sud-est du carrefour de Bellevue. L'impact des 3 variantes sur les espèces protégées est équivalent. L'aménagement du carrefour RN4-RD228 en particulier devra prendre en compte les zones où ces espèces ont été recensées.

Le tableau suivant résume la comparaison du critère « impact environnemental » :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Assainissement		**+**	**0**	**+**
Pollution atmosphérique		**+**	**+**	**0**
Biodiversité		**0**	**0**	**0**

3.3.6.7. L'IMPACT FONCIER

Au niveau de l'impact foncier, les 3 variantes sont équivalentes. En effet sur RN4 l'aménagement est compatible avec un passage de 2 × 1 voie + voie réservée en site propre à 2 × 2 voies, donc l'emprise est la même pour les 3 variantes. Sur l'A351, l'aménagement est prévu pour rester globalement dans les emprises d'A351.

Le tableau suivant résume la comparaison du critère « impact foncier » :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Foncier	RN4	**-**	**-**	**-**
	A351	**+**	**+**	**+**

3.3.6.8. LA SÉCURITÉ

Sur la RN4, la création d'une voie réservée en site propre va permettre d'améliorer la sécurité de l'aménagement. En effet la réduction de la RN4 à 2 × 1 voie, avec la création d'un terre-plein central, va réduire les risques d'accident.

Des études montrent en effet que plus le profil en travers comporte de voies et plus le taux et la densité d'accidents y sont élevés.

La même corrélation est également avérée avec le niveau de trafic. L'élargissement à 2 × 2 voies de la RN4, qui augmente les trafics sur l'itinéraire complet, ressort donc potentiellement néfaste pour la sécurité.

Sur l'A351, l'utilisation de la BAU par les transports en commun ne doit pas entraîner une diminution de la sécurité, notamment celle de l'exploitant. Un système de signalisation dynamique sera donc mis en place.

Le tableau suivant résume la comparaison du critère « sécurité » :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Sécurité	RN4	**+**	**+**	**-**
	A351	**0**	**0**	**0**

3.3.6.9. LES COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION ET LES CONTRAINTES DE RÉALISATION

L'aménagement de la voie réservée en lieu et place de la BAU sur A351 comprend principalement :

- 4 km d'aménagement dans le sens vers Strasbourg,
- 3 km d'aménagement dans le sens vers Saverne,
- La reprise de la BAU,
- La minéralisation du terre-plein central,
- 10 réaménagements de bretelles d'entrée ou de sortie,
- 4 stations d'arrêts,
- 3 rescindements de perrés pour le franchissement des ouvrages d'art,

- des murs de soutènement,
- la reprise de l'assainissement,
- la mise en place d'équipements dynamiques.

L'aménagement de la RN4 comprend principalement :

- Le doublement de la RN4 à 2 × 2 voies sur 5 km,
- La dénivellation du carrefour RN4/RD228,
- La signalisation et les équipements (dans les solutions avec voie réservée en site propre).

En considérant des ratios par kilomètre sur des projets comparables, les différentes variantes peuvent être chiffrées de la manière suivantes :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voies pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Appréciation des coûts	RN4	**15 M€ (2012)**	**15 M€ (2012)**	**15 M€ (2012)**
	A351	**20 M€ (2012)**	**0 M€ (2012)**	**20 M€ (2012)**
	RN4 + A351	**35 M€ (2012)**	**15 M€ (2012)**	**35 M€ (2012)**

3.3.7. BILAN DE LA COMPARAISON DES VARIANTES

Le tableau suivant fait la synthèse de la comparaison des trois variantes au regard des critères présentés précédemment :

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Aménagement	**RN4**	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voie pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : – 1 voie pour les usagers ; – 1 voie réservée pour les transports en commun.	Aménagement en 2 × 2 voies classique
	A351	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.	Pas d'aménagement.	Aménagement d'une voie réservée pour les transports en commun en lieu et place de la BAU.
Temps de parcours des TC		**++**	**+**	**+**
Fiabilité des temps de parcours des TC		**++**	**--**	**-**
Attractivité des TC et report modal		**++**	**+**	**-**
Compatibilité avec l'aménagement de stations d'arrêt		**++**	**--**	**++**
Compatibilité avec le fonctionnement des échangeurs		**+**	**++**	**++**
Délestage des autres voies		**-**	**-**	**+**
Environnement et foncier		**+**	**0**	**0**
Sécurité		**+**	**+**	**-**
Coût		**--**	**0**	**--**

L'analyse des variantes selon les critères présentés précédemment conduit à conclure que la variante 1 est celle qui favorise au maximum le parcours des transports en commun sur l'axe A351 – RN4. Cependant, c'est également la plus coûteuse, car elle combine l'ensemble des aménagements sur la RN4 et sur l'A351.

La variante retenue est donc la suivante :

– Aménagement de la RN4 à 2 × 2 voies avec, dans chaque sens : une voie pour les usagers et une voie réservée aux transports en commun. Evolution possible en 2 × 2 voies classique en cas de réalisation du GCO si l'évolution des conditions de trafic le nécessite ;

– A351 vers Strasbourg : aménagement d'une voie réservée aux transports en commun en lieu et place de la bande d'arrêt d'urgence depuis la RN4 jusqu'au passage à 3 voies après l'entrée de l'échangeur du CHU ;

– A351 vers Ittenheim : aménagement d'une voie réservée aux transports en commun en lieu et place de la bande d'arrêt d'urgence depuis l'échangeur de Hautepierre jusqu'à la RN4.

3.4. PRÉSENTATION DU PROJET RETENU

3.4.1. PARTI D'AMÉNAGEMENT

- **Sur la RN4** : aménagement à 2 × 2 voies avec dans chaque sens une voie pour les usagers et une voie réservée aux transports en commun en rive. Cet aménagement est complété par une bande d'arrêt d'urgence de 2,50 m de largeur.

  Ce profil en travers pourra évoluer vers une 2 × 2 voies classique après mise en service du GCO si les conditions de trafic le nécessitent. Les prévisions de trafic montrent en effet qu'après mise en service du GCO, le trafic sur la RN4 est fluide et les cars pourront alors tenir les niveaux de service attendus sans utiliser de voie réservée.

  Si, après la mise en service du GCO et le passage à 2 × 2 voies de la RN4, les trafics sur la RN4 sont plus importants que prévus et que le niveau de service du TSPO est trop dégradé, il sera alors possible d'envisager la transformation de la BAU de la RN4 en voie réservée en prolongeant le système envisagé dans le projet actuel sur l'A351, car les emprises acquises dans le cadre du projet suffiront à cet élargissement. Une frange paysagère[24] d'environ 3 m est en effet prévue entre le talus de la RN4 et les chemins de rétablissement agricole, permettant l'élargissement de la BAU de la RN4.



Figure 160: Photomontage représentant le parti d'aménagement retenu sur la RN4 (avant mise en service du GCO)

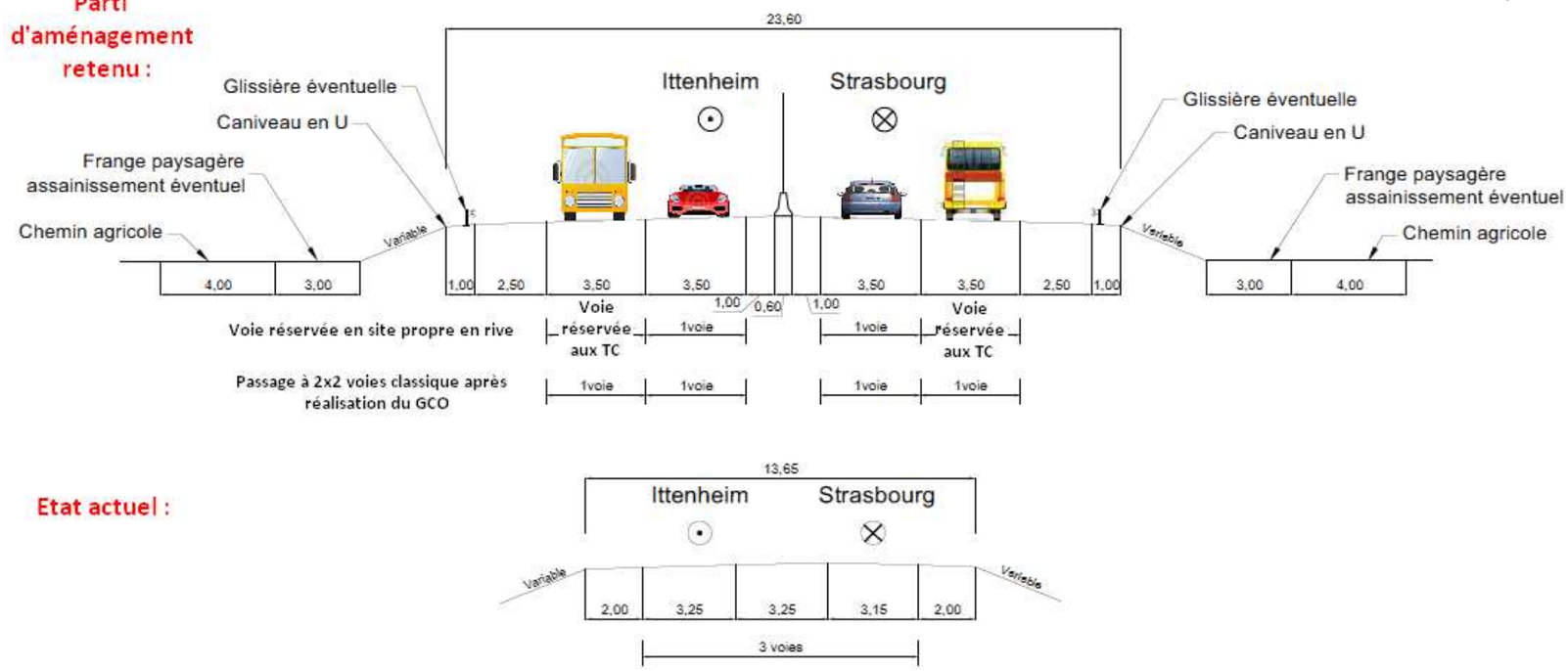


Figure 161: Profil en travers du parti d'aménagement retenu sur la RN4

24 Cette frange doit permettre de contribuer aux continuités écologiques et au bon fonctionnement des ouvrages de transparence écologique réalisés dans le cadre du projet

– **Sur l’A351** : aménagement d’une voie réservée aux transports en commun en lieu et place de la BAU qui doit être élargie à 3,50 m. Cet aménagement est réalisé depuis la RN4 jusqu’au passage à 3 voies après l’entrée CHU dans le sens vers Strasbourg, et depuis l’échangeur de Hautepierre jusqu’à la RN4 dans le sens vers Ittenheim.



Figure 162: Photomontage représentant le parti d'aménagement retenu sur l'A351

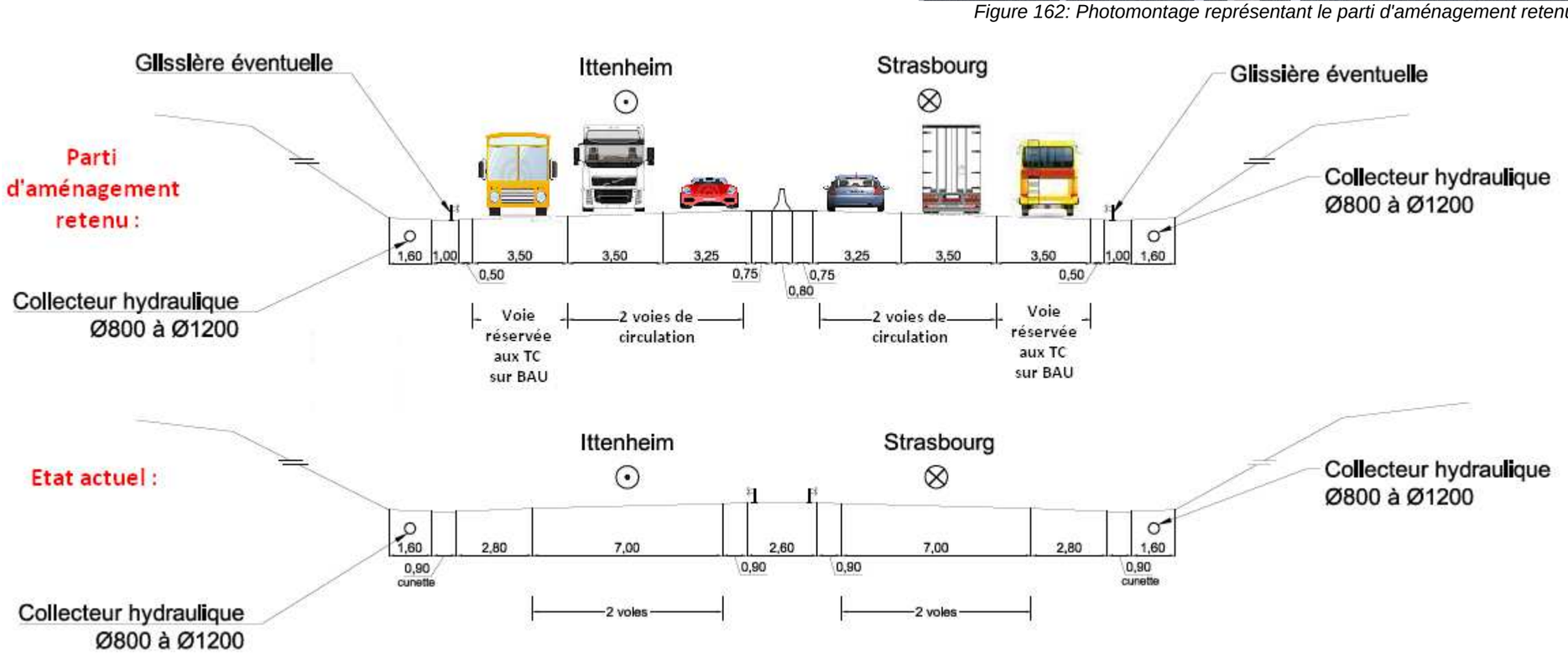


Figure 163: Profil en travers du parti d'aménagement retenu sur l'A351

3.4.2. MODALITÉS D'EXPLOITATION ET DE FONCTIONNEMENT DE LA VOIE RÉSERVÉE

3.4.2.1. USAGERS AUTORISÉS SUR LA VOIE RÉSERVÉE

La voie réservée sera limitée aux seuls cars du Réseau 67 (cars du Conseil Départemental du Bas-Rhin, actuellement exploités par la CTBR – Compagnie de transport du Bas-Rhin dans le cadre d'une délégation de service public). Les lignes de la CTBR qui seront amenées à utiliser la voie réservée sont les suivantes :

- ligne 230 (Wasselonne – Strasbourg) sur tout l'axe RN4-A351,
- ligne 205 (Willgottheim – Strasbourg) sur tout l'axe RN4-A351,
- ligne 209 (Duppigheim -Strasbourg) sur l'A351 seulement,
- ligne 240 (Scharrachbergheim – Strasbourg) sur l'A351 seulement,
- ligne 220 (Kienheim / Truchtersheim – Strasbourg) sur l'A351 seulement.

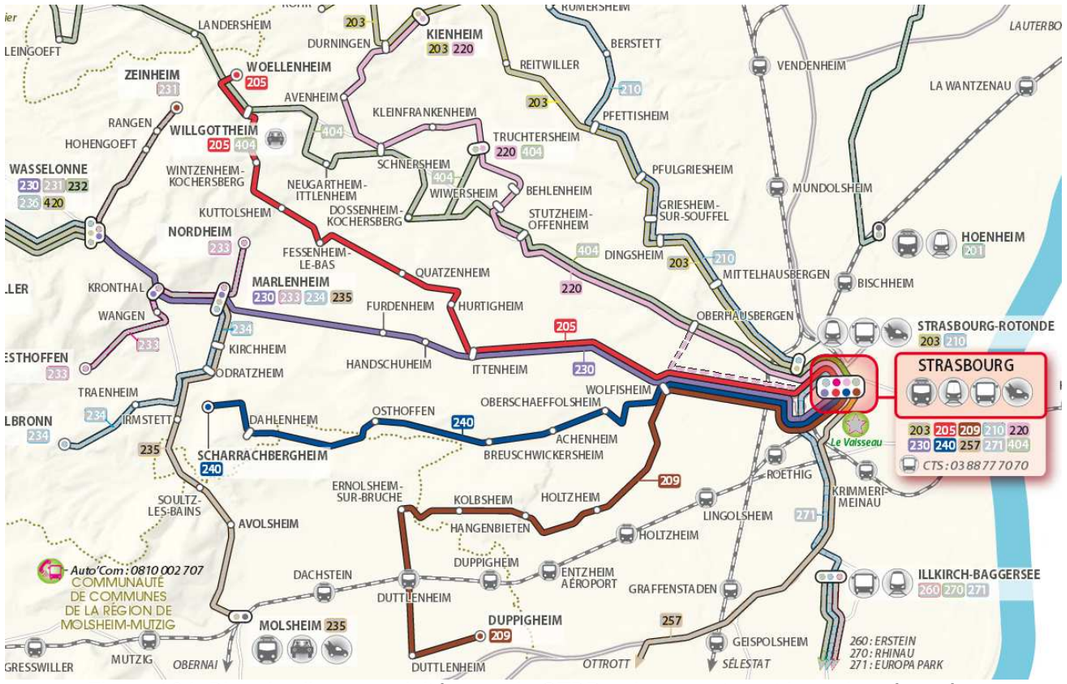


Figure 164: Plan des lignes exploitées par la CTBR qui emprunteront les voies réservées

Les véhicules de transport en commun autorisés seront de classe II ou III[25] (c'est-à-dire que les bus urbains ne pourront pas y circuler).

La voie réservée est conçue pour des véhicules de grande capacité (24 m de long) accessibles aux Personnes à Mobilité Réduite (plancher abaissé). Tout autre usage de la voie réservée (taxis, co-voiturage, bus urbains, cars de tourisme, …) sera strictement interdit. La limitation de l'usage de la voie réservée aux seuls cars du Réseau 67 résulte des observations suivantes :

- Des études[26] ont montré que dans le cas d'un aménagement de voie réservée en lieu et place de la BAU, il est nécessaire de limiter la fréquentation de la voie réservée à un véhicule toutes les deux minutes. Au-delà de cette limite, le fonctionnement des échangeurs de l'infrastructure n'est plus garanti et le dispositif n'est plus maîtrisé. Ainsi, le seul moyen de limiter la fréquence des véhicules sur la voie réservée est d'en limiter l'usage uniquement à certaines lignes de transport bien identifiées, dont la fréquence et le cadencement sont connus.
- Les conditions de fonctionnement de la voie réservée imposent la formation et l'habilitation des conducteurs des véhicules de transport en commun autorisés à y circuler. Le seul moyen de garantir la formation et l'habilitation des conducteurs et là encore d'en limiter l'usage uniquement à certaines lignes bien identifiées, dont le personnel peut être formé et habilité spécifiquement.

3.4.2.2. FONCTIONNEMENT DE LA VOIE RÉSERVÉE

De manière générale, sur l'ensemble de l'axe A351 – RN4, la voie réservée est activée en permanence, et donc sur toute la plage d'exploitation des cars de la CTBR (5h – 22h). Lors d'événements très particuliers comme des accidents ou panne sur les voies de circulation, des travaux programmés sur les voies de circulation ou en cas de conditions climatiques très dégradées, les cars peuvent libérer la voie réservée qui retrouve alors des fonctions de Bande d'Arrêt d'Urgence.

Sur l'A351, en cas d'incident ou d'accident, les cars reçoivent la consigne de quitter la voie réservée et de se réinsérer dans la circulation générale pour laisser libre la voie réservée. Ainsi, cette modalité d'exploitation permet de garantir les conditions d'accès et d'intervention des forces de l'ordre, services de secours et d'exploitation sur l'A351. Ainsi, l'ensemble des fonctions de la bande d'arrêt d'urgence est maintenu dans le cadre du projet :

	Fonctions de la BAU	Maintien des fonctions dans le cadre du projet
Sécurité	Offrir des possibilités d'arrêt d'urgence aux usagers	• Il est prévu l'implantation de refuges tous les 500 à 800 m pour permettre l'arrêt d'urgence des usagers. Leur signalisation sera renforcée afin d'en améliorer la perception par les usagers. • Si un véhicule s'arrête sur la voie réservée, les cars en sont informés et reçoivent, si nécessaire, la consigne de réintégrer les voies de circulation.

25 – Véhicules de transport en commun de **Classe I** : autobus urbains, véhicules qui ont des sièges et des places destinées à des voyageurs debout ;
– Véhicules de transport en commun de **Classe II** : autobus ou autocars interurbains, véhicules qui sont éventuellement agencés pour des voyageurs debout mais seulement dans l'allée ;
– Véhicules de transport en commun de **Classe III** : autocars de tourisme ou longue distance, véhicules qui ne sont pas agencés pour le transport de voyageurs debout.

26 Dossier du Certu « Voies structurantes d'agglomération – Aménagement de voies réservées » ; novembre 2013.

	Fonctions de la BAU	Maintien des fonctions dans le cadre du projet
	Contribuer à la sécurité des automobilistes en panne ou en difficulté	• Il est prévu l'implantation de refuges tous les 500 à 800 m pour permettre l'arrêt d'urgence des usagers. Leur signalisation sera renforcée afin d'en améliorer la perception par les usagers. • Un véhicule en difficulté peut s'arrêter sur la voie réservée, les cars en sont informés et reçoivent, si nécessaire, la consigne de réintégrer les voies de circulation.
	Faciliter l'intervention des secours	En cas d'accident, les cars reçoivent la consigne de quitter la voie réservée et celle-ci est libérée pour permettre l'intervention des secours.
	Constituer une zone de récupération en cas de perte de contrôle du véhicule	L'inter-distance entre les cars autorisés à circuler sur la voie réservée permettra à la voie réservée de constituer une zone de récupération.
	Constituer une surface potentielle d'évitement d'obstacles	L'inter-distance entre les cars autorisés à circuler sur la voie réservée permettra à la voie réservée de constituer une surface potentielle d'évitement d'obstacles.
	Contribuer à préserver les règles de visibilité sur la chaussée en courbe à droite	• L'inter-distance entre les cars autorisés à circuler sur la voie réservée permettra à la voie réservée de contribuer à préserver les règles de visibilité. • L'A351 est en alignement droit.
	Autoriser le recul des fourgons d'exploitation signalant une queue de bouchon	La mise en place d'équipements dynamiques (Panneaux à Messages Variables) indiquant les bouchons permettra de s'affranchir des fourgons d'exploitation signalant une queue de bouchon
	Contribuer à la sécurité des personnels d'entretien	Il est prévu l'implantation de refuges de manière régulière sur tout le linéaire de l'aménagement pour assurer la sécurité des personnels d'entretien.
Capacité	Faciliter le dégagement de la chaussée en cas d'incident ou d'accident	En cas d'accident, les cars reçoivent la consigne de quitter la voie réservée et celle-ci est libérée pour permettre le dégagement de la chaussée.
	Faciliter les opérations d'entretien et d'exploitation	Il est prévu l'implantation de refuges tous les 500 à 800 m pour faciliter les opérations d'entretien et d'exploitation.
	Constituer une potentialité de voie supplémentaire lors des travaux	En cas de travaux, la voie réservée peut constituer une potentialité de voie supplémentaire.

La fréquence maximale pour laquelle l'aménagement est conçu est de 1 car toutes les deux minutes. L'Autorité Organisatrice des Transports (le Conseil Départemental du Bas-Rhin) devra adapter son offre de transport en commun à cette fréquence maximale. Cette donnée devra apparaître dans le contrat de délégation de service publique conclu entre l'AOT et le prestataire retenu (actuellement la CTBR). Pour les cinq lignes identifiées (230, 205, 209, 240 et 220) qui seront amenées à emprunter la voie réservée, le besoin à l'horizon de la mise en service de l'aménagement est évalué à un car toutes les 4 minutes, ce qui laissera donc une réserve de capacité.

3.4.2.3. VITESSES

Les vitesses d'exploitation envisagées au stade actuel des études sont les suivantes : sur RN4 et A351, la vitesse des usagers sera limitée à 90 km/h (comme à l'heure actuelle) et sur la voie réservée, la vitesse des cars sera limitée à 70 km/h.

En cas de congestion sur les voies de circulation, la vitesse des cars devra être adaptée aux conditions de circulation. Des consignes seront données aux conducteurs pour adapter leur vitesse en fonction de la vitesse des usagers sur les voies de circulation afin de limiter le différentiel :

- le différentiel maximum de vitesse entre la voie réservée et les voies de circulation sera de 50 km/h ;
- ce différentiel sera abaissé à 20 km/h en cas de forte congestion et de vitesse faible des usagers ;
- les conducteurs devront réduire leur vitesse à l'approche des stations d'arrêt et lors du franchissement des échangeurs.

Les limitations de vitesse sur la voie réservée ne seront pas indiquées sur des panneaux en bordure de chaussée afin de ne pas induire de confusion pour les usagers. Ainsi, ces consignes de limitation de vitesse seront données aux conducteurs lors de leur formation et ceux-ci devront être titulaires d'une habilitation pour circuler sur la voie réservée.

Nota : Les vitesses d'exploitation des transports en commun sur la voie réservée sont encore susceptibles d'évoluer dans le cadre des études détaillées.

3.4.2.4. FORMALISATION DU FONCTIONNEMENT, DES MODALITÉS D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION

Le fonctionnement de la voie réservée, les modalités d'entretien et d'exploitation et la gestion des cas particuliers va nécessiter la rédaction d'un cahier d'exploitation, d'entretien et de maintenance de l'infrastructure. **Ce cahier devra être partagé et validé par l'ensemble des acteurs impliqués** :

- DIR Est en tant que gestionnaire et exploitant de l'infrastructure routière ;
- Conseil Départemental du Bas-Rhin en tant qu'autorité organisatrice des transports en commun ;
- CTBR (Compagnie des Transports du Bas-Rhin) en tant qu'exploitant des transports en commun ;
- Forces de l'ordre et services de secours en tant que principaux utilisateurs de la bande d'arrêt d'urgence ;
- Service d'Information et de Régulation Automatique de la Circulation (SIRAC) de l'Eurométropole de Strasbourg en tant que gestionnaire du trafic sur le réseau urbain.

Les modalités d'entre tien et d'exploitation de l'aménagement suivront les grands principes suivants :

- Concernant l'infrastructure routière (hors stations d'arrêt et leurs accès), la DIR Est assurera pour le compte de l'État la maîtrise d'ouvrage des travaux d'entretien et de maintenance. Le surcoût des

travaux d'entretien et de maintenance liés à la présence de la voie réservée sera pris en charge par l'Autorité Organisatrice des Transports (AOT).

- Concernant les équipements liés au fonctionnement de la voie réservée (PMV, signalisation, feux…), l'AOT assurera la maîtrise d'ouvrage des travaux d'entretien et de maintenance et leur financement.
- Concernant la surveillance et l'exploitation de la voie réservée, la suite des études permettra de définir les adaptations à apporter au CISGT. Les évolutions de fonctionnement ainsi rendues nécessaires seront prises en charge par l'AOT.

Une convention spécifique sera passée entre l'État et l'AOT pour formaliser ces éléments et préciser les responsabilités de chaque partie.

3.4.2.5. FRANCHISSEMENT DES ÉCHANGEURS

La voie réservée va franchir successivement quatre échangeurs sur les 4 km d'A351 qui vont être aménagés.

3.4.2.5.1. Franchissement des bretelles de sortie

Le franchissement des bretelles de sortie pourra s'effectuer de deux manières différentes, en fonction de la configuration de l'échangeur et de l'espace disponible : interruption de la voie réservée en amont de la bretelle de sortie (voir Figure 165) ou entrecroisement sur collectrice (voir Figure 166).

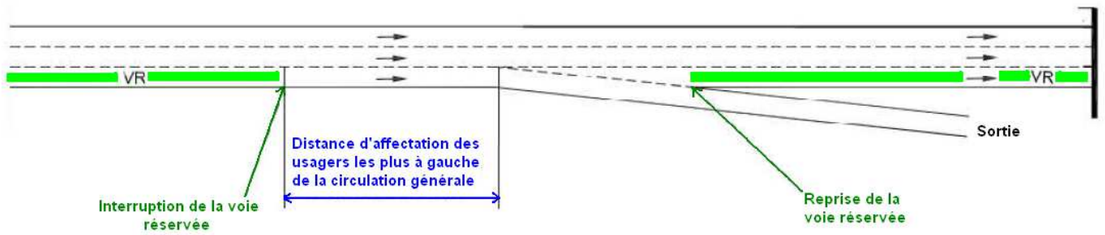


Figure 165: Interruption de la voie réservée en amont de la bretelle de sortie

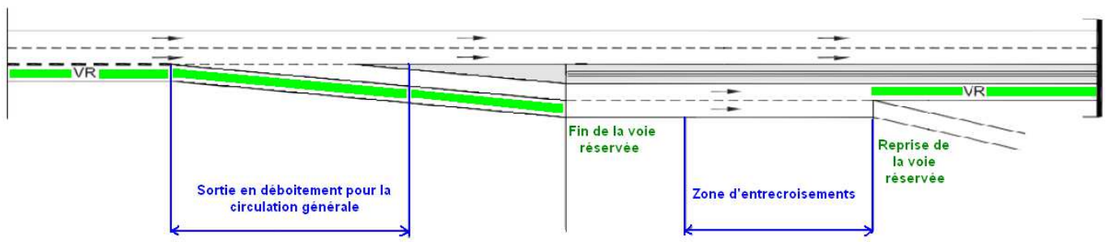


Figure 166: Entrecroisement sur collectrice dans une bretelle de sortie

3.4.2.5.2. Franchissement des bretelles d'entrée

Le franchissement des bretelles d'entrée pourra d'effectuer de deux manières différentes, en fonction de la configuration de l'échangeur, de l'espace disponible, et des conditions de trafic : entrée en double insertion pour la circulation générale avec interruption de la voie réservée au niveau du dispositif d'entrée (voir Figure 167) ou croisement de la bretelle d'entrée avec carrefour à feux sur la bretelle (voir Figure 168).

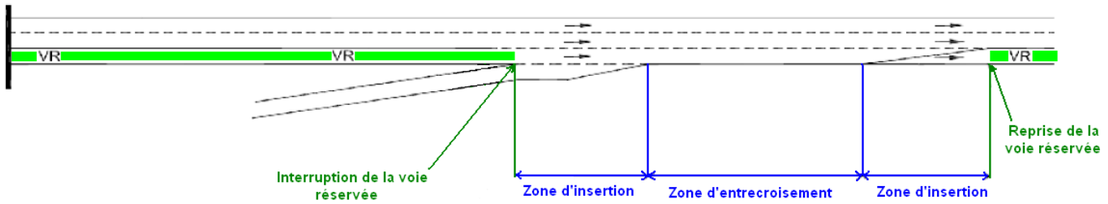


Figure 167: Entrée en double insertion avec interruption de la voie réservée

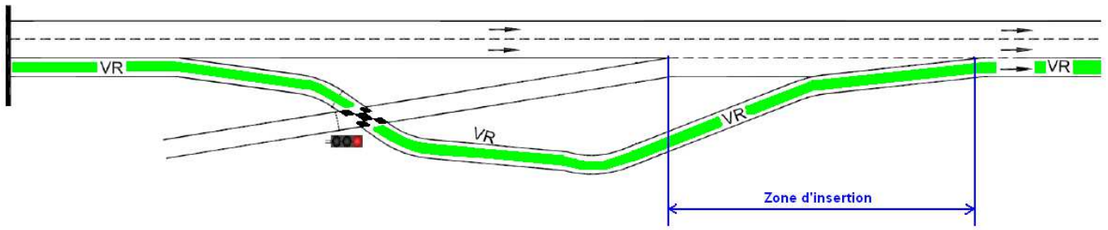


Figure 168: Croisement de la bretelle d'entrée avec carrefour à feu sur la bretelle

Le synoptique représentant le tracé de la voie réservée et le franchissement de l'ensemble des échangeurs est représenté sur la figure suivante :

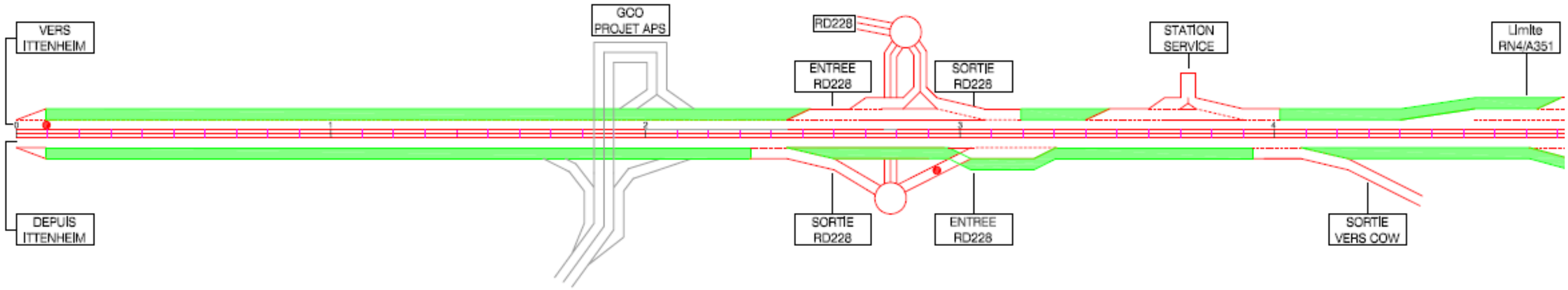
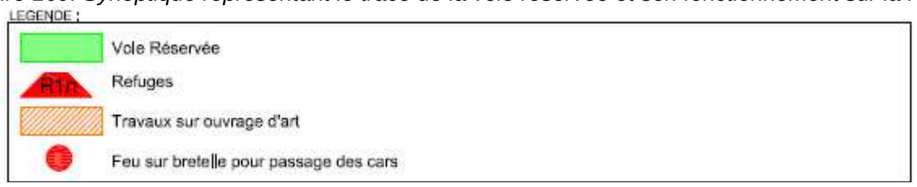


Figure 169: Synoptique représentant le tracé de la voie réservée et son fonctionnement sur la RN4



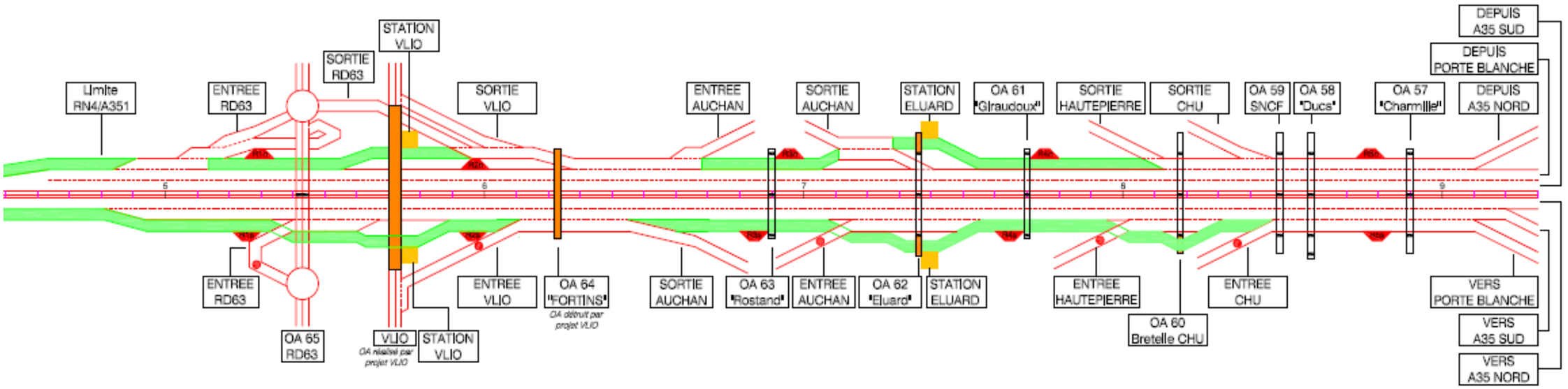


Figure 170: Synoptique représentant le tracé de la voie réservée et son fonctionnement sur A351

3.4.2.6. SIGNALISATION ET ÉQUIPEMENTS

3.4.2.6.1. Vidéo-surveillance et Détection Automatique d'Incident

Une vidéo-surveillance intégrale sera mise en place sur la totalité de l'axe A351 – RN4, avec une centralisation des données au niveau du Centre d'Ingénierie, de Sécurité et de Gestion du Trafic (CISGT) de Strasbourg de la DIR Est.

Sur l'A351 spécifiquement, les études détaillées sur le projet évalueront la nécessité de mettre en place une DAI (Détection Automatique d'Incident) sur la section courante, sur la voie réservée, au niveau des bretelles, dans les refuges ainsi qu'aux stations d'arrêts afin de sécuriser au maximum l'exploitation de l'aménagement multimodal.



Figure 171: Salle de gestion du trafic du CISGT "Gutenberg" de Strasbourg

Le CISGT de Strasbourg sera en interface avec le Poste de Commandement des bus exploité par la CTBR qui tiendra les chauffeurs informés des éventuels incidents sur l'infrastructure. Les conducteurs des cars étant formés et habilités d'une part, et étant en communication permanente avec leur Poste de Commandement d'autre part, ils seront informés de manière très rapide des incidents détectés sur l'infrastructure.

Concernant la surveillance et l'exploitation de la voie réservée, la suite des études permettra de définir les adaptations à apporter au CISGT. Les évolutions de fonctionnement ainsi rendues nécessaires seront prises en charge par l'AOT.

3.4.2.6.2. Signalisation

Sur la RN4, la signalisation sera statique (voir l'exemple de signalisation sur la Figure 172). Sur l'A351, la signalisation pourra être dynamique, avec des panneaux à prisme et des Panneaux à Messages Variables (PMV) afin de signaler le caractère opérationnel ou non de la voie réservée.

Le choix du type de signalisation et des panneaux s'effectuera au stade des études détaillées.

<table>
<tr><td colspan="2"><u>Exemple de signalisation statique sur la RN4 :</u> panneaux fixes</td><td> 
</td><td>OU</td><td> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Exemple de signalisation dynamique sur l'A351 :</u> panneaux à prisme et panneaux à messages variables</td><td>Voie réservée opérationnelle</td><td> 
</td><td>OU</td><td> 



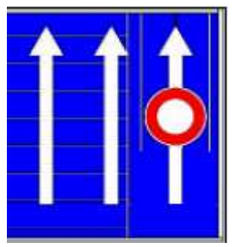
</td></tr>
<tr><td>La voie réservée n'est plus opérationnelle suite à un incident</td><td>  </td></tr>
</table>

Figure 172: Exemple de signalisation pouvant être mise en place sur l'axe A351/RN4

Pour le franchissement des entrées par croisement de la bretelle d'entrée avec carrefour à feux sur la bretelle (voir Figure 168), la gestion des feux pourra s'effectuer grâce à un double dispositif (voir Figure 173) :

- Les cars circulant sur l'axe A351 – RN4 seront équipés d'une puce avec une boucle de détection installée avant le franchissement de la bretelle d'entrée. L'arrivée du car sera ainsi détectée et déclenchera le passage au rouge des feux installés sur les bretelles (à gauche et à droite de la bretelle pour une meilleure visibilité par les usagers). La bonne prise en compte de l'information et du passage au rouge du feu de bretelle sera confirmée au conducteur du car par un feu spécialisé

transport en commun en bordure de voie réservée.

- Les usagers de la voie réservée qui ne sont pas des cars (véhicules des forces de l'ordre ou services de secours, exploitant routier) seront détectés par une boucle de détection classique sous la chaussée de la voie réservée et activeront des panneaux de danger clignotants, à la fois en bordure de la voie réservée (pour leur signaliser qu'ils vont franchir une bretelle d'entrée sur laquelle des usagers peuvent être engagés) et des deux côtés de la bretelle d'entrée (pour signaliser aux usagers s'insérant sur l'A351 qu'ils doivent franchir prudemment la voie réservée pour s'insérer sur la voie lente).

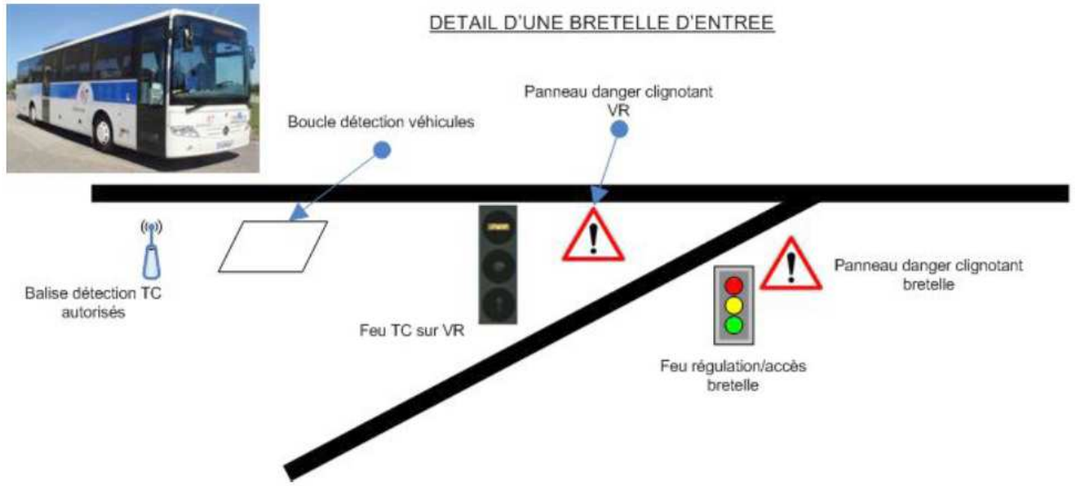


Figure 173: Détail des équipements et de la signalisation pour la gestion des bretelles d'entrée des échangeurs

3.4.2.6.3. Équipements des cars et du poste de commandement associé

L'exploitant des lignes de transports en commun amenés à circuler sur l'axe A351 – RN4 équipera son Poste de Commandement ainsi que sa flotte de véhicules de transport en commun d'un SAEIV (Système d'Aide à l'Exploitation et à l'Information des Voyageurs). Ce système permettra :

- la géolocalisation en temps réel des cars ;
- un contact radio permanent des chauffeurs avec le poste de commandement.

Ces équipements permettront le bon fonctionnement de la voie réservée, et notamment pour la gestion de deux paramètres cruciaux :

- le cadencement des cars (pour éviter le phénomène de formation de « trains de cars » qui se suivraient de manière trop rapprochée et viendraient bloquer la voie réservée, notamment aux stations d'arrêts),
- la libération de la voie réservée en cas d'incident sur celle-ci : grâce au contact radio, les conducteurs pourront être informés en temps réel par leur Poste de Commandement d'un incident ou d'un véhicule arrêté sur la voie réservée.

Le SAEIV permettra d'éviter la congestion des stations avec l'arrivée d'un nombre trop important de cars par rapport au temps de montée/descente des passagers. La régulation se fera prioritairement en dehors de l'axe A351 – RN4, notamment par ajustement des temps d'arrêt en station en amont.

La vente des tickets sera réalisée dans la station d'arrêt, afin de gagner du temps. La validation (qui se fait déjà sans contact avec les tickets actuels) peut se faire dans le véhicule sans impact sensible sur le temps de montée.

3.4.2.7. STATIONS D'ARRÊT

Deux stations d'arrêt sont prévues en bordure d'A351 :

- la station VLIO en connexion avec le futur transport en commun de rocade qui sera mis en place à moyen terme sur la VLIO, et avec les parkings relais qui seront implantés au niveau de l'échangeur VLIO,
- la station Éluard en connexion avec le tram D au niveau du pont Paul Éluard (arrêt Éluard).

Ces stations auront chacune un quai d'une longueur de 50 m permettant d'accueillir 2 cars de grande capacité (longueur comprise entre 15 et 24 mètres) ou 4 cars classiques (longueur entre 12 et 15 mètres).

Les stations d'arrêt seront aménagées pour l'accueil des Personnes à Mobilité Réduite (quai rehaussé, ascenseur, véhicules adaptés, etc.)



Figure 174: Photomontage représentant la station d'arrêt Éluard en bordure d'A351

3.4.2.7.1. Équipements des stations

L'aménagement de la partie « voyageurs » (local d'attente, moyens d'accès, équipements des quais…) des stations d'arrêt ne fait pas l'objet du présent dossier ; le portage de ce projet s'effectuera en effet par le Conseil Départemental du Bas-Rhin, autorité compétente pour l'organisation des transports et donc plus à même de gérer cet aspect de l'aménagement.

Les stations seront hermétiques pour empêcher toute divagation piétonne sur A351 (elles pourront par exemple être équipées de portes palières dont l'ouverture sera déclenchée par la présence effective du car à son arrêt : c'est le conducteur du car qui active l'ouverture des portes de la station).

Le terre-plein latéral entre la section courante et la voie d'accès à la station sera complété par un écran de protection dissuadant toute traversée piétonne de l'A351.

Les stations pourront être équipées d'un système de vidéo-surveillance (avec un retour des informations au CISGT).

L'aménagement des stations d'arrêt s'inspirera de celui de la station de Briis-sous-Forges (voir Figure 175 et Figure 176), en bordure d'autoroute A10, qui a une configuration relativement similaire à celles qui seront mises en place sur l'axe A351 – RN4 :



Figure 175: Photo de la station d'arrêt de Briis-sous-Forges en bordure d'autoroute A10



Figure 176: Photo des équipements de la station d'arrêt de Briis-sous-Forges en bordure d'autoroute A10

3.4.2.7.2. Desserte des stations en mode dégradé

En cas d'incident nécessitant de retrouver les fonctions de Bande d'Arrêt d'Urgence, les cars devront quitter la voie réservée. Les stations seront alors desservies en « mode dégradé », à savoir par la desserte d'un arrêt de substitution en surface (le car sort de l'A351 par la bretelle de sortie située juste avant la station d'arrêt et rentre sur l'A351 juste après avoir desservi son arrêt). Dans ce cas, le temps de parcours des transports en commun sera dégradé ; une information des voyageurs est prévue dans le car ainsi qu'aux stations d'arrêts.

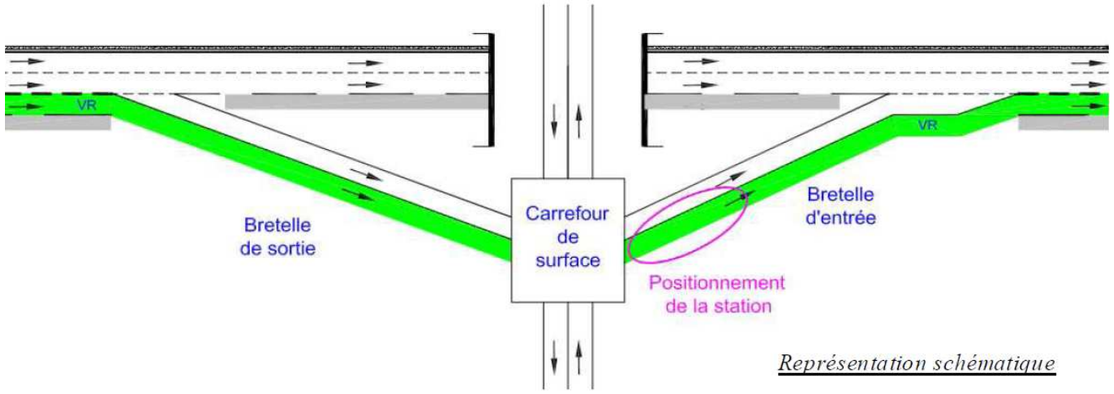


Figure 177: Représentation schématique de la desserte des stations en "mode dégradé"

L'analyse de la main courante du CISGT sur les années 2010 à 2012 a montré que les incidents nécessitant de retrouver les fonctions de Bande d'Arrêt d'Urgence de l'infrastructure étaient relativement peu nombreux et ne duraient que peu de temps (voir Figure 178). En effet, sur la plage d'exploitation des cars (5h à 22h), dans le sens Ittenheim-Strasbourg, le pourcentage du temps pendant lequel un incident était en cours sur

l'infrastructure et nécessitait les fonctions de BAU était compris entre 1,1 et 2,2 %. En heure de pointe du matin, dans le sens Ittenheim-Strasbourg, le pourcentage était compris entre 1,5 et 2,5 %. La durée moyenne des incidents sur l'axe était comprise entre 7 et 12 minutes.

Année	Pourcentage du temps pendant lequel les fonctions de BAU sont nécessaires sur la plage d'exploitation des cars (5h – 22h)	Pourcentage du temps pendant lequel les fonctions de BAU sont nécessaires en heure de pointe (7h – 9h)	Durée moyenne pendant laquelle les fonctions de BAU sont nécessaires en cas d'incident en heure de pointe (7h-9h)
2010	2,2 %	1,5 %	7,5 minutes
2011	1,1 %	2,5 %	12 minutes
2012	1,6 %	2,2 %	7 minutes

Figure 178: Tableau d'analyse des données de la main courante du CISGT pour les années 2010 à 2012

Ainsi, on peut considérer d'un tel fonctionnement en mode dégradé aura une occurrence très faible (moins de 3 % du temps) et en tout état de cause, aura une durée relativement faible. Le report modal attendu ne devrait donc pas être freiné par ce mode de fonctionnement de l'aménagement.

3.4.2.8. DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ

3.4.2.8.1. Dispositifs de retenue

Sur la RN4, actuellement, il n'y a pas de dispositif de retenue (sauf point particulier à protéger). Le projet prévoit que le terre-plein central de la RN4 soit minéralisé et équipé d'un dispositif de retenue en béton. La bande d'arrêt d'urgence aura une largeur de 2,50 m et sera également bordée, lorsque ce sera nécessaire, par un dispositif de retenue du type glissières métalliques.

Sur l'A351, actuellement, des glissières métalliques bordent le terre-plein central et en rive, seuls les points particuliers à protéger sont équipés de glissières métalliques. Le projet prévoit que le terre-plein central soit minéralisé et équipé d'un dispositif de retenue en béton.

La voie réservée (qui pourra reprendre les fonctions de Bande d'Arrêt d'Urgence en cas de besoin) aura une largeur de 3,50 m et sera également bordée par un dispositif de retenue du type glissières métalliques pour isoler les points singuliers.

Par ailleurs, des dispositifs de retenue en béton en rive seront implantés pour séparer les stations d'arrêt et certaines zones d'entrecroisement du trafic routier (voir Figure 179).



Figure 179: Photomontage représentant le projet d'aménagement de la voie réservée juste après le pont Éluard en direction d'Ittenheim. La zone d'entrecroisement entre la bretelle de sortie Auchan et la voie réservée est protégée du trafic par une glissière en béton

3.4.2.8.2. Refuges

Sur l'axe A351-RN4, des refuges de chaque côté de l'infrastructure seront mis en place à intervalle régulier. Ces refuges serviront localement à permettre l'arrêt d'urgence des véhicules en détresse sans nécessiter le dégagement des cars de la voie réservée. Les refuges seront équipés de poste d'appel d'urgence renvoyant directement sur le CISGT (Centre d'Ingénierie, de Sécurité et de Gestion du Trafic) de Strasbourg. Les conducteurs des cars seront informés de la présence d'un véhicule dans un refuge.

Certains de ces refuges pourront par ailleurs servir d'accès technique pour réaliser la maintenance des équipements à mettre en place sur l'A351 pour son exploitation (ce qui permettra également de laisser circuler les cars sur la voie réservée même en cas d'opération de maintenance sur les équipements).

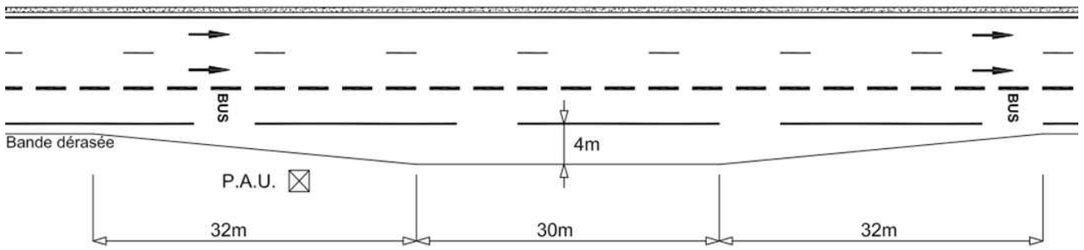


Figure 180: Plan type d'un refuge sur A351

3.4.2.8.3. Éclairage

Un dispositif d'éclairage existe à l'heure actuelle sur le terre-plein central de l'A351, mais celui-ci n'est plus fonctionnel. Dans le cadre du projet, les équipements en place seront déposés. Les études techniques détaillées évalueront la nécessité de rétablir un éclairage au niveau des « points singuliers » de l'aménagement afin d'en améliorer la sécurité (échangeurs, zones d'entrecroisement, …).

Un éclairage sera mis en place au niveau des stations d'arrêt.

3.4.2.9. CONTRÔLE / SANCTION DES USAGES FRAUDULEUX DE LA VOIE RÉSERVÉE

Il est tout à fait nécessaire d'accompagner la mise en place de la voie réservée d'un dispositif permettant d'en limiter les usages frauduleux. Cela peut passer par deux types de dispositif :

- la réalisation de contrôles ponctuels fréquents avec amende dissuasive ;
- la mise en place d'un contrôle / sanction automatique.

Les forces de l'ordre seront étroitement associées à la suite du projet pour se prononcer sur l'une ou l'autre de ces solutions, et préparer sa mise en œuvre opérationnelle.

3.4.2.10. FRANCHISSEMENT DES OUVRAGES D'ART

3.4.2.10.1. Élargissement du passage inférieur du Liesbuhl sur la RN4 (OA n°66)

Sur la RN4, le passage inférieur de Liesbuhl sur la commune de Wolfisheim (Ouvrage d'Art n°66) a actuellement une largeur utile de 13 mètres permettant le passage de 3 voies de circulation. Celui-ci doit être élargi pour permettre le passage de 4 voies de circulation, du terre-plein central et d'une bande d'arrêt d'urgence dans chaque sens. Une surlargeur sera également prévue pour anticiper le scénario 3 présenté au paragraphe 3.3.3.2.1, à savoir l'aménagement de voies réservées en lieu et place de la BAU sur la RN4.

3.4.2.10.2. Franchissement du GCO

Un ouvrage d'art est prévu dans le cadre du projet de GCO pour franchir la RN4 (passage supérieur). Cet ouvrage devra intégrer le profil en travers retenu pour la RN4 dans le cadre de l'aménagement multimodal, et en particulier :

- la surlargeur prévue pour anticiper le scénario 3 présenté au paragraphe 3.3.2.2.1, à savoir l'aménagement de voies réservées en lieu et place de la BAU sur la RN4 ;
- les rétablissements agricoles prévus de part et d'autre de la RN4.

3.4.2.10.3. Reconfiguration du pont Éluard et du pont Racine sur l'A351 (OA n°60 et 62)

L'analyse des largeurs des ouvrages existants par rapport au profil en travers retenu sur l'A351 montre que seuls le pont supportant la rue Éluard et le pont supportant d'avenue Racine sur l'A351 doivent faire l'objet de travaux d'élargissement pour laisser passer la voie réservée. Ces travaux peuvent se faire sur la base des ouvrages existants, en effectuant un rescindement de leurs perrés.

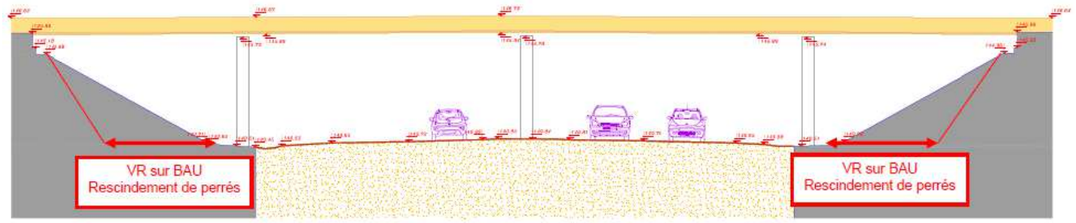


Figure 181: Principe des travaux de rescindement des perrés des ponts Éluard et Racine

3.4.2.11. TERRASSEMENTS ET CHAUSSÉES

3.4.2.11.1. Terrassements

La RN4 est en léger remblai par rapport au terrain naturel, la hauteur moyenne du remblai est de 1 m, avec un maximum de 2 m. La hauteur des talus et leur pente (2/1) seront conservées pour réaliser l'élargissement de la plate-forme de la RN4 de 10 m. Suivant la configuration locale, cet élargissement pourra s'effectuer de part et d'autre de l'aménagement existant, ou d'un côté seulement. Les études détaillées préciseront ce point ultérieurement.

Des terrassements en déblai seront nécessaires pour réaliser le carrefour dénivelé entre la RN4 et la RD228 : la pente des talus sera également de 2/1 et leur hauteur maximale sera de 4 m par rapport au terrain naturel.

L'A351 est en déblai avec des talus de pente 2/1 ayant une hauteur moyenne de 5 m. La réalisation de la voie réservée sur la bande d'arrêt d'urgence permet de rester quasi-intégralement sur la plate-forme de l'actuelle A351, sans emprise supplémentaire sauf en certains points singuliers (par exemple aux stations d'arrêt). Cependant, des terrassements seront nécessaires pour la réalisation des stations d'arrêt, le passage derrière les piles de rive des ouvrages d'art n°60 (Pont Racine) et 62 (Pont Éluard). Ces terrassements seront associés à la réalisation de murs de soutènement.

3.4.2.11.2. Murs de soutènement

Les emprises de l'A351 étant contraintes par la limite de la tête du talus de déblai existant, des murs de soutènement sont nécessaires lorsque la voie réservée aménagée pour le passage des bus s'éloigne des voies de circulation normales. C'est le cas au droit de la station d'arrêt Éluard et au niveau du passage sous le pont Racine.

Ces murs auront une hauteur maximale de 5 m, correspondant à la hauteur du déblai de l'A351.

3.4.2.11.3. Chaussées

- Sur la RN4, la voie réservée constitue un élargissement de la structure de chaussée actuelle, la couche de roulement et la couche de forme seront réalisées selon des dispositions permettant d'accueillir la circulation fréquente des transports en commun. Sur les voies de circulation, la couche de roulement devra être reprise sur la totalité de la RN4. En effet, le profil en travers doit être modifié ce qui nécessitera un reprofilage, et donc une reprise complète de la chaussée.
- Sur l'A351, la chaussée est globalement assez dégradée. Dans la plupart des zones de réalisation de la voie réservée, la structure de chaussée de la bande d'arrêt d'urgence est mauvaise et n'est donc pas suffisamment dimensionnée pour la circulation des cars. De plus, un certain nombre de biseaux, de passage derrière les piles d'ouvrage vont éloigner la voie réservée de la bande d'arrêt d'urgence actuelle. Ainsi il est nécessaire de réaliser une structure de chaussée et une couche de roulement sur l'ensemble de la voie réservée. Sur les voies de circulation de l'A351, la structure de chaussée et la couche de roulement doivent être également reprises sur certaines sections compte tenu de leur mauvais état actuel.

3.4.3. RÉTABLISSEMENT DES COMMUNICATIONS ET DES ÉCHANGES

3.4.3.1. CARREFOUR RN4/RD228

Le raccordement entre la RD228 et la RN4 étant situé à proximité du point haut de la RN4, une solution de reconfiguration de ce carrefour sous la forme d'un passage inférieur (par-dessous la RN4) est privilégiée au stade actuel des études. Il est également envisagé de rétablir l'ensemble des mouvements entre les deux axes grâce à un diffuseur complet connecté à deux giratoires, l'un au nord et l'autre au sud. Un tel aménagement présente l'avantage de permettre la connexion des chemins d'exploitation agricoles longeant la RN4 à ces giratoires, de manière à ce que les véhicules agricoles puissent bénéficier de cette traversée sécurisée de la RN4.

La figure suivante présente une solution d'aménagement du carrefour RN4/RD228. **Les études détaillées qui seront effectuées dans la suite du projet permettront de valider la faisabilité technique d'un tel aménagement et d'affiner ses caractéristiques de conception.**

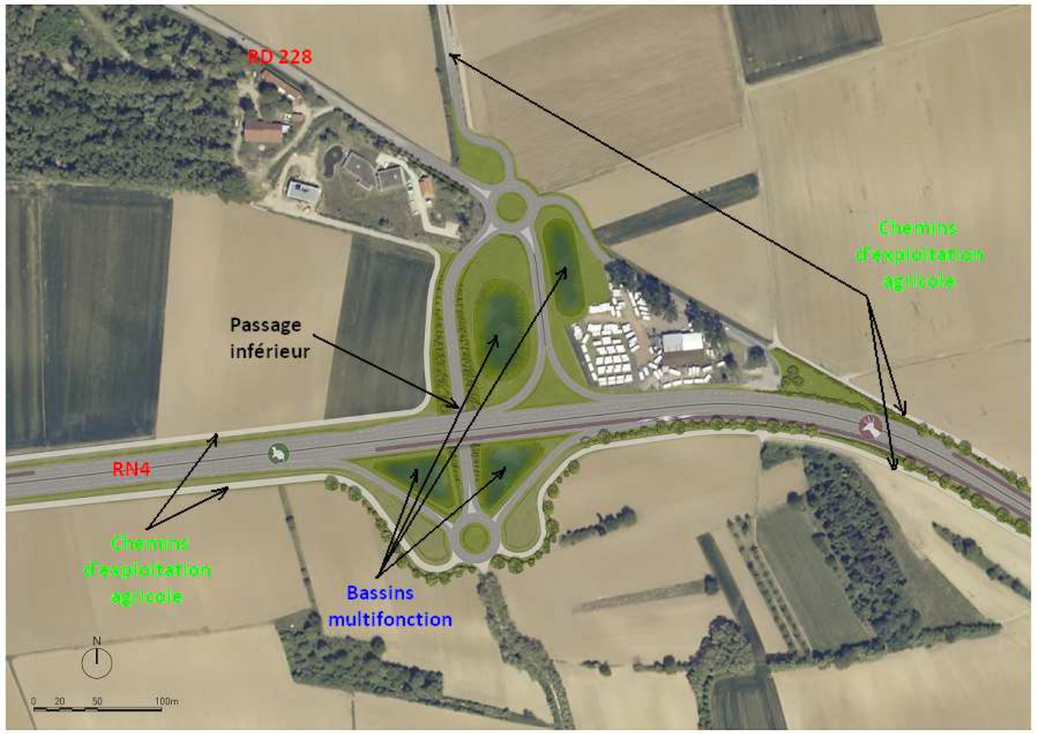


Figure 182: Photomontage représentant une solution d'aménagement possible du carrefour dénivelé entre RN4 et RD228

3.4.3.2. CHEMINS D'EXPLOITATION AGRICOLE

À l'heure actuelle, les exploitants agricoles peuvent circuler sur la RN4 et peuvent la traverser pour rejoindre les sites d'exploitation situés de part et d'autre de l'infrastructure. L'aménagement multimodal de la RN4 aura pour conséquence la modification des caractéristiques de cette voie et son interdiction à la circulation des engins agricoles. Ainsi, le projet prévoit la création de chemins d'exploitation agricole continus de part et d'autre de la RN4 pour assurer un accès aisé à l'ensemble des parcelles agricoles. Ces chemins auront une largeur de 4 m et seront séparés du pied de talus de la RN4 par une bande de 3 m permettant de réaliser une frange paysagère.

Une procédure d'aménagement foncier est en cours sur la commune d'Oberschaeffolsheim (dans le cadre du Contournement d'Oberschaeffolsheim-Wolfisheim) et une procédure d'aménagement foncier doit être menée sur la commune d'Ittenheim dans le cadre du projet de GCO. Ainsi, il n'est pour l'instant pas possible de représenter précisément le tracé des futurs chemins de rétablissement agricole dans la mesure où ceux-ci dépendront des procédures d'aménagement foncier sur les communes concernées. Lorsque les procédures d'aménagement foncier auront permis de déterminer précisément le découpage parcellaire, le tracé des chemins agricoles permettant d'y accéder sera étudié au stade des études d'avant projet, dans le cadre d'une concertation étroite avec la profession agricole, la Chambre d'agriculture du Bas-Rhin, le concessionnaire du GCO et les communes concernées.

Les structures des chemins agricoles et leurs connexions avec les voies plus importantes seront conçues de

manière à pouvoir accueillir les circulations agro-industrielles : les chemins seront en particulier empierrés, et leurs extrémités se raccordant à des voies routières accessibles aux engins agricoles seront revêtues en enrobé. Les chemins latéraux ou de rabattement seront tracés de manière à permettre un rétablissement correct des déplacements agricoles et l'accès aux parcelles existantes ou remembrées. Pendant la durée du chantier, la desserte des parcelles agricoles restera assurée, le cas échéant après création de voies temporaires. Si certains délaissés sont momentanément inaccessibles en raison du phasage du chantier ou de trop petite taille pour être exploités en attente d'une réorganisation foncière, ils feront l'objet d'une indemnisation de l'exploitant.

Dans le cadre du projet d'aménagement multimodal, les exploitants agricoles auront la possibilité de traverser la RN4 en 3 points, régulièrement répartis sur les 4,7 km de la RN4 :

- juste après la sortie d'Ittenheim en direction de Strasbourg : cette possibilité de franchissement s'effectue à niveau, par exemple grâce à un giratoire. La localisation précise ainsi que le type d'aménagement seront précisés dans le cadre de la procédure d'aménagement foncier menée dans le cadre du projet de GCO ;
- au niveau de l'échangeur dénivelé RN4/RD228 : les convois agricoles pourront s'insérer facilement dans le flux de circulation grâce aux giratoires connectant les chemins d'exploitation agricole (ce passage est situé à environ 2,5 km de la sortie d'Ittenheim) ;
- au niveau du passage inférieur du Liesbuhl, sur la commune de Wolfisheim (le passage existe déjà ; il est conservé dans le cadre du projet). Ce passage est situé à environ 1,5 km du passage précédent).

3.4.4. INSERTION DU PROJET DANS L'ENVIRONNEMENT

3.4.4.1. EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Il est à noter qu'au stade actuel d'avancement des études, seuls les grands principes de mise en place d'un réseau d'assainissement ont été étudiés. Des études beaucoup plus fines devront préciser et confirmer la faisabilité de ces principes. L'ensemble des aménagements prévus devra faire l'objet d'une instruction au titre de la Loi sur l'eau.

3.4.4.1.1. Principes d'aménagement du réseau d'assainissement sur la RN4

À l'heure actuelle, il n'existe pas de réseau d'assainissement sur la RN4. Un fossé en pied de talus est présent sur quelques portions de l'infrastructure. Au stade actuel des études, le projet d'aménagement multimodal prévoit que les eaux de ruissellement de la plate-forme seront récupérées par un système d'assainissement longitudinal situé de part et d'autre de la RN4 : caniveaux en forme de « U » et collecteurs. Ces caniveaux seront situés en tête de talus de la plate-forme routière plutôt qu'en pied. Les eaux seront ensuite envoyées vers des bassins de traitement et d'écrêtement multifonction.

Cinq bassins seront nécessaires sur la RN4, accompagnés de bassins d'infiltration lors qu'aucun rejet dans le milieu naturel n'est possible en raison de la topographie :

- Bassin Multifonction n°1 (abrégé BM 1) : Au niveau du point bas de la RN4 entre Ittenheim et la RD228, avec un rejet vers un fossé latéral,
- BM 2 : Au niveau du carrefour RN4/RD228 pour la section courante de la RN4, accompagné du bassin d'infiltration (BI) n°2,
- BM 3 : Au niveau du carrefour RN4/RD228 pour les bretelles et le giratoire, accompagné d'un bassin d'infiltration BI 3,
- BM 4 : Au niveau du point bas de la RN4 avant le passage inférieur agricole du Liesbuhl sur la commune de Wolfisheim (OA n°66), accompagné d'un bassin d'infiltration BI 4,
- BM 5 : Pour la dernière section de la RN4, accompagné d'un bassin d'infiltration BI 5.

La construction de bassins d'infiltration sur la RN4 permet de ne pas envoyer les eaux vers le réseau d'assainissement d'A351, qui est déjà en limite de saturation.

Les figures suivantes présentent les principes d'aménagement du réseau d'assainissement. Ces éléments pourront évoluer dans la suite des études techniques (nombre de bassins, implantation…), sans toutefois remettre en cause les principes généraux.

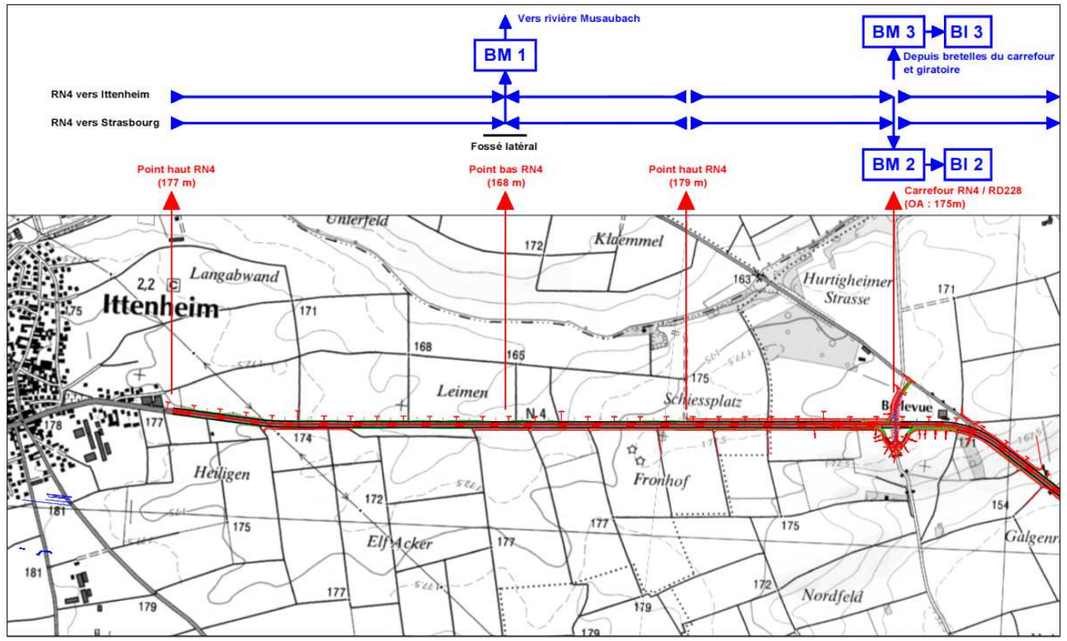


Figure 183: Principes d'aménagement du réseau d'assainissement sur la RN4 (1/2)

.

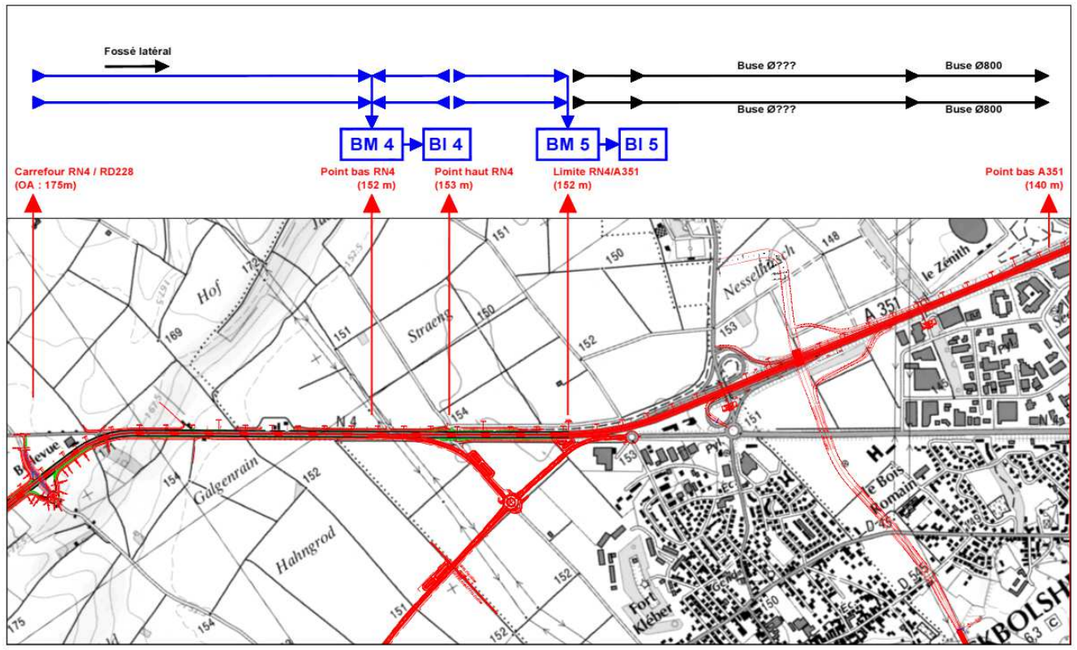


Figure 184: Principes d'aménagement du réseau d'assainissement sur la RN4 (2/2)

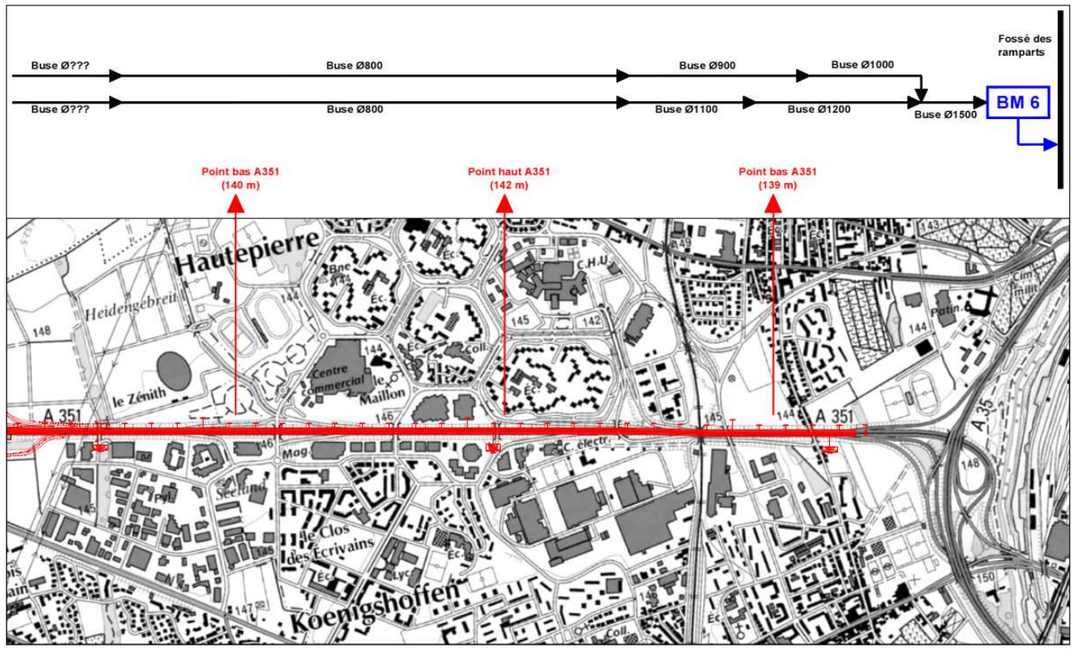


Figure 185: Principes d'aménagement du réseau d'assainissement sur l'A351

3.4.4.1.2. Principes d'aménagement du réseau d'assainissement sur l'A351

Le réseau d'assainissement existant actuellement le long de l'A351 rejette les eaux récoltées, non traitées, dans le Fossé des Remparts à l'est de l'axe.

Le système d'assainissement existant sur l'A351 sera conservé au maximum dans le cadre des travaux de transformation de la bande d'arrêt d'urgence en voie réservée. Les collecteurs situés sous les accotements seront conservés autant que possible puisque la modification du profil en travers de l'A351 pour les besoins du projet n'impacte pas l'accotement dans la plupart des cas. La bande d'arrêt d'urgence aménagée va traverser l'accotement pour le franchissement des échangeurs. Ainsi une reprise des collecteurs pourra être nécessaire sur une longueur de 1250 mètres environ.

Un bassin de traitement multifonction sera réalisé pour récupérer les eaux de plate-forme de l'A351 au niveau de la jonction avec l'A35. D'un point de vue environnemental, la situation sera donc améliorée par rapport à l'heure actuelle.

3.4.4.2. AMÉNAGEMENTS EN FAVEUR DU MILIEU NATUREL ET DU PAYSAGE

3.4.4.2.1. Aménagements dans l'emprise du projet

Le tracé de l'axe A351 – RN4 traverse des secteurs d'intérêt écologique de par la présence d'espèces de faune et de flore protégées (Grand Hamster, Gagée des près) et de leurs habitats à proximité du tracé. Cet axe coupe par ailleurs des corridors écologiques assurant la continuité entre des « cœurs de nature » et/ou des réservoirs biologiques au nord et au sud de l'infrastructure.

Des aménagements seront mis en place pour optimiser l'insertion du projet dans son contexte écologique et paysager :

- Aménagement paysager et écologique le long de la RN4 sous forme de plantations de haies arbustives et arborescentes ;
- Aménagement paysager et écologique de l'échangeur RN4/RD228 ;
- Création de passages faune et aménagements écologiques associés régulièrement implantés le long de la RN4 ;
- Création d'un passage spécifique « moyenne faune » pour le rétablissement d'un corridor écologique ;
- Utilisation des délaissés de l'aménagement pour la création d'habitats naturels favorables aux espèces patrimoniales.

L'A351 bénéficiera également d'un aménagement paysager de ses abords, notamment au niveau des stations d'arrêt.

Des passages à faune seront à implanter de manière régulière tout le long de la RN4, afin de rétablir la transparence écologique de l'infrastructure. Ils seront de 2 types :

- 15 passages pour la petite faune (PPF) dont 11 spécifiques au grand Hamster (PGH) qui seront associés à des parcelles de luzerne. Ces passages pourront être utilisés par la petite faune en général et le Crapaud vert en particulier. Ils seront disposés tous les 300 mètres environ dans la zone d'habitat favorable au grand Hamster, qui se situe sur les 4 premiers kilomètres de la RN4 depuis Ittenheim. Ils auront les dimensions suivantes : dalot de 1 m de large x 0,70 m de haut.
- Un passage pour la moyenne faune de dimension plus importante (PMF), situé dans l'axe du corridor écologique nord-sud à proximité du carrefour RN4/RD228 qui permettra de relier le réservoir de biodiversité du Musaubach à celui du canal de la Bruche au sud. Il aura les dimensions suivantes : dalot 1,20 m de large x 1,20 m de haut.



Figure 186: Exemple de passage faune (hamsteroduc) sous l'A35

La problématique de l'insertion de ces ouvrages est le profil en long de la RN4, en remblai par rapport au terrain naturel. Cette hauteur varie entre 0 et 2 mètres. Pour répondre à cette problématique, les emplacements potentiels de ces passages ont été définis en fonction des critères suivants :

- les profils en travers du projet d'élargissement de la RN4,
- les aménagements en projet ou existant de part et d'autre de la RN4.

Le seuil de l'ouvrage doit nécessairement être au-dessus du terrain naturel (TN) en aval de l'ouvrage afin de ne pas créer de bassin artificiel inondé par les eaux qui bloquerait le fonctionnement écologique du passage pour la petite faune. Lorsque le profil en long de la RN4 est trop bas par rapport au TN, le TN sera arasé au niveau de l'exutoire de l'ouvrage pour permettre les écoulements. Il sera également possible de réaliser des puits perdus pour permettre l'infiltration des eaux au droit des passages à faune. Cette dernière solution nécessite un sol perméable.

Des aménagements paysagers et écologiques spécifiques (plantations de luzerne, de haies, …) seront réalisés dans les bandes « paysagères » de 3 m de largeur créées entre les voies de la RN4 et les rétablissements agricoles latéraux, situées de part et d'autre de l'infrastructure.

3.4.4.2.2. Mesures complémentaires en dehors de l'emprise du projet

Outre les mesures de reconnexion des milieux décrites précédemment, des mesures complémentaires destinées à la sauvegarde de l'espèce grand Hamster seront également mises en œuvre. Elles seront de trois types :

- des mesures intensives mises en œuvre dans la mesure du possible sous maîtrise foncière de l'État, c'est-à-dire la mise en œuvre de cultures favorables à l'espèce sur des terrains dont la maîtrise foncière est garantie ;
- des mesures de conventionnement, c'est-à-dire la mise en œuvre de cultures favorables à l'espèce, conventionnées auprès d'exploitants agricoles dans le cadre de Mesures Agro-Environnementales Territorialisées (MAET). Ces mesures pourront être mises en œuvre de manière collective avec les exploitants afin d'offrir de meilleures garanties d'efficacité sur le territoire concerné ;
- des mesures d'accompagnement améliorant la connectivité, c'est-à-dire l'utilisation de l'espace résiduel (évalué à 2 ha environ) entre le pied de talus de la RN4 et les chemins agricoles à rétablir pour mettre en place des cultures favorables au Grand Hamster (luzerne ou blé sur pied) en association avec les passages à faune dédiés à l'espèce. Par ailleurs, la surface de délaissés de 0,17 ha dans l'échangeur RN4/RD228 sera également valorisée pour la mise en place de cultures favorables à l'espèce. Ces mesures permettront d'améliorer la fonctionnalité des passages dédiés.

Ces mesures seront mises en place sur des surfaces au moins équivalentes à la surface d'emprise du projet. L'ensemble des mesures spécifiquement dédiées au Grand Hamster seront détaillées dans le futur dossier de demande de dérogation.

3.4.4.3. CONSOMMATION D'ESPACE

Les espaces traversés par la RN4 sont des terres agricoles de grande qualité, ayant un rendement très élevé. Ces espaces sont en outre situés dans le périmètre de protection stricte pour l'espèce à enjeu très fort qu'est le Grand Hamster. Ces deux éléments ont été largement abordés lors de la concertation. L'un des enjeux forts du projet était donc de limiter les emprises foncières au strict nécessaire sur la RN4.

Ainsi, pour répondre à cet enjeu, deux axes de réflexion ont guidé la conduite des études sur le projet :

- le caractère évolutif de l'aménagement sur la RN4 : pour s'adapter au mieux au calendrier de réalisation du GCO et aux évolutions de trafic qui peuvent en découler, l'aménagement multimodal sur la RN4 doit se limiter au strict nécessaire, mais doit être pensé pour pouvoir évoluer ultérieurement ;
- la recherche d'une optimisation dans le rétablissement des chemins agricoles : des aménagements fonciers étant en cours ou prévus sur les communes traversées par le projet, une concertation étroite sera menée avec la profession agricole, la Chambre d'agriculture et les communes pour établir de manière optimale le tracé des chemins, sans consommation excessive d'espace.

Sur la RN4, la réalisation de la voie réservée en site propre dans les deux sens nécessite l'élargissement de la plate-forme existante de 10 mètres par rapport à la largeur actuelle ; elle aura une largeur globale de 24 mètres environ après travaux. Il faut également ajouter les aménagements des abords (talus, bande paysagère, rétablissement agricole) sur environ 10 mètres de chaque côté de la RN4, soit au total une emprise d'environ 44 mètres de l'ensemble du projet contre 24 actuellement. Il faut également ajouter à cela l'emprise des bassins de traitement des eaux. Sur les 5 km de la RN4, on peut donc estimer les besoins d'emprise pour l'élargissement de la RN4 à 10 hectares de terre agricole environ.

Sur l'A351, le projet d'aménagement multimodal reste globalement dans les limites d'emprise actuelles (sauf points singuliers du type stations d'arrêt) ; la consommation d'espace est donc négligeable.

4. Analyse des impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts

4.1. PRÉAMBULE

Cette partie présente l'évaluation des impacts sur l'environnement de l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 entre Strasbourg et Ittenheim et les mesures destinées à éviter, réduire voire compenser ces impacts. Les thématiques environnementales traitées dans l'analyse de l'état initial sont abordées dans ce chapitre dans l'ordre suivant :

- Les effets du projet sur le milieu physique et les mesures associées :
  - Le climat
  - La topographie, le sol et le sous-sol
- Les effets du projet sur la ressource minérale, les sols et la stabilité des terrains et les mesures associées
- Les effets du projet sur la ressource en eaux souterraines (hydrogéologie) et les mesures associées
- Les effets du projet sur la ressource en eaux superficielles et les mesures associées
- Les effets du projet sur le milieu naturel et les mesures associées :
  - Les habitats naturels
  - La faune
  - La flore
  - Les corridors écologiques
- Les effets du projet sur le paysage et les mesures associées
- Les effets du projet sur le patrimoine historique et archéologique et les mesures associées
- Les effets du projet sur le milieu humain et les mesures associées
  - Le développement urbain et les activités économiques
  - Les activités agricoles et sylvicoles
  - Les réseaux et les servitudes
  - Les risques technologiques
  - Les risques naturels
  - La qualité de l'air
  - L'ambiance acoustique
- L'analyse d'autres nuisances spécifiques à la phase chantier.

La description des impacts distingue, si nécessaire, la phase travaux liée au chantier de réalisation des aménagements, et la phase exploitation liée à la mise en service de la voie réservée aux transports en commun.

L'aménagement projeté comporte deux sections distinctes du point de vue des aménagements envisagés, des travaux nécessaires, du contexte environnemental et donc des impacts et des mesures associés. En effet, l'aménagement de la RN4 est un élargissement de l'infrastructure existante, nécessitant des travaux de terrassement et des emprises supplémentaires alors que l'aménagement de l'A351 consiste en la modification des dimensions et de l'utilisation de l'actuelle bande d'arrêt d'urgence, sans modification majeure de l'emprise de l'autoroute, hormis pour la mise en place des stations d'échanges multimodales.

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg consiste en l'aménagement d'une infrastructure existante. Il présente donc des impacts similaires à une infrastructure nouvelle mais à des niveaux moindres, voire une absence d'impact.

De plus, pour certaines thématiques environnementales, l'aménagement de l'axe routier actuel permet une amélioration de la situation existante.

4.2. LES EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET LES MESURES ASSOCIÉES

4.2.1. LE CLIMAT

4.2.1.1. LES IMPACTS POTENTIELS

4.2.1.1.1. La phase de chantier

Le projet n'est pas de nature à modifier le climat à l'échelle locale ou régionale. Des variations temporaires d'ordre microclimatique sont probables en raison des engins de chantier utilisés pour les travaux mais disparaîtront à l'arrêt des travaux. Ces effets ne sont pas quantifiables mais restent globalement liés à l'importance et à la durée des travaux.

4.2.1.1.2. La phase d'exploitation

Des variations microclimatiques permanentes localisées peuvent être attendues du fait des modifications du bilan énergétique (échange de chaleur entre la période diurne et nocturne, accumulation de chaleur au sol, etc.) au voisinage du sol entraîné par le projet : disparition de surfaces agricoles ou boisées sous l'emprise du projet, nouveaux espaces verts…

Les données climatiques indiquent que sur le territoire concerné par l'axe A351 – RN4, il neige en moyenne 30 jours par an et qu'il y a en moyenne 80 jours de gel par an (dont 60 jours entre les mois de décembre et de février). Ces deux éléments climatiques apportent des contraintes, notamment sur le trafic routier, liées aux difficultés de circulation. Le projet n'a cependant pas d'impact sur ces éléments climatiques.

L'aménagement n'aura donc aucun impact significatif sur le climat local de la zone concernée, ni en phase chantier, ni en phase exploitation.

4.2.1.2. LES MESURES ASSOCIÉES

Le projet n'étant pas de nature à modifier le climat à l'échelle locale ou régionale, aucune mesure n'est prévue, ni en phase de chantier, ni en phase d'exploitation.

4.2.2. LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LES SOUS-SOLS

4.2.2.1. LES IMPACTS POTENTIELS

Les travaux nécessitent localement des terrassements :

- L'élargissement de la plate-forme routière au niveau de la RN4 (épaulement) ;
- L'élargissement de la plate-forme au niveau de l'A351 nécessitant des murs de soutènement pouvant entraîner des déblais ;
- Le traitement des carrefours, notamment le barreau de liaison RN4/ RD228 en déblai.

Un effet sur la topographie est donc attendu localement (limité à l'extension de la voie existante et à sa proche périphérie).

La topographie du site du projet apporte les contraintes suivantes :

- Point haut au droit du carrefour RN4/RD228 ;
- La topographie peu marquée apporte des contraintes pour l'assainissement ;
- L'A351 est entièrement en déblai.

4.2.2.2. LES MESURES ASSOCIÉES

La réutilisation des matériaux issus des déblais ou encore le traitement du sol en place seront dans la mesure du possible privilégiés.

Les apports de matériaux de remblais, le cas échéant, seront limités aux besoins spécifiques du projet, afin de limiter la consommation en particulier de matériaux nobles issus des gravières locales.

Étant donné les caractéristiques du projet et les formations géologiques rencontrées, les terrassements n'engendreront pas d'impact significatif sur la géologie et la nature des matériaux, ni en phase travaux, ni en phase exploitation.

Les terrassements ne se heurtent pas à des effets dus à la nature des matériaux (stabilité, gonflement argile, etc.)

4.3. LES EFFETS DU PROJET SUR LA RESSOURCE MINÉRALE, LES SOLS ET LA STABILITÉ DES TERRAINS ET LES MESURES ASSOCIÉES

4.3.1. LES RESSOURCES MINÉRALES

4.3.1.1. LES IMPACTS POTENTIELS

La réalisation de l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 nécessitera des terrassements limités et par conséquent des mouvements de matériaux qui seront traités :

- en cas d'excédent de matériaux, par réutilisation, stockage ou par évacuation,
- en cas de déficit, par apport de matériaux.

Les terrassements du projet vont générer environ 154 000 m^3 de matériaux excédentaires, à mettre en dépôt définitif, et nécessiteront l'apport extérieur d'environ 75 000 m^3 de matériaux.

En première approche, environ 17% des déblais en matériaux meuble, soit environ 32 000 m^3, pourraient être réutilisés en remblais. Une analyse plus fine sera réalisée lors des études détaillées afin d'augmenter la part réutilisable en remblais.

4.3.1.2. LES MESURES ASSOCIÉES À L'ÉQUILIBRE DÉBLAIS / REMBLAIS, À LA DESTINATION DES MATÉRIAUX EXCÉDENTAIRES ET À L'ORIGINE DES MATÉRIAUX APPORTÉS SUR SITE

Les mesures suivantes sont mises en œuvre pour assurer la préservation du sol :

- favoriser le recyclage des matériaux issus du chantier,
- favoriser le recours à des sites de production existants,
- éviter, dans la mesure du possible, l'utilisation de matériaux nobles pour la réalisation des remblais courants.

La recherche de sites d'emprunt ou de carrières existantes en exploitation se fera en recherchant la proximité à l'axe A351 – RN4 et aux infrastructures de transports qui y sont connectées, afin de minimiser les transports de matériaux. L'ouverture de nouveaux sites ne s'avère pas nécessaire.

La recherche de carrières, de sites de dépôts et le détail des volumes de matériaux mobilisés s'effectuera dans le cadre des études de projet, en liaison étroite avec les services de l'État concernés et en conformité avec le schéma départemental des carrières du Bas-Rhin (approuvé par arrêté préfectoral le 30 octobre 2012).

4.3.2. LES SOLS ET LA STABILITÉ DES TERRAINS

4.3.2.1. LES IMPACTS POTENTIELS

La conception technique de l'aménagement de l'axe A351 – RN4 prend en compte les contraintes liées à la stabilité des sols sous et au droit de l'infrastructure. Ainsi, cette conception veille à la préservation de la stabilité des déblais et remblais concernés par l'aménagement.

La présence de terrains aux caractéristiques géotechniques modestes voire médiocres, et par conséquent de nature instable, pourra être contraignante pour les opérations de terrassement, en particulier avec la présence de loess.

L'apport de matériaux est nécessaire pour l'élargissement de la plate-forme routière. Ce projet nécessitera donc de trouver des matériaux d'apport de bonne qualité.

4.3.2.2. LES MESURES ASSOCIÉES

Des sondages géotechniques seront réalisés pendant la phase projet afin de connaître avec précision la nature du sous-sol et le comportement mécanique des terrains, et ainsi de définir les dispositions constructives adaptées destinées à assurer la durabilité de l'aménagement. Cette étude géotechnique permettra également de connaître les possibilités de réutilisation des matériaux extraits.

Une étude lors de la phase projet sera menée pour évaluer la faisabilité d'une utilisation de matériaux recyclés dans les terrassements.

4.4. LES EFFETS DU PROJET SUR LA RESSOURCE EN EAUX SOUTERRAINES (HYDROGÉOLOGIE) ET LES MESURES ASSOCIÉES

Une analyse des impacts du projet sur la qualité des eaux souterraines et la santé humaine est présentée plus loin, dans le chapitre intitulé « Analyse des effets du projet sur la santé publique et mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts ».

4.4.1. L'APPROCHE GÉNÉRALE

Un projet routier peut être à l'origine de différents types d'impacts sur les eaux souterraines, aussi bien en phase travaux qu'en phase exploitation. Ceux-ci peuvent être quantitatifs (effets de rabattement des nappes d'eau, effets de tassement des sols) ou qualitatifs (risques de pollution).

Nota : L'aménagement d'une voirie existante a cependant moins d'impacts que la création d'une nouvelle infrastructure, car certains de ces impacts sont d'ores et déjà présents dans le cadre de l'exploitation de l'axe existant.

4.4.1.1. LES IMPACTS POTENTIELS EN PHASE CHANTIER

Les risques d'impacts sur les eaux souterraines en phase chantier sont liés :

- aux pollutions accidentelles (produits toxiques, chaux),
- aux matières en suspension dans les eaux de ruissellement issues des zones de travaux.

4.4.1.2. LES IMPACTS POTENTIELS EN PHASE D'EXPLOITATION

4.4.1.2.1. L'impact quantitatif

Étant donné le principe d'aménagement retenu, le projet n'induit pas de modification significative du profil en long et ne modifie pas la nature des terrassements existants :

- Les circulations transversales des eaux souterraines ne sont pas perturbées (hormis peut-être localement au droit du passage inférieur prévu pour l'aménagement du carrefour RN4/RD228) ;
- L'aménagement des terrassements existants influe à la marge sur le rabattement des nappes, leur niveau ayant déjà été stabilisé lors de la construction initiale de l'infrastructure.

4.4.1.2.2. L'impact qualitatif

Trois types de pollution peuvent avoir un impact qualitatif sur les eaux souterraines en phase exploitation : pollution accidentelle, pollution chronique et pollution saisonnière.

Les principaux risques de pollution des eaux souterraines par une infrastructure routière et autoroutière sont liés :

- à l'infiltration des eaux de ruissellement du bassin versant routier, contenant différents polluants, dans le milieu naturel,
- aux échanges physico-chimiques entre les eaux superficielles et les eaux souterraines.

La vulnérabilité de la nappe d'Alsace étant plus ou moins forte selon des secteurs de l'axe et leur recouvrement en loess, les risques de pollutions sont proportionnels au niveau de vulnérabilité de la nappe.

– **Les incidences de la pollution accidentelle :** Ce type de pollution est consécutif à un accident de circulation au cours duquel se sont déversées des matières dangereuses.

  Les probabilités d'occurrence d'une pollution accidentelle, entraînant le déversement de matières dangereuses dans les milieux naturels, sont très faibles sur les infrastructures routières. Les conséquences d'un tel événement s'avèrent variables selon la toxicité et la quantité de polluants répandus, la possibilité de transfert plus ou moins rapide et les enjeux en présence. La majorité des accidents avec déversement de matières dangereuses concerne l'épandage de faibles quantités d'hydrocarbures (dans 70% des cas), le reste étant des matières corrosives ou toxiques avec un pouvoir de dilution important.

  Le mode de transfert est variable selon le point de déversement :

  - si le produit est déversé sur la chaussée, il est repris par le réseau d'assainissement et ne peut atteindre les aquifères que dans les zones où le système de collecte mis en place n'est pas imperméabilisé ou absent ;
  - en cas de déversement en dehors de la chaussée, ou en l'absence de réseau de collecte, le produit s'infiltre dans le sol plus ou moins rapidement selon la nature du sol rencontré ;
  - en cas de déversement dans un cours d'eau, le produit atteint immédiatement le milieu ; il peut atteindre l'aquifère alluviale si des échanges dans le sens « rivière – nappe » existent au sein des alluvions de fond de vallée.

– **Les incidences de la pollution chronique :** La pollution chronique correspond au lessivage par les eaux de pluie des polluants produits par le trafic, qui s'accumulent sur la chaussée.

  Il s'agit essentiellement de matières granulaires issues de phénomènes d'usure (pneumatiques, chaussées, corrosion des glissières métalliques) et des produits de combustion des carburants.

  À cause de l'usure par frottement, on retrouve beaucoup de matières granulaires qui, dans l'eau, constituent des matières en suspension (MES). Entre 80% et 90% des matières émises se retrouvent sous forme de poussières (essentiellement minérales) sur la chaussée et les bas-côtés. Les éléments les plus nocifs comme les métaux lourds (tels que le zinc) et les hydrocarbures sont souvent associés à ces particules. D'après le guide du SETRA « L'eau et la route », l'origine de ces particules est due à l'usure de la chaussée (37%), l'usure des pneus (37%), l'usure des véhicules (18,5%) et l'émission de gaz d'échappement (7,5%).

  Ces polluants s'accumulent sur la chaussée et les accotements pendant les périodes de temps sec, puis sont lessivés par les pluies et entraînés dans les eaux de ruissellement. La charge polluante arrivant dans le milieu récepteur dépend donc étroitement des conditions météorologiques.

  L'incidence d'un événement pluvieux sur le milieu aquatique est fonction de l'intensité de la pluie, de la période de temps sec précédant la pluie et de l'état du cours d'eau au moment de l'événement (hydrologie, caractéristiques physico-chimiques).

La charge polluante apportée par le lessivage des plates-formes routières contient des polluants caractéristiques et plus particulièrement des matières en suspension sur lesquelles s'adsorbent en partie les polluants ci-après :

- des produits oxydables, provoquant une baisse de l'oxygène dissous dans l'eau, que l'on mesure par le biais de la Demande Chimique en Oxygène (DCO). La DCO provient en partie de la gomme des pneus, du bitume des chaussées, etc. ;
- des produits toxiques, à court et long termes, comme les métaux, les hydrocarbures (dont notamment les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), très peu dégradables qui proviennent des huiles, graisses, gaz d'échappement, corrosion des métaux, etc. Il est à noter que le plomb n'est plus considéré comme un polluant caractéristique de la circulation routière avec l'utilisation quasi exclusive de carburant sans plomb.

Le risque le plus important à court terme est lié à la potabilité des eaux. À cet égard, une pollution aux hydrocarbures reste la plus dangereuse. Aucun captage d'alimentation en eau potable n'étant situé à proximité de l'axe A351 – RN4, les risques sont faibles, voire nuls.

Il est à noter, toutefois, que les hydrocarbures visés par la réglementation sur la potabilisation des eaux sont ceux dissous ou émulsionnés tandis que ceux issus de la plate-forme routière sont associés aux MES. L'émission de MES ne porte pas atteinte aux eaux souterraines, celles-ci étant atteintes par infiltration des eaux dans le sol, qui retient ces particules.

Les effets à long terme sont essentiellement liés aux produits toxiques (métaux lourds, hydrocarbures, etc.). Ces produits toxiques sont rémanents dans l'environnement et certains peuvent présenter une bioaccumulation et une bioconcentration.

- **Les incidences de la pollution saisonnière :** Cette pollution est liée à l'emploi de produits de déverglaçage (fondants et abrasifs), utilisés dans le cadre du service hivernal, et à l'entretien de la couverture végétale des bas-côtés par utilisation de produits phytosanitaires.
  - Apports en sel : Pour l'entretien des routes en hiver, les sels de déverglaçage sont utilisés en traitement préventif ou curatif en cas de neige et de verglas. Le fondant le plus courant est le chlorure de sodium ou le chlorure de calcium lorsque la température est inférieure à -5°C.

    Les sels de déverglaçage peuvent être épandus sous la forme de sel cristallisé, de saumure (solution aqueuse plus ou moins fortement concentrée en sels) ou un mélange des deux (bouillie – solution saturée).

    Le guide du SETRA « L'eau et la route, Volume 4, Les atteintes aux milieux aquatiques », aborde la question de la pollution saisonnière provoquée par l'entretien hivernal : « Bien que passagère, cette pollution n'en est pas moins réelle et constitue à elle seule une source importante de contamination routière… ». Trois phénomènes sont observés : projection puis infiltration de 10m à 50m de part et d'autre de la chaussée, ruissellement puis percolation de 30% à 50%, et plus rarement déséquilibre des milieux avec le développement d'espèces halophiles.

    L'ion Na+ est adsorbé par le complexe argilo-humique des sols. Cet ion est donc préférentiellement fixé sur la berme, les talus, les bas-côtés et les fossés enherbés. L'ion Cl-, qui a une action sur les végétaux, est quant à lui faiblement adsorbé, ce qui explique sa tendance à migrer vers la nappe ou vers les cours d'eau. Son temps de séjour moyen dans les sols est de trois mois.

    En ce qui concerne les apports de sel dissous au milieu aquatique, l'axe A351 – RN4 est concerné par l'épandage de sels sur la chaussée pour permettre le déverglaçage. Le climat est rigoureux en hiver et la consommation de sels peut s'avérer importante et avoir un impact sur la qualité des eaux souterraines.
  - Entretien des dépendances vertes : L'entretien des dépendances vertes de l'axe A351 – RN4 (végétation des accotements, des talus, etc.) peut générer, par l'emploi de produits toxiques ou dangereux (désherbants, limiteurs de croissance, engrais, etc.), une pollution des eaux de ruissellement qui s'infiltrera dans les nappes d'eau souterraine. Différentes catégories de produits existent selon le but recherché : les désherbants totaux utilisés au niveau des glissières de sécurité, des panneaux de signalisation, des bornes et des abords immédiats de la chaussée, c'est-à-dire à tous les endroits où la végétation constituerait un obstacle à la visibilité, les herbicides sélectifs qui éliminent certaines plantes indésirables dans les cultures, les débroussaillants qui visent la destruction des végétaux ligneux (arbre, arbuste) et semi-ligneux (ronces, etc.) au droit des clôtures, et les limiteurs de croissance parfois utilisés sur les graminées.

    Ces produits sont peu mobiles et une faible partie est entraînée vers le milieu aquatique par les eaux de ruissellement. Seule la gestion raisonnée de ces produits permet de limiter les impacts de leur utilisation.

4.4.1.3. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES DANS LE CADRE DES TRAVAUX SUR LES OUVRAGES D'ART

4.4.1.3.1. La phase chantier

Les impacts directs sur la qualité des eaux souterraines lors des travaux sur les ouvrages d'art sont réduits du fait de travaux sur une infrastructure existante et de la topographie du site.

En effet, dans ce contexte et de par le peu de déblais concernés, les travaux n'atteindront pas de nappe d'eau souterraine.

Des impacts indirects sont à prévoir en cas d'infiltration d'eaux polluées en provenance de la chaussée et du chantier, qui rejoindraient la nappe d'eau souterraine.

4.4.1.3.2. La phase exploitation

En phase exploitation, les impacts sont essentiellement liés aux risques de pollution de la nappe par infiltration des eaux en provenance de la chaussée.

4.4.2. LES MESURES ASSOCIÉES

Les mesures de réduction et de protection (assainissements du chantier et sous exploitation) participeront à la fois à la protection des ressources en eau souterraine et superficielle.

4.4.2.1. LES MESURES DE RÉDUCTION EN PHASE CHANTIER

Pour lutter contre la pollution accidentelle, un plan d'intervention ou d'alerte durant le chantier sera élaboré et mis en place par l'entreprise réalisant les travaux. L'organisation du chantier devra permettre de limiter les pollutions accidentelles avec la mise en œuvre de précautions :

- Emplacement fixe des aires de stationnement et d'entretien ;
- Ravitaillement en carburant des engins de chantier à l'aide de pompes à arrêt automatique sur une aire étanche ;
- Imperméabilisation des aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures et autres produits toxiques, et mise en place en aval de dispositifs de rétention associés à des équipements de collecte ceinturant le site (recueil et stockage des eaux météorites susceptibles de véhiculer les boues et/ou les hydrocarbures, …) ;
- Vidange des engins effectuée par aspiration sur l'aire étanche prévue à cet effet ;
- Huiles usées et liquides hydrauliques récupérés et stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé ;
- Présence d'un kit antipollution sur le site et dans les véhicules et engins de chantier.

Un réseau d'assainissement provisoire sera mis en place sur l'ensemble du chantier afin d'éviter les exportations de polluants dans le milieu naturel. Ce réseau sera essentiellement constitué de fossés de collecte provisoires et de bassins de récupération des eaux provisoires ou définitifs.

Ces derniers sont des bassins de décantation, réalisés afin de collecter les eaux de ruissellement provenant des surfaces décapées, ou des filtres (à paille ou en géotextile).

Ils seront mis en place à la sortie de fossés collecteurs afin de filtrer les écoulements. Leur dimensionnement et la méthodologie adoptée sont définis dans le cadre des études hydrauliques des études de conception détaillée.



Figure 187: Bassin provisoire d'assainissement sur l'aménagement de l'A89 - Source Setec



Figure 188: Bassin provisoire d'assainissement sur l'aménagement de l'A89 - Source Setec

Ces fossés et bassins seront imperméabilisés selon le niveau de vulnérabilité des eaux superficielles et souterraines dans lesquels ils se situent. Les bases travaux feront également l'objet de mesures particulières de protection des eaux et des milieux naturels, avec des dispositifs tels que ceux présentés précédemment, mais également avec des dispositifs de récupération des résidus de laitances de béton, des eaux de lavage des engins de chantiers, etc.



Figure 189: Exemple de bassin imperméabilisé provisoire de récupération des laitances de béton sur l'A89 - Source : Setec

L'ensemble du système fera l'objet d'un entretien régulier afin de maintenir constamment les capacités de décantation/filtration (par curage et enlèvement des dépôts, renouvellement des filtres), notamment après les épisodes pluvieux conséquents. Les mesures nécessaires pour limiter la pollution par la chaux, en cas d'utilisation, seront prises par l'entreprise et notamment :

- l'interdiction de réaliser les épandages et malaxages par vent fort ou par temps de pluie,
- l'interdiction de circuler sur une surface venant d'être recouverte de chaux,
- la limitation de la vitesse des engins tractant les charrues lors des phases de malaxage,
- la réduction de l'intervalle de temps entre l'épandage et le malaxage, notamment en limitant les longueurs des zones traitées.

4.4.2.2. LES MESURES DE RÉDUCTION EN PHASE EXPLOITATION

La gestion raisonnée du salage durant l'hiver (contrôle des quantités, prévision météorologique, etc.) est la mesure la plus appropriée à la réduction des impacts environnementaux, sans risque pour la sécurité routière. Par principe de continuité avec les aménagements prévus pour le TSPO entre Wasselonne et Ittenheim, et au vu du niveau de vulnérabilité de la ressource en eau, il est retenu le principe d'un réseau de collecte imperméabilisé sur l'ensemble de l'axe A351 – RN4. L'imperméabilisation des fossés ou l'acheminement des eaux aux bassins par cunettes, buses en béton permettent de limiter l'atteinte des milieux naturels environnants par d'éventuelles eaux polluées. La mise en place de bassins avant rejet ou infiltration permet d'une part de protéger les milieux récepteurs, de sorte que ceux-ci soient en mesure d'absorber les eaux collectées sur les plans quantitatif et qualitatif, et d'autre part de les préserver des risques de pollutions accidentelle et chronique. Les deux fossés latéraux existants seront également rétablis.

Dans ce contexte, des bassins pourront être placés aux endroits suivants (le nombre, la surface et la localisation précise des bassins pourront encore évoluer dans le cadre de la suite des études techniques) :

- **Sur RN4 :**

Bassins[27]	Section RN4 (m)			Largeur plate-forme (m)	Surface impluvium (m^2)	Volume Bassin (m^3)	Emprise bassin (m^2)	Exutoire
	PR début	PK=R fin	Longueur (m)					
BM1	0	1 980	1 980	24	46 728	4 400	5 400	Fossé
BM2	1 980	2 770	790	24	18 644	800	2 400	BI2
BI2	1 980	2 770	790	24	18 644	6 800	2 000	Infiltration
BM3	0	0	0	0	9 000	1 000	1 800	BI3
BI3	0	0	0	0	9 000	3 800	1 300	Infiltration
BM4	2 770	4 290	1 520	24	35 872	3 400	3 900	BI4
BI4	2 770	4 290	1 520	24	35 872	11 200	3 200	Infiltration
BM5	4 290	4 810	520	24	12 272	1 200	2 300	BI5
BI5	4 290	4 810	520	24	12 272	4 300	1 400	Infiltration

Figure 190: Dimensionnement et localisation des bassins sur la RN4

- ***Sur A351 :***

Bassins	Section A351 (m)			Largeur plate-forme (m)	Surface impluvium (m^2)	Volume Bassin (m^3)	Emprise bassin (m^2)	Exutoire
	PK début	PK fin	Longueur (m)					
BM6	4 800	500	4 300	50	215000	11 900	10 000	Fossé

Figure 191: Dimensionnement et localisation du bassin sur A351

Le projet d'aménagement multimodal prévoit la mise en place d'un réseau de collecte et la création d'ouvrages de traitement des eaux imperméabilisés. L'aménagement d'un réseau d'assainissement sur la RN4, inexistant actuellement, permettra de traiter les risques de pollution, et donc d'améliorer la situation actuelle.

4.5. LES EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET LES MESURES ASSOCIÉES

Une analyse des impacts du projet sur la qualité des eaux souterraines et la santé humaine est présentée plus loin, dans le chapitre intitulé « Analyse des effets du projet sur la santé publique et mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts ».

4.5.1. LA GESTION QUANTITATIVE DES EAUX

4.5.1.1. LES IMPACTS POTENTIELS QUANTITATIFS DU PROJET

4.5.1.1.1. La gestion des eaux pluviales en phase chantier

Les travaux d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 impliquent une augmentation de la surface imperméabilisée et une modification du système de collecte des eaux de plate-forme. Si la collecte de l'ensemble des eaux ruisselant sur le chantier durant toute la durée de celui-ci n'est pas assurée, des rejets diffus dans le milieu naturel peuvent avoir lieu.

4.5.1.1.2. La gestion des eaux pluviales en phase exploitation

Sur la section de la RN4 comprise entre Ittenheim et l'A351, les eaux de la plate-forme routière sont actuellement rejetées dans le milieu naturel de manière diffuse (directement ou collectées par des ouvrages longitudinaux : fossés ou cunettes de bord de plate-forme ou de talus). Il n'existe aucun système d'assainissement ou bassin de traitement des eaux pluviales.

L'aménagement multimodal induit une augmentation de la surface imperméabilisée. Cette transformation a pour conséquence une augmentation des quantités d'eaux pluviales ruisselant sur la chaussée et acheminées vers les points de rejet du milieu récepteur qui présentent une capacité d'accueil limitée pour ces eaux. Du fait de l'augmentation de la surface imperméabilisée (chaussée élargie), le projet présente des incidences potentielles quantitatives supplémentaires sur les eaux superficielles.

27 BM = Bassin Multifonction – BI = Bassin Infiltration

4.5.1.2. LES MESURES ASSOCIÉES AUX IMPACTS QUANTITATIFS

4.5.1.2.1. Les mesures d'assainissement en phase chantier

Des dispositifs d'assainissement provisoires seront mis en place dès le début des travaux afin de récupérer l'ensemble des eaux collectées sur le chantier. Des dispositifs de régulation des eaux de ruissellement seront implantés afin de stocker temporairement certains volumes de ruissellement, qui seront restitués progressivement avec un débit écrêté.

4.5.1.2.2. Les mesures d'assainissement en phase d'exploitation

Le réseau d'assainissement définitif permet de collecter les eaux de la plate-forme existante et de celle nouvellement imperméabilisée. Ils sont dimensionnés pour une pluie d'occurrence décennale, en vérifiant que pour une pluie de période de retour 25 ans, l'eau n'atteigne pas le bord de chaussée.

Les ouvrages de protections (bassins multifonctions, bassins d'infiltration et fossés subhorizontaux enherbés) sont dimensionnés (volume, débit de fuite) pour ne pas avoir d'impact quantitatif positif, c'est-à-dire d'apport supplémentaire, significatif sur les eaux superficielles aux points de rejet concernés.

Une grande partie des rejets, diffus actuellement, sont supprimés, ce qui permettra une amélioration notable de la gestion des rejets pour les événements pluvieux courants jusqu'aux décennaux.

La mise en place d'un réseau d'assainissement définitif, permettra de réduire fortement les risques d'impacts sur les eaux superficielles en termes de quantités rejetées au milieu naturel. Seuls deux bassins effectuent des rejets d'eau traitée dans des fossés (BM1 et BM6). Les autres bassins de traitement multifonction ont pour exutoire un bassin d'infiltration qui n'impactera pas les eaux superficielles.

Ces mesures amélioreront donc les caractéristiques quantitatives des rejets des eaux pluviales en provenance de l'axe A351 – RN4 par rapport à la situation existante.

4.5.2. LA GESTION QUALITATIVE DES EAUX

4.5.2.1. LES IMPACTS QUALITATIFS POTENTIELS DU PROJET

4.5.2.1.1. Les impacts potentiels en phase chantier

Les risques d'impacts sur les eaux superficielles en phase chantier sont liés aux pollutions accidentelles (produits toxiques, chaux) et aux matières en suspension liées aux eaux de ruissellement issues des zones de travaux.

– **Les émissions de matières en suspension (MES) :** Les MES peuvent provenir de plusieurs sources pendant les différentes phases de travaux de construction :

  - les défrichements et les terrassements lors des travaux à proximité des cours d'eau peuvent accroître le transport de MES dans les cours d'eau et entraîner un colmatage du fond,
  - la circulation des engins de travaux, peut induire une augmentation du transport des MES,
  - les laitances de béton et le nettoyage des engins peuvent également apporter aux milieux aquatiques des MES aux milieux aquatiques,
  - autres techniques particulières (forages, etc.).

Les MES peuvent avoir les effets à court terme suivants (quand les teneurs sont élevées) : asphyxie des poissons (le colmatage des branchies peut commencer à s'observer à partir de 10 mg/l), empêchement de la photosynthèse (la lumière ne traverse plus la masse d'eau).

Ces MES peuvent également avoir un effet à court terme sur le biotope en colmatant le lit des ruisseaux.

– **Les émissions de produits toxiques :** Les produits toxiques peuvent être issus de divers processus de construction ou activités :

  - les produits bitumineux, les sous-produits de terrassements, les adjuvants utilisés dans la fabrication du béton peuvent être transportés par les eaux de ruissellement jusque dans les milieux aquatiques,
  - la circulation des engins peut induire une pollution par les hydrocarbures (graisses, fuites d'huile et de carburant),
  - le stationnement, l'entretien et le ravitaillement des engins induisent des pertes de produits toxiques qui peuvent être récupérés par les eaux de ruissellement et amenés jusque dans les milieux aquatiques.

Ces incidences sur la qualité des eaux, même si elles sont temporaires, peuvent être significatives sur les milieux sensibles si des mesures de protections adéquates ne sont pas prises et anticipées.



Figure 192: Fuite d'hydrocarbure - Source : Setec

– **La pollution par la chaux :** Le traitement des matériaux de terrassement à la chaux pour améliorer leurs caractéristiques en vue de leur mise en œuvre peut être nécessaire. Son incidence sur les eaux superficielles peut conduire à une élévation du pH des eaux.

4.5.2.1.2. Les impacts potentiels en phase d'exploitation

Les incidences qualitatives sur les eaux superficielles peuvent être liées au ruissellement des eaux pluviales sur les chaussées et les talus autoroutiers, ainsi qu'au déversement de produits polluants. Trois types de pollution peuvent avoir un impact qualitatif sur les eaux : la pollution chronique, la pollution accidentelle et la pollution saisonnière. Ces types de pollutions sont décrits au paragraphe précédent relatif aux effets du projet sur la ressource en eaux souterraines (hydrogéologie) et aux mesures associées.

Il est à noter que l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 n'augmente pas le risque d'impact sur la ressource en eau superficielle par rapport à la situation existante, car aucun cours d'eau n'est directement concerné.

4.5.3. LES IMPACTS POTENTIELS LOCALISÉS SUR LES COURS D'EAU

Aucun cours d'eau ou plan d'eau n'étant intercepté ou approché par l'axe A351 – RN4, l'aménagement multimodal n'a pas d'impact direct sur les eaux superficielles.

4.6. LES EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL ET LES MESURES ASSOCIÉES

Il s'agit de définir les impacts réels du projet sur les habitats, la flore et la faune en confrontant les caractéristiques techniques du projet avec les caractéristiques écologiques du milieu.

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 comporte deux sections sur lesquelles la nature des travaux envisagés et le contexte environnemental sont distincts. L'aménagement de la RN4 consiste en un élargissement de l'infrastructure existante, impliquant des terrassements et une occupation des terrains adjacents. La RN4 est située dans un contexte naturel agricole dense, et à proximité ou au cœur de zones d'intérêt pour le milieu naturel. L'aménagement de l'A351 est plus restreint et n'occupera pas d'emprise supplémentaire, hormis ponctuellement pour l'aménagement des stations multimodales ou les aménagements de sécurité. L'A351 est entièrement en déblai et enclavé dans un contexte urbain dense, présentant peu voire pas d'intérêt écologique.

En conséquence, la plupart des effets du projet sur le milieu naturel et des mesures associées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts ne concernent que la RN4, bien que l'ensemble de l'axe A351 – RN4 ait fait l'objet d'une analyse des impacts du projet sur le milieu naturel.

4.6.1. LES IMPACTS LIÉS AU CHANTIER

La réalisation des travaux, et spécifiquement des travaux de terrassement, induit une destruction de biotopes au sein des emprises du projet et peut affecter les écosystèmes proches. La destruction d'habitats, voire des individus associés, constitue l'impact le plus évident pour un projet routier. Il est plus ou moins fort suivant la nature et l'utilisation de ces habitats par les différentes espèces. Son intensité dépend également de la sensibilité et de la rareté des espèces.

Les impacts directs sont donc liés :

- **à la perturbation du fonctionnement écologique d'espaces naturels situés en marge de l'emprise nécessaire aux travaux**. Par exemple, la modification de l'alimentation hydraulique de zones humides (impact permanent) et la dégradation de la qualité des eaux de surface (impacts temporaires ou permanents) etc. ;
- **au dérangement de la faune utilisant les milieux situés à proximité des travaux** et à un arrêt potentiel de la fréquentation du site par les espèces les plus sensibles (impact temporaire) ;
- **à la destruction accidentelle d'espèces ou d'habitats** par écrasement, noyade, etc.

De manière générale, différentes perturbations liées au chantier peuvent être envisagées :

- circulation d'engins en dehors des emprises du chantier, utilisation des arbres comme support « d'amarrage » même si ceux-ci sont peu nombreux à proximité du chantier, etc. ;
- dépôt de matériaux divers en dehors des emprises ;
- pollution accidentelle des sols (rejet d'huiles usagées, hydrocarbures, etc.) ;
- dérangements sonores et lumineux ;
- émissions de poussières par temps sec.

Le chantier d'aménagement de l'axe A351 – RN4 peut donc avoir des impacts importants sur le milieu naturel, liés à la destruction d'espèces et/ou d'habitats, à la perturbation du fonctionnement écologique des espaces naturels ou au dérangement de la faune.

4.6.2. LES IMPACTS LIÉS À L'EXPLOITATION

4.6.2.1. LES IMPACTS GÉNÉRAUX

Les impacts directs sont liés :

- **à l'effet de substitution de l'infrastructure sur les habitats naturels supports de vie des espèces**. L'impact sur le patrimoine naturel est d'autant plus élevé que les habitats concernés sont rares et menacés dans la région considérée. On dissocie plusieurs problématiques afférentes aux habitats suivant qu'ils sont des territoires de reproduction ou de repos ou plutôt des territoires de chasse et de déplacements pour les espèces protégées :
  - les territoires de reproduction concernent les espèces susceptibles de se reproduire dans les différents habitats considérés comme favorables. La destruction des sites de reproduction peut entraîner la destruction des individus qui y sont associés si les travaux interviennent durant les périodes sensibles de reproduction et d'élevage des jeunes. Les aires de repos concernent des aires d'estivage, d'hivernage, de haltes (migratoires ou non) mais aussi de thermorégulation, de toilettage, de repos journalier ou de toute autre activité non dynamique, etc. Elles sont nécessaires à la survie des espèces même si elles sont moins spécifiques que les zones de reproduction ;
  - les territoires de chasse et de déplacements (bosquets, espaces de lisière et haies, points d'eau, vergers, voire les prairies pour certaines espèces) sont bien évidemment nécessaires à l'alimentation mais aussi au déplacement des espèces entre les aires citées précédemment. La réduction de leur surface peut limiter la survie et la réussite de la reproduction et donc la taille des populations. Les raisonnements quantitatifs sont néanmoins complexes. À titre d'exemple pour les chiroptères, la destruction de territoires de chasse sera d'autant plus importante que ces territoires sont morcelés, ce qui est le cas dans la plupart des milieux environnants le projet ;
- **pour la petite faune, à la destruction ou la dégradation de leurs habitats**, en particulier :
  - l'assèchement (volontaire ou non) de mares pour les amphibiens ;
  - la destruction des haies et bosquets, prairies ou friches par l'asphalte ou des talus. Pour beaucoup d'espèces, il est difficile d'observer directement la disparition de sites d'hivernage, car ils sont souvent inconnus. L'impact sera observé via l'évolution des effectifs dans les sites de reproduction au fil des années ;
  - la destruction de gîtes de chiroptères et d'individus associés : les gîtes sont des entités déterminantes pour la survie des chiroptères et leur destruction peut être difficile à compenser par l'utilisation d'autres gîtes selon les caractéristiques environnementales des zones affectées (Setra, 2008). De plus, la destruction de gîtes s'accompagne souvent de celles des individus hébergés ;
- **à la fragmentation des habitats et donc à la rupture des continuités écologiques**, notamment pour les mammifères (dont les chauves-souris), les amphibiens-reptiles et certains insectes. Ce phénomène peut entraîner d'une part un cloisonnement et/ou une fragmentation des populations pouvant conduire à leur extinction et, d'autre part, une réduction ou un isolement des différents compartiments du domaine vital utilisés à différentes étapes du cycle biologique. Concernant les chauves-souris, le déboisement et la disparition des haies peuvent perturber les routes de vol et limiter ainsi l'exploitation des territoires de chasse. Rappelons que la fragmentation des habitats est la principale cause de régression et de disparition des espèces, avant les collisions et les pollutions (Setra, 2005) ;

Les impacts théoriques sur les habitats, la flore et la faune peuvent être classés en trois catégories :

- destruction et/ou dégradation d'habitats naturels ou d'habitats d'espèces animales ;
- disparition d'espèces végétales ou animales remarquables lors des travaux ;
- artificialisation des milieux.

Ces impacts sont plus ou moins forts suivant la nature des habitats et leur utilisation par les différentes espèces. Son intensité dépend également de la sensibilité et de la rareté des espèces ou des habitats, de leur résilience (capacité à réinvestir le site une fois construit), de l'état de conservation des populations.

4.6.2.2. LA DESTRUCTION DES GROUPEMENTS PHYTOÉCOLOGIQUES

Le projet n'aura d'impact que sur le tronçon de la RN4 et non sur le tronçon A351 qui est à caractère déjà fortement artificialisé. Suite à l'élargissement de la chaussée de la RN4 de 10 m environ, et en incluant également les talus et la frange paysagère (voir le profil en travers du projet ci-dessous), le projet entraînera la destruction d'environ 12 ha de milieux naturels. Le détail des surfaces impactées par le projet est donné dans le tableau ci-dessous.

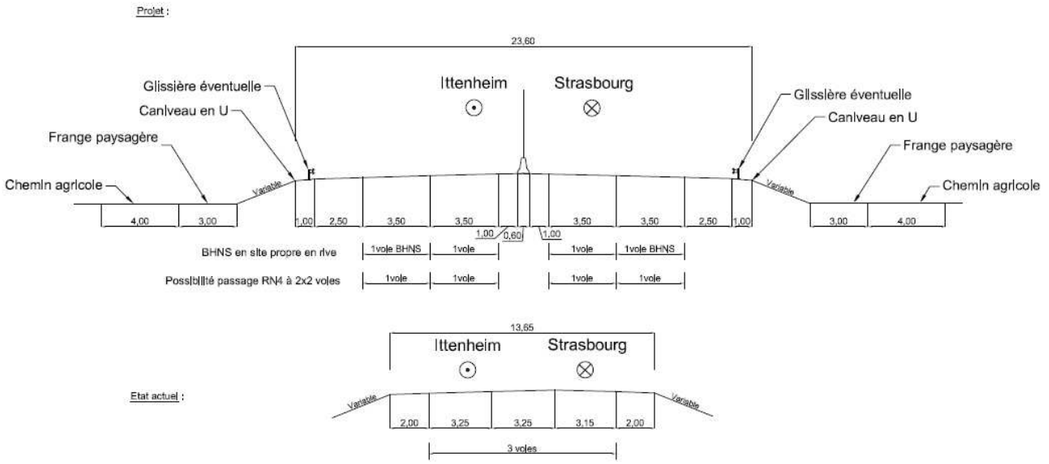


Figure 193: Profil en travers de l'aménagement de la RN4

Type de végétation	Projet RN4[28] (en ha)	Bassins de traitement multifonction et d'infiltrations (en ha)	Total (en ha)
Terres cultivées[29]	5,2	1,7	6,9
Végétation des bermes routières	4,3	0,01	4,31
Prairie de fauche et végétation des hautes friches	0,18	/	0,18
Végétation des bois-broussailles anthropiques et verger haute-tige[30]	0,09	/	0,09
Arbres isolés	3	/	/
Total	**9,77**	**1,71[31]**	**11,48**

Toutes ces formations végétales seront détruites, mais il s'agit d'habitats très fréquents, non menacés à l'échelle régionale et fortement marqués par les activités humaines (labours, traitements, tontes, tailles, piétinement, etc.).

L'enjeu phytoécologique avait été déterminé faible pour la plupart des unités écologiques à l'exception des vergers, des haies arbustives et du ruisseau du Musaubach avec un enjeu moyen. Les vergers seront faiblement affectés par le projet (600m²) et les 2 autres unités écologiques sont situées en dehors de l'emprise du chantier.

L'impact du projet sur les formations phytoécologiques du site peut donc être considéré comme faible.

4.6.2.3. LA DISPARITION D'ESPÈCES VÉGÉTALES REMARQUABLES

La diversité végétale au sein du site du projet (hors boisements) est apportée par certains secteurs de bermes routières enherbées. Le projet affecte ces espaces, mais on veillera à la conservation de terres végétales pour le réensemencement des futures bermes (voir le chapitre relatif aux mesures). Les trois plantes d'intérêt recensées (la Gagée des près, la Crépide élégante et le Lin d'Autriche) sont situées hors emprise et ne seront pas non plus menacées par le chantier.

L'enjeu floristique avait été jugé faible à l'exception des 2 stations d'espèces d'intérêt où il est plus important.

28 Le projet comprend l'élargissement de la RN4 à 23,60 m, les talus ainsi que la frange paysagère de 3 m de part et d'autre de l'aménagement

29 Dont 0,196 ha de luzerne et 0,012 ha de jachère. Terres exploitées de manière intensive avec une succession de cultures annuelles (maïs, céréales à paille, betterave, pomme de terre, etc.) qui sont traitées ce qui limite le cortège floristique associé

30 Verger dont la destruction est déjà prévue par le projet d'aménagement foncier d'Oberschaeffolsheim

31 Remarque : 0,63 ha sont déjà pris en compte au niveau de l'échangeur RN4 / RD228 (les bassins BM2, BI2 et BM3 sont placés dans les délaissés de l'échangeur) et le bassin BI3 est déjà en partie sur des sols artificialisés (500 sur 1795 m²)

L'impact du projet sur la flore patrimoniale du site peut être considéré comme négligeable puisque les deux plantes d'intérêts (Gagée des près et Crépide élégante) ne sont pas menacées par le projet.

L'enjeu floristique avait été jugé faible à l'exception des 2 stations d'espèces d'intérêt où il est plus important.

L'impact du projet sur la flore patrimoniale du site peut être considéré comme négligeable puisque les deux plantes d'intérêts (Gagée des près et Crépide élégante) ne sont pas menacées par le projet.

4.6.2.4. LES IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

Aucune mare ne sera affectée par le projet. La seule zone humide recensée (400 m²), localisée en bordure nord-ouest de la station-service située le long de la RN4, ne se situe pas non plus dans l'emprise du chantier.

Il n'y aura pas d'impact du projet sur les zones humides.

4.6.2.5. LES IMPACTS SUR LA FAUNE EN GÉNÉRAL ET SUR LES ESPÈCES À ENJEU

Les milieux cultivés et les bermes routières, qui sont les habitats les plus affectés par le projet, sont largement répandus à proximité du site. Ainsi, les quelques espèces qui fréquentaient ces espaces pourront facilement se reporter sur les espaces voisins semblables. Pour la faune, et notamment les lézards, des individus (adultes ou œufs) pourront être détruits de manière ponctuelle et involontaire au moment des travaux. Cette problématique sera prise en compte dans le cadre du dossier de dérogation prévu par l'article L411-2 du Code de l'Environnement.

4.6.2.5.1. Le Grand Hamster

Le Grand Hamster (Cricetus cricetus) est une espèce protégée au niveau national depuis 1993. Elle n'est présente en France que dans la plaine d'Alsace (limite occidentale de son aire de répartition).

Autrefois abondante, cette espèce est aujourd'hui menacée de disparition : la taille des populations a continuellement diminué depuis les années 1980, puis drastiquement à partir des années 1990. Les raisons de ce déclin sont multiples : cette espèce était autrefois classée comme nuisible, elle a subi des campagnes de piégeage actif. La menace principale sur l'espèce aujourd'hui est la disparition progressive de son habitat et la fragmentation du territoire par l'évolution des assolements et les projets d'aménagement.

Un périmètre de protection stricte a été mis en place par l'arrêté ministériel du 31/10/2012. Le projet est situé dans l'aire de reconquête de l'espèce. Des recensements et des repérages des terriers de Grand Hamster dans la zone du projet ont ainsi été réalisés au cours des dernières années.

Le projet intercepte les zones tampons de deux terriers au niveau de « Bellevue » découverts en 2012. Aucune zone tampon d'un nouveau terrier n'a été découverte en 2013, 2014 et 2015 dans la zone d'étude.

Le projet (élargissement de l'infrastructure, frange paysagère, bassins d'assainissement compris) affecte un total d'environ 5 ha d'habitats favorables du Grand Hamster dans la zone de protection stricte (dont environ 4

ha se trouvent au sein de la zone tampon de 600 mètres[32] autour de terriers), ainsi qu'environ 2 ha dans l'aire de reconquête.

Milieux cultivés favorables impactés au Grand Hamster (en ha)	Surfaces impactées dans la Zone de protection stricte (arrêté du 31 août 2012)
Projet	4,3 ha
Création de bassins de traitement des eaux	0,66 ha
Total	**4,96 ha**

Figure 194: Tableau récapitulatif des impacts du projet sur l'habitat du Grand Hamster

On rappellera néanmoins que ces 5 ha impactés ne sont pas disposés sous forme surfaciques, mais de manière linéaire d'une largeur limitée à quelques mètres de part et d'autre de la RN4 existante, ce qui relativise la portée de l'effet du projet.

De plus, comme pour l'ensemble des mammifères terrestres, les risques de collisions sur l'actuelle RN4 sont importants. La route rompt les connectivités entre les zones de présence du Grand Hamster de part et d'autre de la chaussée. En effet, les terriers sont bien moins nombreux au nord et aucune population viable ne semble subsister comme l'atteste les données recueillies en 2013, 2014 et 2015 (aucun terrier). Cette situation est analogue pour le Crapaud vert où les stations sont rares au nord de la RN4.

L'impact du projet (destruction d'habitats et rupture des continuités écologiques) peut être considéré comme significatif, mais la disposition des habitats impactés sous forme de « bandelette » linéaire et la rareté des données modèrent les effets du projet.

L'étude des impacts résiduels sur le Grand Hamster sera effectuée dans le cadre du dossier de dérogation.

4.6.2.5.2. Le Crapaud vert

Le projet ne détruit aucun site de reproduction de l'espèce. En revanche, le Crapaud vert pourrait coloniser rapidement les éventuelles flaques et ornières créées par le chantier au moment de la phase de terrassement. On rappellera en effet qu'il s'agit d'une espèce opportuniste dite « pionnière » grâce à ses aptitudes à la migration et à la dispersion élevées. Il est présent à moins d'1 km du projet, distance qu'il peut facilement couvrir d'après la bibliographie, d'autant que l'absence de boisements favorise ses déplacements. Des individus s'installant au niveau du chantier seraient alors menacés.

En ce qui concerne les territoires d'estivage-hivernage, les 11 ha d'habitats impactés par le projet sont potentiellement exploitables par le Crapaud vert mais ne sont probablement pas les plus favorables en raison de leur éloignement relatif des sites de reproduction, de l'absence de structures boisées, de la pauvreté en gîte de micro-mammifères dans les terres cultivées traitées, etc. De plus, ces surfaces sont faibles par rapport aux centaines d'hectares présents dans les environs immédiats qui comportent des aires de repos plus favorables à l'espèce. Par exemple, une zone boisée comportant de nombreux abris est située à proximité immédiate du site de reproduction d'Oberschaeffolsheim, 500 m au nord de la RN4.

32 Surface considérée comme aire de repos et site de reproduction d'après l'arrêté du 6 août 2012

L'impact du projet sur l'habitat du Crapaud vert peut être considéré comme faible.

Compte-tenu du risque d'impact sur des individus durant la phase de chantier, les études détaillées à venir préciseront le besoin de réaliser un dossier de dérogation, ainsi qu'une Étude d'Impact Résiduel pour cette espèce.

4.6.2.5.3. La Bergeronnette printanière

Le projet détruit environ 7 ha de milieux cultivés, qui selon les modifications interannuelles de l'assolement, peuvent être favorables à la nidification de la Bergeronnette printanière comme le montrent les résultats de 2012 et 2013. Néanmoins, vu la situation de l'espèce dans la région et les rotations interannuelles des cultures, une nidification annuelle sur le site n'est pas garantie. De plus, les milieux cultivés sont très largement répandus à proximité du site et répartis de manière linéaire le long de la RN4.

L'impact du projet sur la Bergeronnette printanière peut être considéré comme faible.

4.6.2.5.4. Le Murin à oreilles échancrées

Le passage agricole inférieur du Liesbuhl à Wolfisheim qui sert de corridor au Murin à oreilles échancrées sera élargi, mais sa fonctionnalité ne sera pas affectée par le projet. De plus, les surfaces affectées par le projet favorables à l'espèce pour le transit ou encore la recherche alimentaire sont peu importantes. Cela ne concerne qu'environ 0,45 ha (0,27 ha de milieux herbacés et 0,18 ha de milieux boisés), habitats que l'on retrouve en surfaces bien plus importantes au nord de la RN4 le long de la vallée du Musaubach et au sud le long de la vallée de la Bruche. De plus, aucun arbre gîte potentiel ne sera détruit.

L'impact du projet sur le Murin à oreilles échancrées peut être considéré comme faible.

4.6.2.6. LES POLLUTIONS

Il existe plusieurs types de pollution :

- Des pollutions chroniques et/ou saisonnières (produits phytosanitaires, hydrocarbures, salage des plate-formes, etc.) ;
- Des pollutions accidentelles, toujours susceptibles d'intervenir sur le site.

La circulation automobile est aussi à l'origine de plusieurs dépôts polluants : hydrocarbures (huile et essence), oxydes d'azote (issus des gaz d'échappement), chlorures (sels hivernaux), métaux provenant de l'usure des pneus (zinc, cadmium), des freins (cuivre), ou de la chaussée (érosion de revêtements en bitume, zinc des glissières de sécurité). Ces polluants pourront entraîner une toxicité sur la végétation ainsi qu'une eutrophisation des abords de la plate-forme routière. Une certaine toxicité ou bioaccumulation (pesticides) dans les chaînes alimentaires peut aussi avoir lieu pour les espèces chassant au niveau des bassins de décantation ou s'y abreuvant. Il est difficile de quantifier cet impact, les données scientifiques manquant.

Ces impacts seront considérés comme d'intensité moyenne si on les compare aux destructions d'habitats et ce d'autant plus qu'ils sont déjà préexistants.

Un autre impact est lié à la modification des milieux avec le risque de prolifération d'espèces végétales

invasives (Robinier faux-acacia, Séneçon du Cap, Sumac vinaigrier, etc.) ou à risque sanitaire (Ambroisie[33]) qui seraient déjà présentes le long de l'axe A351 – RN4, susceptibles de perturber les milieux naturels contigus à l'infrastructure. Rappelons que les infrastructures linéaires constituent de véritables corridors favorisant la progression des espèces invasives. Ce phénomène est d'autant plus prégnant lorsque l'infrastructure pénètre dans des espaces relativement vierges en voies de communication, ce qui n'est pas le cas ici (réaménagement sur place).

Il a été également constaté que les abords des infrastructures de transport sont souvent utilisés comme décharges sauvages.

4.6.2.7. LE BRUIT

Dans l'absolu, la pollution sonore induite par les activités humaines peut entraîner des impacts sur la faune (perturbation du cycle biologique, désertion de certains secteurs, etc.) dans des contextes bien particuliers (en fonction notamment de la sensibilité et de la localisation des espèces par rapport à la source sonore). Par exemple, la Tourterelle des bois est très peu tolérante au bruit au-delà de 40 dB (Patón, Romero et al. 2012).

Actuellement, la RN4 est classée en catégorie 2 correspondant à un niveau sonore de références de 6 h à 22 h compris entre 76 et 81 dB (Egis route France, 2008) soit une pollution sonore déjà significative.

Son aménagement n'engendrera pas une augmentation significative du bruit, et au contraire améliorera la situation grâce au report modal de trafic envisagé sur les futurs lignes de bus à haut niveau de service qui emprunteront l'axe A351 – RN4. Les espèces à enjeu semblent déjà acclimatées au bruit créé par la circulation de la RN4. L'impact du projet s'avère plutôt positif du fait du report modal attendu.

4.6.2.8. LA POLLUTION LUMINEUSE

L'impact de la pollution lumineuse urbaine est connu par les naturalistes, en particulier les ornithologues, depuis le début du 20e siècle. Elle peut affecter la biologie des espèces animales (reproduction, recherches alimentaires, migration, etc.) mais également, provoquer indirectement de la mortalité. Cette perturbation peut affecter tous les groupes d'animaux mais vu le contexte du site et les espèces présentes, l'impact porte principalement sur les mammifères :

- **les mammifères terrestres :** la lumière peut jouer le rôle d'un répulsif ou diminuer l'attractivité des zones d'alimentation en particulier chez les micro-mammifères et les lagomorphes. L'éclairage urbain modifie le régime alimentaire des hérissons, par changement de la composition de la faune urbaine des arthropodes (Obrtel & Olisova, 1981 in Siblet, 2008) ;
- **les chiroptères :** tout comme pour les micro-mammifères, elle peut perturber fortement les territoires de chasse, les axes de vols et plus gravement la reproduction[34] (Boldoh, 2007 in Siblet, 2008 ; Limpens et al., 2011). Ceci est notamment le cas pour les espèces du genre Myotis et Plecotus). En revanche, les espèces du genre Pipistrellus (hors Pipistrelle de Nathusius), Nyctalus-Eptesicus semblent peu affectées (Murphy et al., 2009 ; Roche et al., 2009 ; Stone et al., 2009 & 2012). La pollution lumineuse concerne pour le projet le grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Daubenton, l'Oreillard gris et la Pipistrelle de Nathusius.

La RN4 n'est actuellement pas illuminée, et l'A351 dispose d'une illumination actuellement non utilisée et qui sera déposée par le projet. Aucune illumination n'est prévue à ce stade du projet, hormis pour quelques points singuliers qui pourraient nécessiter des aménagements de sécurité spécifiques.

33 Présence ponctuelle de pieds isolés en Alsace

34 Phénologie de reproduction, conditions corporelles des juvéniles, taux de croissance, etc.

L'aménagement de l'axe A351 – RN4, situé dans un contexte agricole et avec une infrastructure existante, n'augmentera pas la pollution lumineuse, hormis sur quelques secteurs particuliers qui pourraient être illuminés pour des raisons de sécurité des usagers de l'infrastructure.

4.6.2.9. LE PIÉGEAGE DANS DES STRUCTURES COLLECTRICES

Certains aménagements peuvent créer des pièges pour la faune (mammifères, amphibiens-reptiles, insectes, etc.). En général, il s'agit de structures profondes et droites non équipées d'échappatoires ou de dispositifs y empêchant l'accès. Il s'agit des caniveaux collecteurs, compteurs d'eau, systèmes d'irrigation, puits, fossés, vides sanitaires, cuves, buses, etc.

4.6.2.9.1. Les bassins de rétention

Les bassins de rétention des eaux pluviales attirent de nombreux animaux (amphibiens pour la reproduction, oiseaux et mammifères pour l'alimentation et l'abreuvage, etc.). D'autres espèces peuvent tomber dedans au hasard de leur déplacement (hérissons, micro-mammifères, reptiles, insectes, etc.). La façon dont ceux-ci sont aménagés peut alors être plus ou moins impactant. En effet, un bassin profond, à berges peu inclinées, imperméabilisé grâce à des membranes plastiques lisses[35] s'avère être un piège mortel pour ces animaux.

D'autre part, les bassins de décantation peuvent avoir un impact notable sur les populations d'amphibiens et en particulier pour les espèces pionnières (Crapaud calamite, Crapaud vert) qui peuvent les coloniser rapidement[36]. En effet, la détérioration rapide de la qualité des eaux par les hydrocarbures et les métaux lourds a un effet néfaste sur la croissance des larves et des œufs, mais peut également provoquer des malformations morphologiques (Dorchin et Shanas, 2010). D'une manière générale, les bassins de rétention ne restent favorables que peu de temps après leur mise en service. D'après Sané & Didier (2007), aucune preuve de reproduction n'est constatée deux ans après la mise en service des bassins.

Sur le projet de la RN4, les eaux de ruissellement de la chaussée seront récupérées par des caniveaux collecteurs en U puis envoyées vers des bassins de traitement multifonction et/ou des bassins d'infiltration. Les bassins les plus proches seront situés à environ 700-800 mètres d'un des deux sites de reproduction du Crapaud vert à Oberschaeffolsheim.

Outre leur impact au sol (1,73 ha), ces bassins peuvent donc représenter un piège mortel pour la faune ou perturber fortement les cycles biologiques des amphibiens pionniers. Sans qu'ils soient quantifiables, les impacts peuvent être considérés comme prévisibles.

4.6.2.9.2. Piégeage dans les poteaux creux

Quelle que soit leur utilisation et leur hauteur[37], les poteaux creux qui seraient éventuellement installés lors de l'aménagement de l'axe A351 – RN4 sont susceptibles d'être des pièges mortels pour les animaux cavernicoles (oiseaux, écureuils, voire chiroptères, etc.) qui veulent y établir leur nid. Une fois entrés, ils sont alors incapables d'en ressortir et mourront de faim, de soif ou d'épuisement.

35 Solution de moindre coût

36 Probablement suite à la rareté des sites de reproduction

37 Même quelques décimètres



Figure 195: Écureuil pénétrant dans un poteau creux

4.6.2.9.3. Piégeage dans les déchets

De nombreux animaux sont attirés par les restes alimentaires de déchets abandonnés qui peuvent devenir dangereux et constituer de véritables pièges mortels (CG Isère, 2010). Ainsi, certains animaux deviennent prisonniers de ces déchets (bouteilles, cannettes, emballages divers, fils et ficelles, etc.) et d'autres meurent après en avoir ingérés (plastiques divers, élastiques, etc.). On retrouve par exemple fréquemment des micro-mammifères, reptiles ou insectes prisonniers dans des bouteilles en verre.

Actuellement, les déchets le long de la RN4 sont relativement nombreux.

Toutefois, l'aménagement multimodal aura pour conséquence la mise en place de clôture de part et d'autre de la chaussée, ce qui devrait très largement réduire la présence de déchets au-delà de l'infrastructure. L'impact peut être considéré comme faible.

4.6.2.9.4. Les impacts sur le milieu naturel liés aux aménagements fonciers du projet

L'impact indirect principal peut résulter des opérations d'aménagement foncier engagées pour compenser l'impact du projet routier sur les exploitations agricoles. Ces aménagements fonciers ont parfois des conséquences équivalentes à celles engendrées directement par la construction de l'infrastructure avec lesquelles elles se cumulent. Cependant, en cas d'aménagement foncier, une étude d'impact spécifique détaillera les impacts et les mesures.

4.6.3. LES IMPACTS POSITIFS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

La réalisation de ce projet routier a également un effet positif en créant de nouveaux milieux (délaissés, bermes, fossés). Ces derniers, s'ils sont bien gérés et accessibles à la faune, peuvent être colonisés par des espèces animales qui peuvent y trouver refuge. Les types d'impacts suivants sont considérés parfois comme positifs :

- la création d'habitats secondaires et de routes de vol pour les chiroptères en lien avec le réaménagement des zones de chantier et des délaissés ;
- des aménagements favorisant la présence de gîtes de chauves-souris dans les ouvrages d'art ;
- des zones composées de rocher ou peu végétalisées bien exposées au soleil peuvent être un habitat favorable aux reptiles (talus) ;
- des points d'eau (ornières, etc.) créent un habitat pour certains amphibiens.

La mise en place de clôtures le long de la future RN4 (en premier lieu pour des raisons de sécurité routière) réduira les risques de collisions avec la faune franchissant l'infrastructure, à conditions qu'elle soit associée à des passages à faune.

4.6.4. LA RUPTURE DES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

L'étude paysagère et les différents inventaires de terrains ont permis d'identifier que l'actuelle RN4 perturbe déjà les continuités écologiques et les couloirs de déplacements des animaux, essentiels à la recherche de nourriture, de partenaires ou de nouveaux territoires, aux échanges entre populations. Ceci est entre autre démontré par le relevé régulier de collisions de mammifères à l'extrême ouest de l'aire d'étude et au niveau du secteur de « Bellevue », toutes ces collisions ayant eu lieu au niveau des structures boisées bordant la RN4. L'absence totale de passages à faune est fortement impactant pour les mammifères terrestres dans ces secteurs.

La majorité des collisions a lieu au niveau des structures boisées indispensables au déplacement et à la survie de ces animaux. À l'est, les collisions sont plus rares, probablement en raison de l'absence de structures boisées, mais également grâce à la présence d'un passage agricole inférieur même si celui-ci semble peu exploité par les animaux.

Pour les chiroptères, les risques de collisions (même s'ils sont réels) sont plutôt modérés, car le secteur est peu exploité par ce groupe d'espèces. Néanmoins, ces risques sont accrus par le fait qu'une majorité du tronçon soit en remblais. La zone à risque la plus probable se situe au niveau de « Bellevue » entre la vallée du Musaubach et les vergers au sud de la RN4. Cependant les taux d'activités enregistrés dans le secteur sont faibles. De plus, la principale espèce à enjeu concernée (le Murin à oreilles échancrées) exploite le passage inférieur du « Liesbuhl » à Wolfisheim ce qui limite fortement les risques de collision.

Dans le cas du projet, il est difficile de quantifier les risques, mais des collisions régulières de mammifères sont notées le long la RN4 entre Ittenheim et Strasbourg (cf. tableau et carte ci-dessous), comme l'attestait déjà le suivi de Waechter en 1976 (Kempf & Baumgart, 1980). La découverte de 4 chevreuils européens montre que la grande faune est également impactée par les collisions.

Espèce	Waechter in Kempf & Baumgart 20 passages en 10 semaines, 1976	Ecosphère 18 passages (du 20 février au 1er août 2012)
Blaireau d'Eurasie	0	1
Chevreuil européen	0	4
Grand Hamster	14	0
Hérisson d'Europe	5	1 + 1 donnée bibliographique 2010
Lièvre d'Europe	1	1
Putois d'Europe	2	0
Rat surmulot	0	1
Renard roux	0	2
Total	**22**	**11**

Figure 196: Tableau récapitulatif des cadavres de mammifères retrouvés le long de l'actuelle RN4 entre Ittenheim et Strasbourg en 1976 & 2012-2013

La RN4 actuelle entre Ittenheim et Strasbourg n'est pas équipée contre les risques de collisions des mammifères terrestres.

L'impact de l'axe A351 – RN4 sur les continuités écologiques est important. Situé dans un corridor écologique régional, et dans les habitats du Grand Hamster, les collisions sont à l'origine de nombreux décès d'individus de toute espèce.

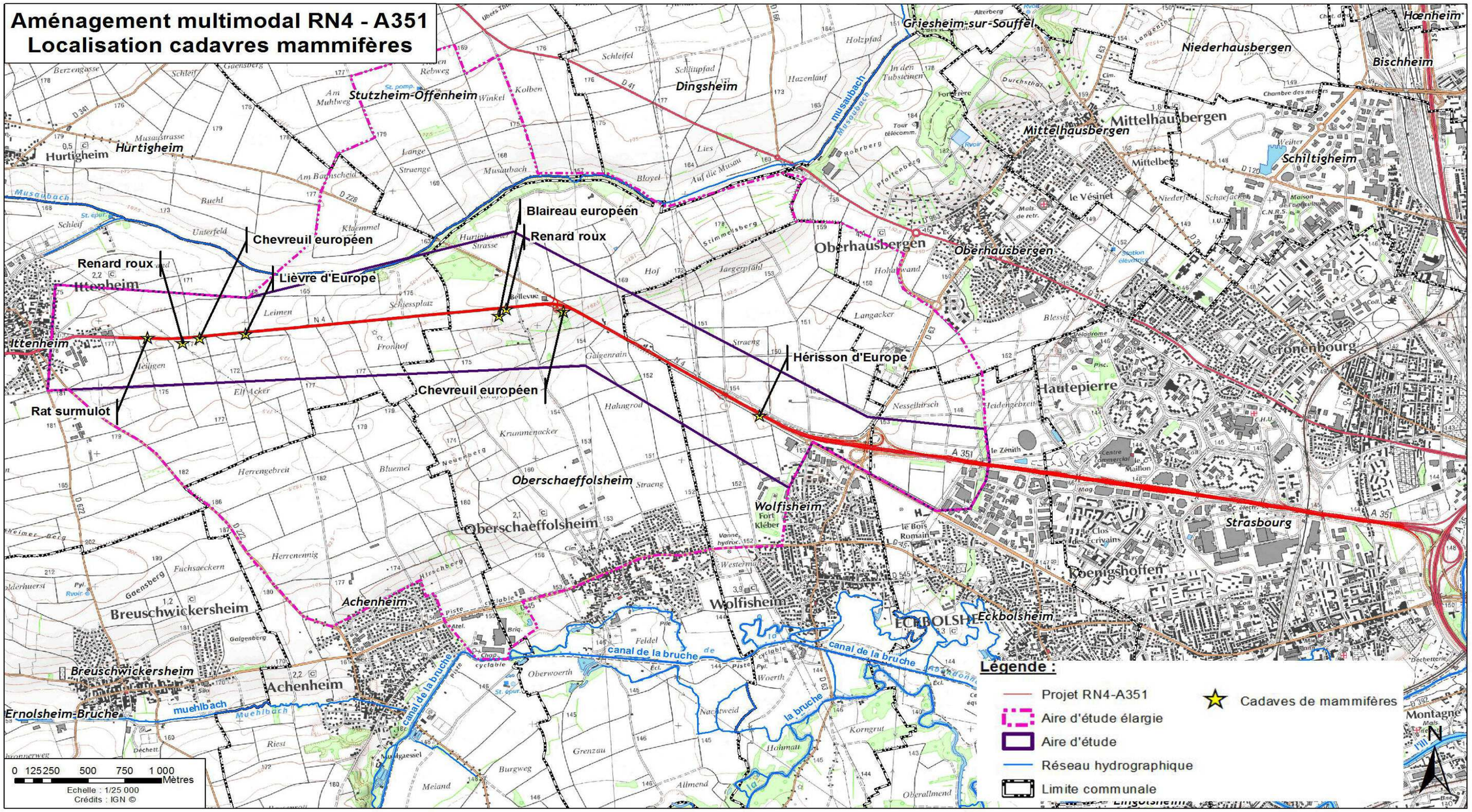


Figure 197: Carte représentant les collisions d'animaux recensées sur la RN4

4.6.5. LES CONCLUSIONS SUR LES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

Éléments du milieu naturel	Intérêt écologique sur le site	Destruction d'habitat	Perturbations temporaires ou permanentes
Enjeu phytoécologique	Faible à moyen (vergers)	• 6,9 ha de cultures • 4,31 ha de bermes routières • 0,18 ha de prairies • 0,09 ha de structures boisées • 3 arbres	• Pollution accidentelle des sols, • Dépôt de matériaux hors emprise.
Zone humide	Faible	*Aucun impact.*	
Flore patrimoniale	Faible à localement fort	*Aucun impact.*	
Grand Hamster	Fort	5 ha (zone de protection stricte)	• Risque de collisions • Piégeage dans les structures collectrices pour le grand Hamster (surtout dans les bassins) • Risque d'écrasement en phase chantier et en phase d'exploitation (majoré par rapport à la situation actuelle)
Bergeronnette printanière	Fort	7 ha (habitats de reproduction)	
Crapaud Vert	Assez fort (estivage/hivernage seulement)	11,5 ha (zone d'estivage/hivernage)	• Piégeage dans les structures collectrices (surtout dans les bassins) • Risque d'écrasement en phase chantier et en phase d'exploitation (majoré par rapport à la situation actuelle)
Murin à oreilles échancrées	Assez fort	• 0,18 ha de milieux herbacés • 0,09 ha de milieux boisés	• Risque de collisions

Figure 198: Tableau récapitulatif des impacts du projet sur le milieu naturel

Le projet d'aménagement de la RN4 a des impacts écologiques limités sur les habitats, la faune et la flore, car il détruit des milieux présentant peu d'enjeu écologique (cultures, bermes routières, etc.), de surcroît largement présents dans les environs.

Concernant plus particulièrement le Grand Hamster, l'impact du projet peut être considéré comme significatif, mais la disposition des habitats impactés sous forme de « bandelette » linéaires et la rareté des données relevées sur le terrain modèrent les effets du projet.

4.6.6. LES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

Dans la logique de la démarche Eviter-Réduire-Compenser, adoptée par le ministère en charge de l'écologie en mars 2011 et en se référant aux lignes directrices nationales, il est nécessaire de définir le projet de moindre impact sur l'environnement et de donner la priorité aux mesures d'évitement, puis aux mesures de réduction. La législation sur les études d'impacts, en cours de renforcement suite aux lois Grenelle, a défini que la prise en compte du milieu naturel dans les projets s'articulait autour de trois axes :

- l'évitement au maximum des sites d'intérêt écologique lors de la conception du projet ;
- la mise en place de mesures de réduction des impacts durant les phases de chantier ou d'exploitation ;
- la mise en place de mesures de compensation pour les impacts résiduels, suite à l'application des deux premiers axes. La portée, la configuration et la localisation de ces mesures doivent être adaptées au niveau d'impact, lui-même dépendant de l'intérêt des milieux concernés. Une proportionnalité doit donc être appliquée sachant que la compensation doit viser, autant que faire se peut, le maintien des fonctionnalités écologiques pour les espèces et habitats visés.

4.6.6.1. LES MESURES D'ÉVITEMENT

La marge de manœuvre pour des zones d'évitement est très limitée, car il s'agit d'un élargissement de la chaussée actuelle qui n'impacte que faiblement la faune et la flore. De manière générale, dans le cadre des études menées sur le projet, l'économie d'espace a été recherchée au maximum, d'une part pour limiter l'impact sur la faune et la flore, et d'autre part pour limiter la disparition de terres à vocation agricole. Cette économie de l'espace d'emprise du projet a été recherchée principalement sur trois axes : limitation du projet de création de voie réservée au strict nécessaire pour assurer les objectifs du projet, recherche d'optimisation dans le rétablissement des continuités des chemins agricoles et optimisation de l'échangeur dénivelé à créer entre la RN4 et la RD228 (Échangeur « Bellevue ») :

- **Limitation du projet de création de voie réservée au strict nécessaire pour assurer les objectifs du projet :** Les études préalables ont été conduites en veillant à ce que l'aménagement multimodal sur la RN4 se limite au strict nécessaire, mais puisse évoluer ultérieurement, notamment si les conditions de trafic évoluent à la suite de la mise en service du GCO. La solution retenue est donc la création de deux voies réservées de part et d'autres des voies de circulation ouvertes aux usagers, sans anticipation d'une éventuelle concrétisation du GCO. Cet aménagement pourrait alors évoluer en une route à 2 × 2 voies après la mise en service du GCO et si les évolutions de trafic constatées le justifient. En effet, les études de trafic associées au GCO montrent que le trafic sur la RN4 à 2 × 2 voies est fluide ; les cars du TSPO devraient donc avoir un niveau de service assuré sur la RN4 après la mise en service du GCO. Néanmoins, si les conditions de trafic devaient encore évoluer sur la RN4, les bandes d'arrêt d'urgence mises en place en bordure de la RN4 pourraient alors être aménagées pour être utilisées pour la circulation du TSPO, ce qui permettrait ainsi d'assurer un niveau de service optimal pour les cars du TSPO ;
- **Recherche d'optimisation dans le rétablissement des continuités des chemins agricoles :** Une procédure d'aménagement foncier est en cours sur la commune d'Oberschaeffolsheim (dans le cadre du contournement d'Oberschaeffolsheim-Wolfisheim) et une procédure d'aménagement foncier doit être menée sur la commune d'Ittenheim dans le cadre du projet de GCO. Ainsi, lorsque ces procédures auront permis de déterminer précisément le découpage parcellaire, le tracé des chemins agricoles permettant d'y accéder sera établi de manière optimale, dans le cadre d'une concertation étroite avec la profession agricole, la Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, le concessionnaire du GCO et les communes concernées. Les chemins agricoles ne seront pas revêtus et seront simplement empierrés de manière traditionnelle pour limiter leur impact et la circulation de véhicules particuliers ;
- **Optimisation de l'échangeur dénivelé à créer entre la RN4 et la RD228 (Échangeur « Bellevue ») :** L'échangeur principal de « Bellevue » (entre la RN4 et la RD28) a lui aussi été étudié pour minimiser au maximum les emprises. Un compromis a été recherché pour limiter au maximum les emprises de cet échangeur tout en lui assurant un fonctionnement conforme avec les principes d'aménagement liés à la sécurité routière, et une fonctionnalité avec les engins agricoles convoyant du matériel ou des récoltes. De la même manière, les délaissés de cet échangeur seront utilisés pour l'installation de 3 des 9 bassins de traitements des eaux permettant ainsi une économie de 0,63 ha de terrain ;
- Enfin, les bassins pour le traitement des eaux ont été disposés de manière à éviter les habitats de plus fort intérêt (ex : vergers, etc.).

4.6.6.2. LES MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS

4.6.6.2.1. Le calendrier du chantier

Il est possible de réduire le risque de destruction d'espèces en respectant un calendrier de chantier spécifique. Ainsi, la période de début mars à fin août, période de reproduction pour la plupart des espèces du site, est à éviter pour les travaux de défrichement qui risquent de porter atteintes aux nichées ou aux autres reproductions (oiseaux, amphibiens, reptiles, entomofaune, etc.). Il n'est pas nécessaire de prévoir une période à éviter plus longue, car aucun arbre susceptible d'héberger de gîte à chiroptères ne sera coupé.

4.6.6.2.2. Réduire les impacts sur le Crapaud vert

Avant le démarrage de la phase chantier, une barrière anti-amphibien devra être implantée. Elle est destinée à éviter une colonisation par le Crapaud vert (mais aussi par d'autres espèces moins sensibles) des différentes ornières de chantier. La réussite de la mesure demande trois conditions :

- tout le chantier doit être ceinturé ;
- les points singuliers doivent être traités avec une attention particulière, sachant que la mise en place de passages canadiens adaptés aux engins est conseillée aux entrées du chantier ;
- un suivi régulier et de réparations en cas de dégâts (dus par exemple à des traversées d'animaux ou aux engins de chantiers).

Au regard de la taille du chantier et de ses contraintes techniques, cette mesure n'est pas suffisante.

En complément une surveillance intensive et stricte du chantier sera menée par un écologue. Toute ornière détectée devra être immédiatement bouchée. Cela reviendrait à suivre le chantier à raison d'une demi-journée par semaine pendant 4 mois entre avril et juillet (période d'activité maximale pour le Crapaud vert).

Le nombre de passages pourra être réduit selon la période à laquelle est réalisé le chantier, son phasage et la météorologie.

4.6.6.2.3. Le balisage du chantier

L'emprise du chantier, y compris les dépôts temporaires, et la circulation des engins se feront à l'intérieur du périmètre du projet pour limiter les impacts sur la faune et les habitats. Un balisage préalable et une mise en défens des habitats naturels situés aux abords seront réalisés avant les travaux :

- bosquets à l'ouest au sud de la RN4 ;
- trame bocagère de « Bellevue » ;
- arbres isolés.

Tous les balisages auront lieu du côté sud de la RN4 à l'exception d'un secteur d'arbres isolés côté nord (9 peupliers et 4 tilleuls).

Il conviendra également de protéger les arbres contre les atteintes des engins de chantier (tassement de sol, blessures) par des systèmes appropriés. Pour cela un cahier des charges des précautions de chantier sera réalisé par l'écologue en charge du suivi du chantier.

4.6.6.2.4. Les clôtures pérennes et la valorisation des talus

Afin de réduire le risque de mortalité par collision de la grande et la petite faune (Hamster notamment) mais aussi pour des raisons de sécurité routière, les emprises de la RN4 seront clôturées.

Une clôture de grandes mailles régulières complétée par un grillage spécial soudé de petite section destiné à la petite faune avec des mailles 6,5 × 6,5 mm sera utilisée.

Pour gagner en efficacité, elle devra être enterrée d'au moins 40 cm dans le sol ce qui limitera le passage des animaux fouisseurs sous la clôture (Blaireau, Renard, etc.). Hors sol, une hauteur d'au moins 2 m est préconisée pour éviter le passage du Chevreuil européen.

Enfin, le treillis petite faune disposera d'une hauteur de 50 cm hors sol mais devra être complété d'un anti-retour (d'environ 10 cm) en son sommet, élément davantage déterminant que la hauteur hors sol pour limiter les traversées de la petite faune et des amphibiens (notamment les espèces grimpeuses[38]).

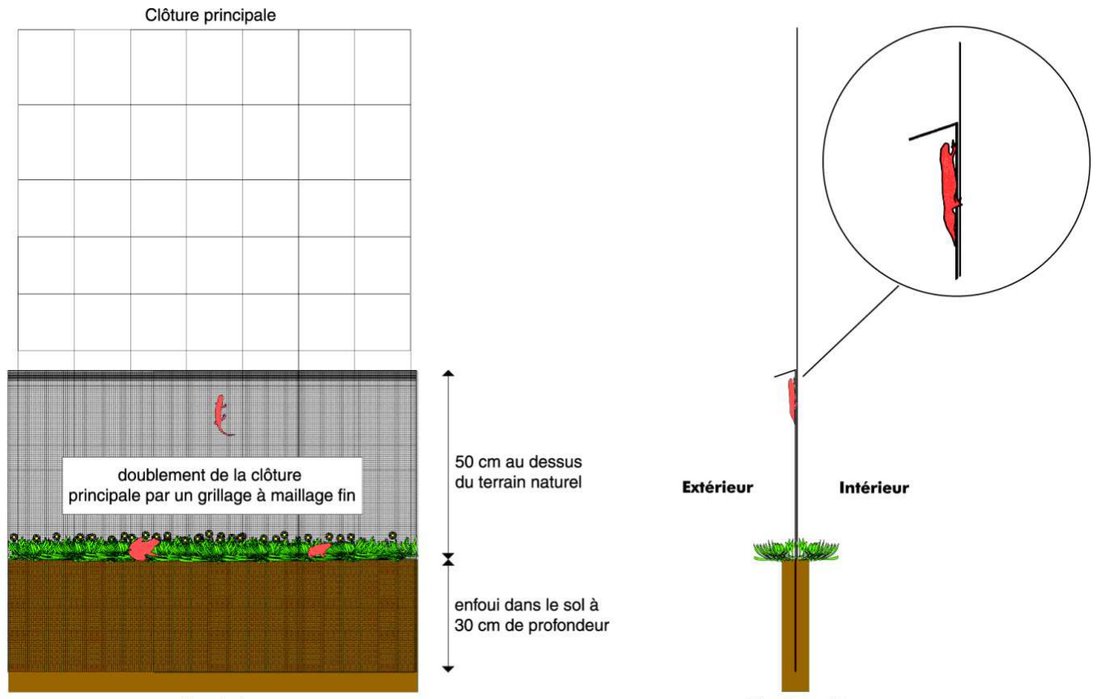


Figure 199: Principe de l'anti-retour en sommet de la clôture petite faune – figure Ecosphère

Le positionnement des clôtures sera aussi proche que possible des voies de circulation pour permettre à la faune d'accéder aux talus et à la bande écologique et paysagère (fonction d'accueil, possibilité de déplacement le long de la clôture de l'ouvrage : continuité biologique) et éviter ainsi qu'elle cherche à pénétrer sur la chaussée de l'infrastructure.

4.6.6.2.5. Les échappatoires dans les structures collectrices

L'impact des structures collectrices peut être considéré comme faible à condition de prévoir des échappatoires ou des systèmes pour en empêcher l'accès ou encore de travailler sur des modes d'aménagement spécifiques.

38 Ce qui n'est pas le cas du Crapaud vert présent dans les abords

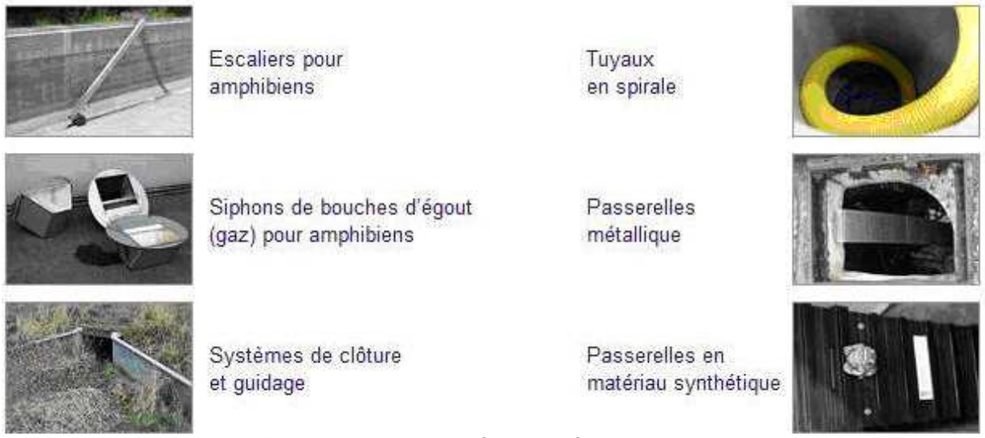


Figure 200: Exemple de système de réduction des impacts

On trouve ainsi divers systèmes permettant aux animaux piégés de sortir ou de limiter leur pénétration.

4.6.6.2.6. Les aménagements des bassins de décantation

Les bassins de décantation seront rendus autant que possible **inaccessibles aux amphibiens**. Les aménagements prévus ci-dessous limiteront fortement la présence d'amphibiens, mais ne pourront pas empêcher l'intrusion de l'un ou l'autre individu vu leur capacité à grimper, creuser, prospecter et à détecter la moindre singularité de quelques millimètres (ex : trous de micro-mammifères communicant de part et d'autre de la clôture, trous dans la bâche rongée par les rongeurs ou abîmée par la fauche, entrées au niveau des portails, singularités des passages canadiens, etc.).

C'est par exemple le cas sur le COW où plusieurs bassins (à peine construits) ont été déjà colonisés par des grenouilles vertes (observation Ecosphère fin juin 2013).



Figure 201: Exemples de singularités : trou de micromammifère communiquant de part et d'autre de la clôture (gauche) et singularités au niveau d'un portail d'entrée (droite) – photos : Ecosphère



Figure 202: Amphibiens passant par-dessus un passage canadien – photos : Frey & Niederstrasser, 2000

Pour réduire les risques au maximum, une bâche lisse la plus résistante possible aux travaux de fauche basée sur le modèle des barrières temporaires sera associée à la clôture. En complément, des passages canadiens seront placés au niveau des entrées des bassins de décantation afin d'assurer une étanchéité avec les grillages ou murets protecteurs (cf. photos). Cela limitera l'entrée d'amphibiens mais certaines espèces (peut-être pas toutes) sont capables de les franchir selon leurs caractéristiques (cf. photo ci-dessus).



Figure 203: Protection de l'entrée avec un passage canadien - photo R. D'agostino

De plus, l'extérieur de la clôture devra être régulièrement fauché pour éviter la prolifération des hautes herbes qui peuvent devenir un support aux amphibiens. La périphérie de la clôture des bassins sera également empierrée pour limiter la formation de terriers de rongeurs. Enfin, des échappatoires seront disposées pour permettent la sortie des éventuels individus piégés (cf. photos ci-dessous) :

- dans les bassins en plaçant un grillage tous les 10m de façon à permettre aux individus piégés d'en ressortir ;
- à l'intérieur de la clôture, sous forme d'une simple palplanche, pour leur permettre de franchir cette barrière.



Figure 204: Exemple d'un Crapaud commun exploitant un grillage échappatoire dans un bassin (gauche) ou grimpant directement à même la bâche (droite) – photos : Ecosphère

On notera, d'après l'expérience d'Ecosphère comme l'atteste les deux photos ci-dessous, que ces grillages semblent fonctionnels. Ils constituent une aide précieuse notamment pour les plus grosses espèces (Crapaud commun, grenouilles brunes et vertes, etc.) même si elles sont capables de grimper à même la bâche malgré une forte pente.

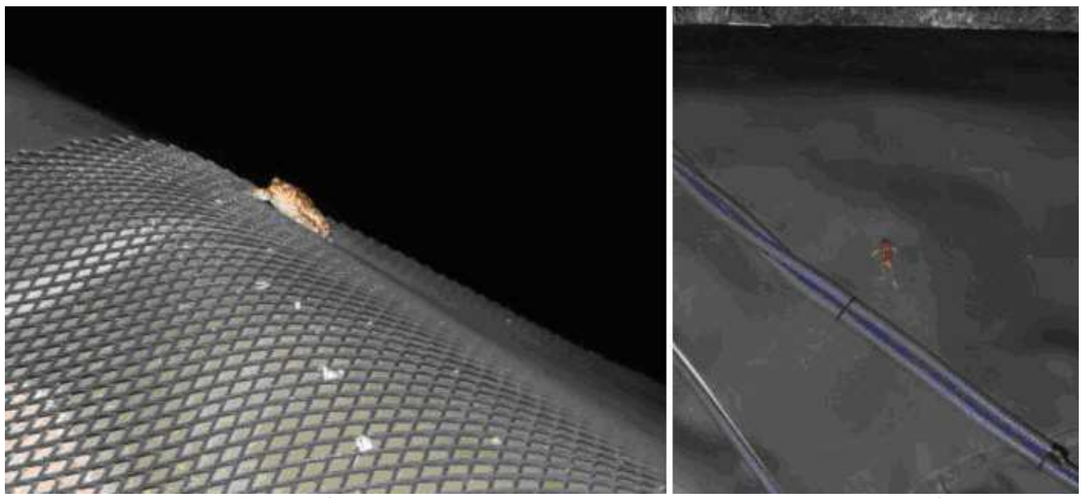


Figure 205: Grillage échappatoire dans un bassin et palplanche– photos : Ecosphère

4.6.6.2.7. Le rétablissement des circulations d'animaux

– **Les passages à faune**

À l'heure actuelle, la RN4 n'est pas clôturée et aucun passage inférieur destiné spécifiquement à la faune n'est présent sur l'axe. Dans le cadre du projet, il est prévu d'améliorer cette situation en mettant en place 16 passages à faune (environ tous les 280m).

Trois types d'enjeux ont été retenus pour la conception et le positionnement de ces passages à faune :

- le premier enjeu est la faisabilité technique : en effet, la RN4 est au niveau du terrain naturel sur tout l'itinéraire. Or pour être fonctionnel pour la faune, un passage inférieur doit être placé de préférence au niveau du terrain naturel ou très légèrement surélevé. Ainsi, les zones favorables au positionnement d'un passage faune sont relativement peu nombreuses sur la RN4.
- le second enjeu est la présence avérée de petite faune (blaireau, hérisson, lièvre, renard, etc.) au niveau des structures boisées bordant la RN4, présence confirmée par les recensements de collisions au niveau de ces structures. Pour cette petite faune, il est nécessaire de rétablir la continuité nord-sud en créant des passages à faune aménagés spécifiquement, c'est-à-dire intégrant des plantations de haies ou de végétation arbustive permettant de guider la faune vers ces passages, et en veillant à ce que le débouché de ces passages se trouve à proximité directe des structures boisées qui forment leur habitat.
- le troisième enjeu est spécifique à l'espèce Grand Hamster. La problématique pour cette espèce est également de rétablir la continuité nord-sud en créant des passages qui lui permettent de passer d'un milieu qui lui soit favorable à un autre qui lui soit également favorable. Or les aménagements du type plantation de haies ou végétation arbustive pour guider la petite faune précédemment cités ne vont pas être particulièrement favorables pour le Grand Hamster.

Ainsi, compte-tenu de ces enjeux spécifiques, deux types de passages à faune vont être aménagés le long de la RN4 :

- Au niveau des quelques structures boisées bordant la RN4, 5 passages à faune vont être créés : ces passages seront aménagés de manière à déboucher directement sur les structures boisées présentes, et des structures végétales de guidage de la faune vers ces passages seront mises en place. L'un de ces passages (passage moyenne faune – PMF) situé à proximité du carrefour « Bellevue » (entre la RN4 et la RD228) sera de plus grande taille que les autres et sera destiné plutôt à de la faune de taille moyenne (Chevreuil européen en particulier). Ce passage plus important est destiné à la restauration des continuités écologiques entre les deux réservoirs de biodiversité que sont la vallée du Musaubach et la vallée de la Bruche ;
- Onze passages spécifiques pour le Grand Hamster seront également créés. Ces passages seront positionnés au niveau des parcelles cultivées et déboucheront sur la bande de 3 mètres séparant le bas du talus de la RN4 du chemin de rétablissement agricole. Cette bande sera spécifiquement mise en culture avec des cultures favorables au Grand Hamster (luzerne ou blé sur pied) afin qu'il débouche sur un espace bénéficiant d'un couvert végétal qui limite la prédation. Ces passages serviront ainsi à reconnecter les parcelles cultivées de part et d'autre de la RN4, formant des habitats favorables pour l'espèce.

Il est à noter que le nombre de ces passages est encore susceptible de varier à la marge dans la suite des études techniques du fait de difficultés qui pourraient être rencontrées localement au niveau de la topographie.

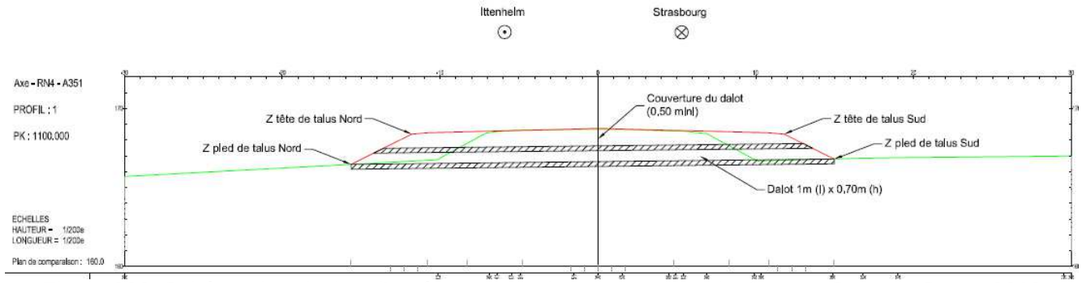


Figure 206: Schéma de principe d'aménagement des passages petite faune – Source : Setec, 2013

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques des passages à faune :

N°	PR (indicatif)[39]	Type	Ouvrage	Dimension	Delta précédent
1	0,170	PPF	Dalot	1,00 x 0,70 m	-
2	0,350	PPF	Dalot	1,00 x 0,70 m	180 m
3	0,700	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	350 m
4	0,900	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	200 m
5	1,150	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	250 m
6	1,370	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	220 m
7	1,600	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	230 m
8	1,900	PPF	Dalot	1,00 x 0,70 m	300 m
9	2,290	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	390 m
10	2,620	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	330 m
11	3,100	PMF	Dalot	1,20 x 1,20 m	480 m
12	3,440	PPF	Dalot	1,00 x 0,70 m	340 m
13	3,600	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	160 m
14	3,910	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	310 m
15	4,150	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	240 m
Passage du Liesbuhl	4,390	PMF	Ouvrage d'art		240 m
16	4,650	PGH	Dalot	1,00 x 0,70 m	260 m
					Moyenne de 280 m

39 Les points routiers (PR) sont donnés à titre indicatif. L'emplacement des passages pourra varier à la marge en fonction des contraintes techniques ou des opportunités.

– **Le passage moyenne faune n°11 de « Alte Kapelle-Pflaz »**

Le rétablissement des continuités écologiques au lieu-dit « Bellevue » est une action majeure du projet puisqu'elle va permettre de reconnecter les deux réservoirs de biodiversité que sont la vallée du Musaubach et la vallée de la Bruche. Le passage à moyenne faune a été disposé au mieux selon les données environnementales et les contraintes techniques du chantier (hauteur de remblais, risque d'inondation de l'ouvrage, etc.).

Comme le montre les suivis d'Ecosphère en Franche-Comté et en Lorraine, une hauteur de 1,20 mètres est suffisante pour que le passage soit exploité par une partie de la grande faune (Chevreuil européen notamment[40]). C'est pourquoi il sera constitué sous la forme d'un dalot de 1,20 m de hauteur * 1,20 m de largeur. D'une longueur de 25 mètres, il sera disposé au PK 3,100.

Toutefois, pour que ce passage à faune soit fonctionnel, un aménagement paysager de part et d'autres de la RN4 est proposé (outre la mise en place de haie en pied de talus) :

- au sud de la chaussée, le passage devra déboucher directement sur la friche et la pépinière associée. Pour le maintien de cette fonctionnalité, il est proposé l'acquisition d'un triangle de 450 m² dont les ¾ sont déjà en espace naturel (friche). La majeure partie de cet espace fait partie de la parcelle n°115 (section 22) accueillant la pépinière. Le 1/4 de la surface restant se compose de cultures qui seront difficiles à exploiter dans le futur du fait de leur accessibilité complexe (une partie des parcelles n°329 et 442). L'acquisition de cet espace permettra le maintien d'une pente douce à la sortie du passage suite au surcreusement réalisé[41]. De plus, le chemin agricole à rétablir devra passer au-dessus du passage faune, et donc situé au-dessus du triangle à acquérir. Enfin, 40 mètres de haies arbustives seront à créer de part et d'autre du passage pour guider progressivement les chauves-souris.
- au nord de la chaussée (acquisition de 1 855m² supplémentaires) :
  - une haie arbustive[42] complémentaire à celle crée le long du rétablissement du chemin agricole devra être créée d'une longueur de 130 m en pied de talus de la RN4 (ou 390m2). Cela permettra le guidage progressif des chiroptères vers le passage faune en abaissant leurs hauteurs de vol. La haie ne devra pas dépasser la hauteur du talus pour éviter de conduire les chauves-souris au niveau de la chaussée ;
  - création d'une prairie extensive de 1 465m² entre les 2 haies au niveau des 4 tilleuls existants qui devront être conservés. Cette parcelle est la propriété de l'État à l'exception d'une petite parcelle de 200m² abritant les 4 tilleuls (partie est de la parcelle 115, section 36 appartenant à la Fondation de l'Œuvre Notre-Dame) ;
  - enfin la distance de 100m qui sépare le terrain naturel (cote de 172,863) à l'entrée du triangle prairial et la cote projet au niveau du passage grande faune (168,212m)[43] permet la réalisation d'une pente douce d'environ 4,5%.

40 Pas de Cerf élaphe dans ce cas

41 170,121 alors que le passage débouche à la cote projet de 168,369 (soit 1,752 m à surcreuser)

42 La hauteur des haies correspondra à la hauteur de plantations de type « aubépine » ou « prunellier »

43 Passage grande faune couvert de terre d'une hauteur de 50 cm minimum

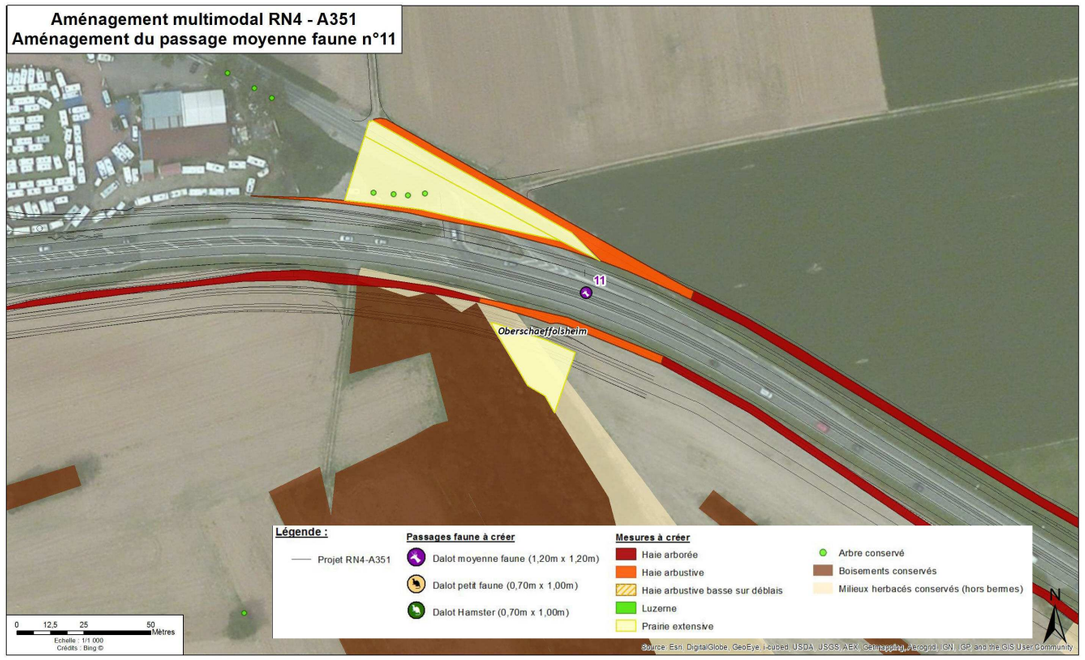


Figure 207: Aménagements prévus pour la fonctionnalité du passage moyenne faune n°11

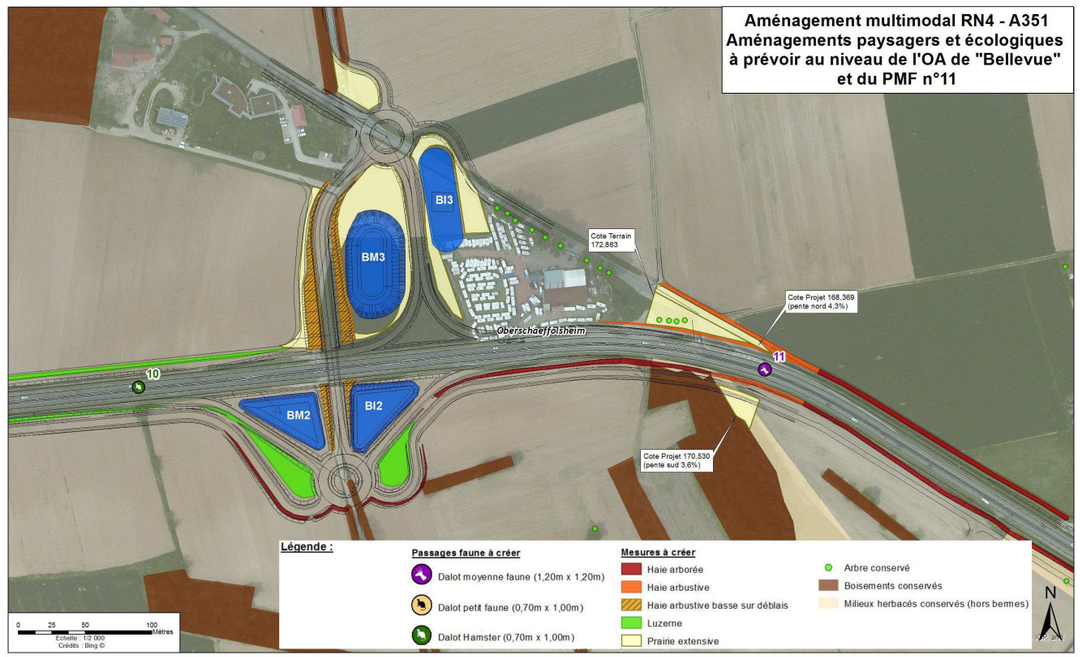


Figure 208: Aménagements prévus pour la fonctionnalité du passage moyenne faune n°11

– **Le passage petite faune n°8**

Pour que ce passage à faune soit fonctionnel, un aménagement paysager au sud de la RN4 est proposé (outre la mise en place de haies en pied de talus, cf. paragraphe suivant) :

- au sud de la chaussée : création de 880 m^2 de prairie entre le bosquet conservé et le chemin agricole proposé qui devra passer au-dessus ;
- au nord de la chaussée : en l'absence d'espace résiduel, création d'une haie arbustive basse de 70 m (ou 210 m^2) sur le talus de la future RN4 afin de relier le passage à faune à la haie arborée à créer dans l'espace résiduel plus à l'est. Cette différence de hauteur entre les 2 haies permettra le guidage progressif des chiroptères vers le passage en abaissant leurs hauteurs de vol.

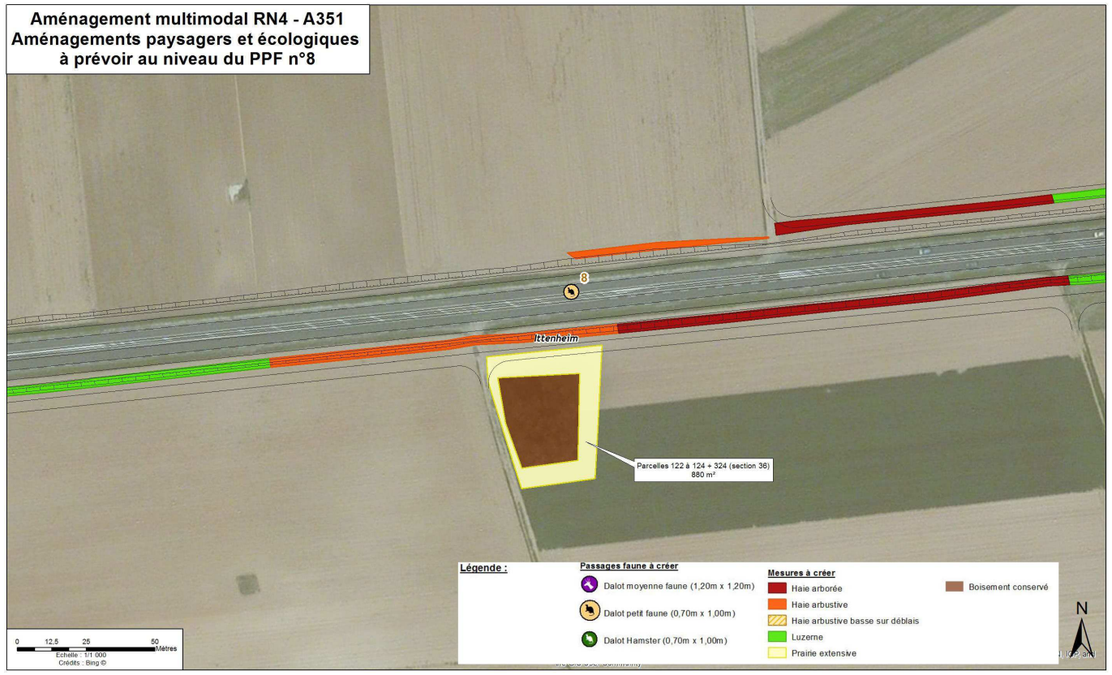


Figure 209: Aménagements prévus pour la fonctionnalité du passage petite faune n°8

– **L'ouvrage d'art de « Bellevue »**

Le suivi du passage inférieur du « Liesbuhl » à Wolfisheim montre que ce type d'ouvrage peut être utilisé par les chiroptères bien qu'il soit non spécifique à la faune. Il est donc proposé d'améliorer la fonctionnalité du passage inférieur de « Bellevue ».

Pour cela, environ 200 m de haies arbustives basses seront plantées en exploitant le déblai nord-sud et en veillant à ce que la hauteur des végétaux soit inférieure à celle du talus pour guider progressivement les chauves-souris sous le niveau du tablier. Enfin, 200 mètres de haies arborées seront à créer le long des chemins agricoles liés au rond-point sud pour guider les animaux vers le chemin creux.

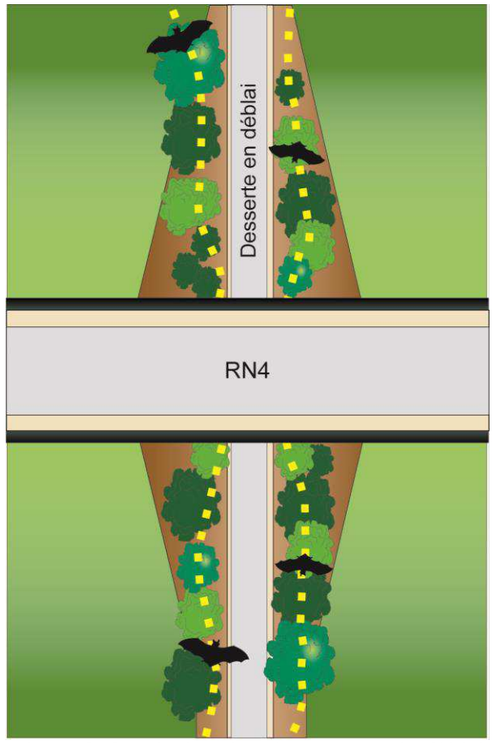


Figure 210: Principe d'aménagement du déblai pour les chiroptères au niveau de l'OA de « Bellevue » - illustration Ecosphère

Pour être favorable aux chiroptères, les aménagements suivants seront nécessaires :

- suppression des portions de linéaire de haies perpendiculaires au tracé, suppression des massifs arborés/arbustifs de chaque côté à proximité de la zone de remblais (éclaircies préventives) ;
- aucune plantation sur la pente ou en haut de talus de remblais ;
- pour favoriser l'intégration paysagère et la pérennité des aménagements, les haies seront réalisées avec des essences autochtones et leur hauteur devra toujours être largement inférieure au bas du tablier des ponts et ouvrages d'arts.

– **L'ouvrage d'art du « Liesbuhl » à Wolfisheim**

Il est proposé d'améliorer ce passage existant pour les mammifères terrestres en transformant les trottoirs existants en banquettes en terres végétales. Il n'est pas envisagé de réaliser des aménagements plus lourds sur cet ouvrage pour les raisons suivantes :

- La fréquentation humaine, déjà très conséquente, ne devrait pas beaucoup diminuer dans le futur, même après l'aménagement de la VLIO ;
- Le passage débouche sur un triangle isolé entre l'actuelle RN4 et le COW dont le maintien à long terme en terres naturelles est peu probable ;
- Le bosquet qui existait au sud a été détruit par le chantier du COW.

Enfin, il est à noter que des aménagements paysagers sont prévus dans le secteur suite au COW.

– **Les passages Grand Hamster**

Afin d'assurer le passage de la petite faune de part et d'autre de la RN4, et en particulier du Grand Hamster, des passages petite faune seront disposés tous les 280 m environ. S'ils sont spécifiquement ciblés pour le Grand Hamster (pour qu'ils soient les plus fonctionnels possibles pour cette espèce), ils seront bien-sûr utilisables par beaucoup d'autres espèces de petite faune. La distance minimale entre deux passages est de 180 m et la distance maximale de 480 m. Les contraintes techniques du projet entre le PGH n°10 et le PMF n°11 (delta de 480m) ne permettent pas d'installer un passage supplémentaire pour ramener l'inter-distance à environ 300m comme cela est préconisé en général (à cause de la présence de l'aménagement du carrefour entre la RN4 et la RD228). Les expériences de Jonathan Jumeau (comm. pers.) dans le cadre du suivi de 9 passages à petite faune sur le raccordement de l'A35 montrent que les dalots Hamster sont efficaces s'ils sont disposés tous les 250 à 300 m environ ce qui est le cas dans cette étude (1 passage tours les 280 m). L'ensemble des passages à faune proposés seront constitués de dalots de 0,70 m de hauteur * 1,00 m de largeur (soit une ouverture de 0,7 m²). La longueur des passages (25 m) parait également appropriée d'après les observations de J. Jumeau qui a constaté le passage d'animaux y compris pour des ouvrages de 50 mètres de long.



Figure 211: Dalot mis en place pour la petite faune sur le chantier de raccordement de l'A35 en 2010

Pour rester fonctionnels, les passages inférieurs seront rectilignes et le sol ne devra pas être revêtu (caractère naturel). Les entrées devront être visibles ce qui facilitera le repérage des passages par les individus nouveaux. L'absence de visibilité et la luminosité dans les passages n'a pas d'influence sur leur efficacité. En effet, la plupart des animaux de la petite faune vivent dans des terriers (Blaireau, Renard, Grand Hamster, micro-mammifères, etc.). Globalement la petite faune apprécie les petits passages, car ils sont assimilés à des abris, refuges ou terriers. En revanche, pour garantir une fonctionnalité, ils ont été disposés (outre les contraintes techniques et dans la mesure du possible) de manière à déboucher préférentiellement sur la bande de 3 m située entre le pied du talus de la RN4 et le rétablissement agricole, bande qui sera plantée en cultures favorables au Grand Hamster (luzerne ou blé sur pied). Enfin, il faut noter la mise en place 11 passages petite faune le long du tracé du COW similaire à ceux envisagés le long de la RN4.

– **Les autres passages petite faune (n°1, 2, 8 et 12) et structures paysagères associées**

La mise en place des ouvrages de transparence écologique présentés ci-dessus va permettre de rétablir la connectivité fonctionnelle des habitats d'espèces. Ils doivent toutefois être accompagnés de structures paysagères pour qu'ils soient fonctionnels. La réduction des impacts de l'infrastructure va donc se faire :

- en jouant sur le niveau de transparence des différents ouvrages réalisés ;

- en adaptant l'orientation des structures paysagères qui amènent ou non les chiroptères au niveau de la plate-forme routière ;
- en limitant les risques de collision par un traitement adapté différencié selon le mode déblai ou remblai. Les remblais constituent en effet des barrières dans le paysage qui peuvent couper des routes de vol des chauves-souris et des oiseaux. La configuration la plus problématique réside dans le cas où une structure ligneuse est implantée plus ou moins perpendiculairement au tracé, ce qui va amener les chiroptères à franchir la route et donc générer des risques de collision. Cette configuration existe plus ou moins dans le secteur de « Bellevue ».

Ainsi, dans le cadre des aménagements de guidage spécifiques pour les passages petite faune et moyenne faune (PPF et PMF), il est proposé :

- de ne pas revêtir les chemins agricoles à créer ;
- de créer de haies dans la bande des 3 mètres entre le pied de talus et les chemins à rétablir au PK ci-après (cf. tableau) :
  - des haies arbustives d'une hauteur comprise entre 1 et 4 m (maximum 6) lorsqu'elles ne seront présentes que d'un seul côté du remblai ;

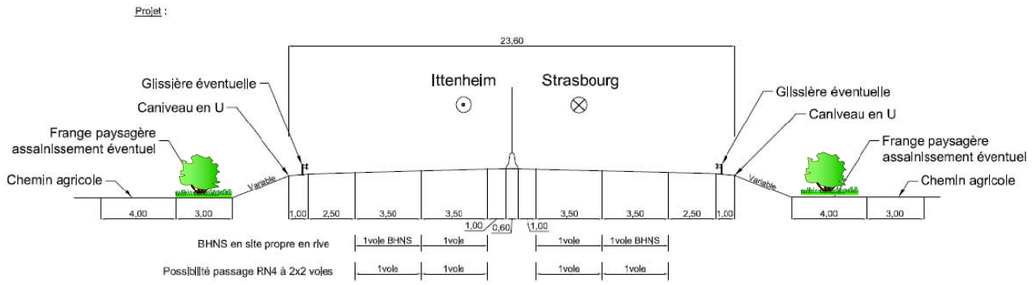


Figure 212: Schéma de principe d'aménagement des haies arbustives

  - des haies arborées de haut jet (10 à 30 m) à croissance rapide (frênes, érables) lorsqu'elles seront présentes des deux côtés du remblai. Cela permet aux chiroptères de traverser la chaussée en hauteur au-dessus des véhicules (camions compris) ce qui réduit au maximum les collisions. En effet, la hauteur du remblai qui n'est que de 2m au mieux, ne permet pas l'implantation de haies arbustives seules dans cette configuration. Alors les chiroptères traversant la route pourraient se retrouver au niveau des véhicules. Toutefois, afin de palier au temps de croissance des arbres, ils convient de planter des buissons en quinconce avec les arbres pour maintenir une strate au sol. Ceci forcera les chiroptères à longer la haie au lieu de traverser la route.

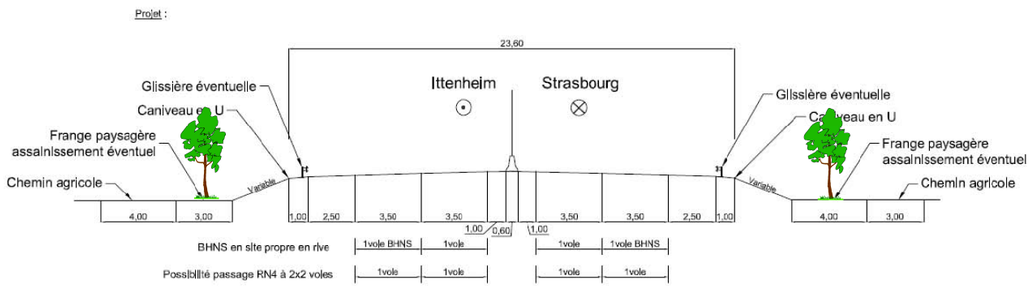


Figure 213: Schéma de principe d'aménagement des haies arborées

Passage faune vers lequel les guidages doivent s'effectuer	PR initial (indicatif)	PR fin (indicatif)	Type haie	Longueur (m)	Surface (m^2)
Côté Nord					
PPF8	1 980	2 080	haie arborée	100	300
PMF11	3 020	3 140	haie arbustive	120	360
PFM11 et PPF12	3 140	3 350	haie arborée	210	630
Passage du Liesbuhl	4 250	4 350	haie arbustive	100	300
	4 420	4 490	haie arborée	70	210
Côté Sud					
PPF2	380	500	haie arbustive	120	360
PPF8	1 780	1 900	haie arbustive	100	300
	1 900	2 080	haie arborée	120	360
PMF11	2 820	3 050	haie arborée	230	690
	3 050	3 120	haie arbustive	70	210
PMF11 et PPF12	3 120	3 420	haie arborée	300	900
PPF12	3 450	3 490	haie arborée	40	120
Passage du Liesbuhl	4 420	4 490	haie arborée	70	210
			Total :	**1650**	**4950**

Nota : Les points routiers (PR) sont donnés à titre indicatif. L'emplacement des passages pourra varier à la marge en fonction des contraintes techniques ou des opportunités.

4.6.6.3. LES IMPACTS RÉSIDUELS ET LES MESURES COMPENSATOIRES

Malgré les mesures prises, il subsiste un impact résiduel qui correspond au changement d'affectation des sols sur environ 11,5 ha (enrobé de la future RN4 et bassins) : les sols agricoles vont être artificialisés et une partie sera imperméabilisée, l'autre sera aménagée en espaces verts.

Le projet impacte la zone de protection stricte du Grand Hamster, instaurée par l'arrêté ministériel du 31 octobre 2012. L'impact résiduel sur le Grand Hamster est évalué à 5 ha d'habitat en zone de protection stricte. Pour cette espèce, des mesures spécifiques destinées à la sauvegarde de l'espèce seront mises en œuvre, elles seront détaillées dans un dossier de demande de dérogation pour la destruction d'aires de repos, de sites de reproduction et de l'habitat de l'espèce.

Le Crapaud Vert n'a pas été contacté sur l'aire d'étude ; cependant, deux sites industriels des environs accueillent le Crapaud Vert qui pourrait venir se reproduire dans le secteur selon les années. Les études détaillées à venir permettront de revérifier la présence de Crapaud Vert sur l'aire d'étude et préciseront le besoin de réaliser un dossier de dérogation, ainsi qu'une Étude d'Impact Résiduel pour cette espèce.

4.6.6.3.1. Les principes des mesures compensatoires

La notion de mesure compensatoire pose trois catégories de questions :

- la faisabilité foncière est l'élément le plus délicat à garantir. C'est pourquoi les mesures peuvent être dissociées en 2 catégories :
  - les mesures qui s'appliqueront dans l'emprise foncière du projet ;
  - les mesures dites d'acquisitions complémentaires qui s'appliqueront a priori sur les espaces définis mais qui peuvent néanmoins être inter-changés avec des espaces équivalents (en valeur et en fonctionnalité) ;
- pour la faisabilité technique des mesures, il faut tenir compte de la durée nécessaire pour qu'un habitat reconstitué acquière une fonctionnalité suffisante. C'est pourquoi la reconstitution d'habitats n'est pas la seule mesure à mettre en œuvre. La conservation d'habitats existants par une maîtrise d'usage forte (achat mais aussi bail emphytéotique par exemple) permet d'aider les populations des espèces concernées à rester viables sur la zone étudiée.

La gestion des espaces reconstitués ou des parcelles conservées devraient être rétrocédée à un organisme adapté (Département, organisme privé comme la CDC – biodiversité, conservatoires d'Espaces Régionaux, etc.), car la gestion conservatoire ne correspond pas aux savoir-faire particuliers des services d'entretien et d'exploitation des routes. Ces organismes, à leur tour, pourront assurer la gestion conservatoire de ces parcelles ou la confier aux agriculteurs locaux par le biais d'une convention. Leur gestion et leur restauration éventuelle seront financées sur une période de 20 ans pendant laquelle un suivi écologique sera réalisé pour s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre et, si nécessaire, les adapter ;

- la quantité dépend de la valeur écologique du milieu et de l'intensité de l'impact. Si le principe de la proportionnalité paraît évident, les coefficients à utiliser sont plus délicats à établir. Dans l'idéal, ils doivent permettre de rétablir avec suffisamment de garantie une fonctionnalité écologique équivalente. Malheureusement cela dépend des espèces et du niveau de connaissance. Pour cela il faut connaître finement les populations et leur fonctionnement local. La démarche est plutôt basée sur des habitats fréquentés par les groupes d'espèces en estivage/hivernage et sur les points de reproduction.

Plutôt qu'une approche par ratio comptable, toujours difficile à justifier, les mesures compensatoires ont été définies à partir des opportunités locales lorsqu'elles correspondaient bien aux enjeux de fonctionnalité identifiés dans l'étude ou aux habitats détruits sur les différents sites pour les différentes espèces. Par défaut, l'intensité de l'impact est forte en cas de destruction des habitats, les autres impacts, lorsqu'ils n'ont pas été réduits, étant d'intensité moyenne à faible. Enfin plusieurs habitats (lisière et haies par exemple) sont pertinents pour plusieurs espèces protégées, cela explique l'orientation habitat plutôt qu'espèce pour les mesures.

4.6.6.3.2. Les mesures en faveur du Grand Hamster

Compte-tenu des passages spécifiques pour le Grand Hamster mis en œuvre dans le cadre du projet, il apparaît que la connectivité entre les milieux situés au nord et au sud de la RN4 sera meilleure après la réalisation de l'aménagement qu'en l'état actuel.

Outre ces mesures de reconnexion des milieux, des mesures complémentaires destinées à la sauvegarde de l'espèce seront également mises en œuvre. Elles seront de trois types :

- des mesures intensives mises en œuvre dans la mesure du possible sous maîtrise foncière de l'État, c'est-à-dire la mise en œuvre de cultures favorables à l'espèce sur des terrains dont la maîtrise foncière est garantie ;
- des mesures de conventionnement, c'est-à-dire la mise en œuvre de cultures favorables à l'espèce, conventionnées auprès d'exploitants agricoles dans le cadre de Mesures Agro-Environnementales Territorialisées (MAET). Ces mesures pourront être mises en œuvre de manière collective avec les exploitants afin d'offrir de meilleures garanties d'efficacité sur le territoire concerné ;
- des mesures d'accompagnement améliorant la connectivité, c'est-à-dire l'utilisation de l'espace résiduel (évalué à 2 ha environ) entre le pied de talus de la RN4 et les chemins agricoles à rétablir pour mettre en place des cultures favorables au Grand Hamster (luzerne ou blé sur pied) en association avec les passages à faune dédiés à l'espèce. Par ailleurs, la surface de délaissés de 0,17 ha dans l'échangeur RN4/RD228 sera également valorisée pour la mise en place de cultures favorables à l'espèce. Ces mesures permettront d'améliorer la fonctionnalité des passages dédiés.

Au stade d'avancement actuel du dossier, plusieurs pistes sont envisagées pour compenser l'impact résiduel du projet sur le Grand Hamster :

- auprès de propriétaires fonciers détenteurs de parcelles en zone d'habitat favorable au Grand Hamster à proximité du projet. Des contacts ont déjà été pris en ce sens. Ces contacts se poursuivront par la suite afin de vérifier avec les titulaires des baux agricoles de ces parcelles si des mesures agricoles intensives peuvent être contractualisées, et sur quelle durée ;
- avec des exploitants agricoles volontaires pour s'engager dans une démarche favorisant les actions favorables à l'espèce. La Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin y sera étroitement associée ;
- avec des opérateurs spécialisés proposant de mettre en place une offre de compensation : il s'agirait pour ces opérateurs d'assurer la maîtrise foncière de terrains par acquisition ou par contrat, et d'y mettre en œuvre des actions écologiques de long terme générant une additionalité écologique réelle et mesurable. Cette opération vise à augmenter les fonctionnalités offertes au Hamster sur les territoires de mise en œuvre, à développer, à reconstituer des effectifs et des densités viables, et à permettre à l'espèce de réoccuper le territoire. Pour cela, l'opération combinera plusieurs types d'action favorables au Hamster : la mise en place de couverts agricoles favorables au Hamster sur sol favorable au sein de zones choisies, des opérations de renforcement de population à partir d'individus élevés en captivité en suivant scrupuleusement le protocole utilisé par l'ONCFS et autorisé par les services instructeurs et des expérimentations destinées à définir de nouveaux couverts agricoles favorables au Hamster qui pourront être substitués à la non-récolte des céréales d'hiver, favorables au Hamster mais insatisfaisante en l'état du point de vue de la production agricole, ou destinées à développer les connaissances scientifiques sur le Hamster, et/ou évaluer la valeur des paramètres du taux de multiplication du hamster dans certains couverts agricoles sur certains territoires (nombre de portées, nombre de petits par portée, mortalité aux différentes étapes du cycle annuel…), et destinés à alimenter l'établissement des équivalences écologiques.

La suite des études et les discussions avec les interlocuteurs impliqués dans ces deux pistes d'action permettront de déterminer précisément les mesures visant à compenser l'impact résiduel du projet sur le Grand Hamster.

L'ensemble des mesures spécifiquement dédiées au Grand Hamster seront détaillées dans le futur dossier de demande de dérogation.

4.6.6.3.3. La création de haies pour les chiroptères

Les haies implantées localement (1 750 m linéaire au total) ont vocation à réduire les risques de collision avec les chiroptères et à restaurer les continuités, mais elles constituent aussi des habitats potentiels pour d'autres espèces (mammifères terrestres, oiseaux, etc.). Leur constitution suivra le cheminement suivant :

- Travail du sol et enherbement préalable d'un mélange graminée rustique à 50 g/m² ;

- Mélange d'arbres ou d'arbustes d'essences indigènes et locales ;

Nom français	Nom scientifique	Hauteur	Forme(s) commerciale(s)
Essences de haut jet			
Charme	Carpinus betulus	10 – 25 m	racines nues /godets forestiers
Chêne pédonculé	Quercus robur	25 – 35 m	racines nues /godets forestiers
Érable champêtre	Acer campestre	12 – 15 m	racines nues /godets forestiers
Frêne commun	Fraxinus excelsior	20 – 30 m	racines nues /godets forestiers
Merisier	Prunus avium	15 – 25 m	racines nues /godets forestiers arbustes
Arbustes			
Cornouiller mâle	Cornus mas	2 – 5 m	racines nues
Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea	2 – 5 m	racines nues /godets forestiers
Eglantier[44]	Rosa canina	1 – 5 m	racines nues
Fusain d'Europe	Evonymus europaeus	1½ - 6 m	racines nues /godets forestiers
Nerprun purgatif[21]	Rhamnus cathartica	3 – 6 m	racines nues
Noisetier	Corylus avellana	2 – 4 m	racines nues /godets forestiers
Prunellier	Prunus spinosa	1 – 4 m	racines nues /godets forestiers
Troène commun[45]	Ligustrum vulgare	1 – 2 m	racines nues /godets forestiers
Viorne lantane	Viburnum lantana	1 – 4 m	racines nues /godets forestiers
Viorne obier	Viburnum opulus	1 – 4 m	racines nues /godets forestiers

- Techniques :
  - plantations de jeunes plants en godet anti-chignon (densité moyenne : 2 500 plants/ha) plantation en quinconce, mise en place de paillages et de protection individuelle) ;
  - si envisageable, transplantation de matériel végétal disponible sur sites ou aux abords (sujets encore assez jeunes <10 ans, réduire partie aérienne, densité à adapter à la force des sujets) ;
  - rarement : recolonisation spontanée ;
- Période de travaux : fin d'été – début d'automne pour les semis et novembre à mars (en dehors des périodes de gel) pour les plantations.

44 Espèces épineuses

45 Attention à ne pas planter l'espèce exotique Ligustrum ovalifolium, qui est majoritaire dans les haies de type urbain

4.6.6.3.4. La mise en place de prairies à gestion extensive

La mise en place de prairies à gestion extensive au droit des zones de concentration des mesures (ouvrage d'art de « Bellevue » et PMF 11) offre des opportunités d'utilisation pour la plupart des espèces protégées concernées (pour l'alimentation notamment) : 0,78 ha sont disponibles dans les délaissés du carrefour RD228/RN4. Ces espaces sont trop enclavés pour implanter de la luzerne pour y installer le Grand Hamster.

L'objectif visé est d'entretenir les prairies de manière extensive pour qu'elles se diversifient en espèces végétales et qu'elles procurent des habitats de qualité. La fauche sera utilisée pour maintenir l'habitat prairial dans un souci de diversité.



Figure 214: Exemple de prairies à gestion extensive

Des conventions seront passées avec les exploitants locaux (ou avec un prestataire) afin de mettre en place d'une fauche annuelle tardive (de mi-juillet à octobre) avec exportation des produits de la coupe pour éviter l'embroussaillement et l'eutrophisation des sols. L'intervention sera mécanisée (broyeur à herbe, ensileuse, faucheuse, etc.), en adaptant le matériel à la portance des sols (pneus basse pression dans les zones les moins portantes). L'utilisation d'engrais, d'herbicides ou autre traitement phytosanitaire et la mise en place de drainage seront proscrites.

Pour les secteurs qui sont actuellement occupés par des cultures et qui seront détruits à terme (bermes, talus) le mode opératoire de végétalisation sera le suivant :

- Travail du sol préalable ;
- Utilisation d'un mélange rustique d'espèces locales (graminée + légumineux) comme amorce. Les espèces spontanées viendront enrichir naturellement le milieu par la suite en apportant des différenciations de cortèges en fonction des conditions stationnelles ;
- Détails techniques : semis agricoles du mélange rustique d'espèces locales à 20 à 30 kg/ha ;
- Période de travaux : fin d'été – début d'automne (mais avant la fin octobre afin d'éviter les risques de gelée) ou en début de printemps (afin de permettre une levée suffisante des semis avant les périodes estivales sèches).

Espèces végétales		Pourcentage (par rapport au poids de semences)
Graminées		***94%***
Agrostis commun	Agrostis capillaris	1%
Agrostis stolonifère	Agrostis stolonifera	3%
Dactyle aggloméré	Dactylis glomerata	10%
Fétuque élevée	Festuca arundinacea	30%
Fétuque des prés	Festuca pratensis	20%
Fétuque rouge	Festuca rubra	10%
Fléole des prés	Phleum pratense	10%
Pâturin commun	Poa trivialis	5%
Pâturin des prés	Poa pratensis	5%
Légumineuse		***6%***
Lotier corniculé	Lotus corniculatus	4%
Minette	Medicago lupulina	2%
	Total :	***100%***

Figure 215: Mélange rustique d'espèces locales servant d'amorce à une création de prairie

4.6.6.3.5. L'ensemencement des talus avec des espèces locales

Les talus de la RN4 seront ensemencés avec un mélange d'espèces locales, dont les semences seront si possible récoltées l'année précédant le chantier.

4.6.7. LA SYNTHÈSE DES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL

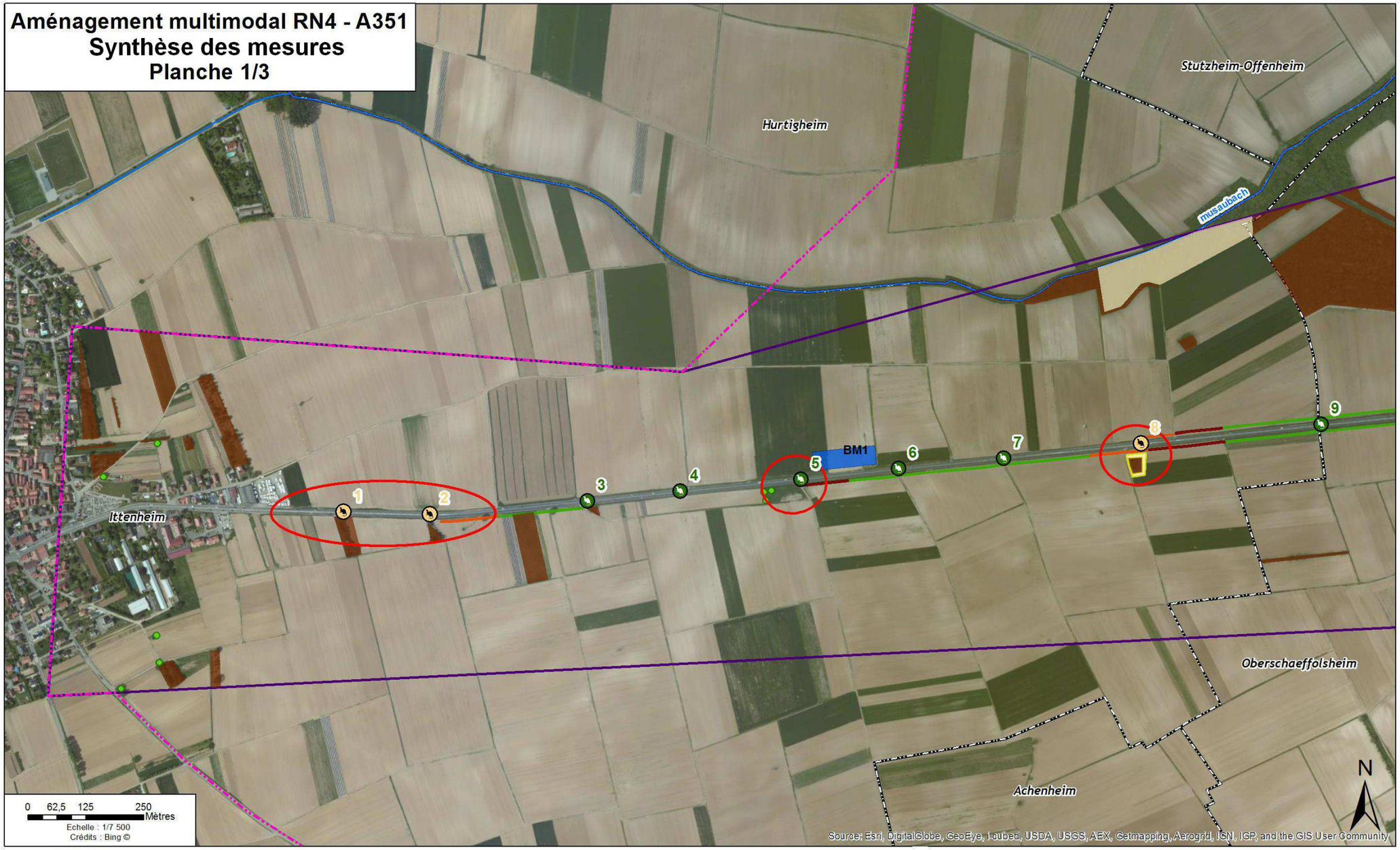
Mises à part les mesures d'évitement et les précautions qui seront prises en phase chantier, le tableau ci-dessous résume les mesures écologiques visant la réduction ou à la compensation des impacts.

Mesure proposée	Quantité
Clôture temporaire et suivi du chantier par un écologue	10 000 m et 18 semaines de suivi (0,5j/semaine) (à adapter selon la durée effective du chantier)
Mise en place de clôture définitive le long de la RN4	10 000 m
Mise en place de clôture définitive autour des bassins et 5 passages canadiens	2 100 m + 5
Échappatoires pour 9 bassins	50 à 100
Aménagements paysagers de la RN4 : travail du sol préparatoire	5 250 m²
Aménagements paysagers de la RN4 : plantation de haies	1 750 m
Ouvrage d'art et échangeur de « Bellevue » (hors PMF 11) : aménagements paysagers	400 m de haie + 6 870 m² de prairie + 1 700 m² de luzerne
Passage faune n° 11 de « Alte Kapelle-Pflaz » : ouvrage (dalot)	1 unité
Passage moyenne faune (n°11) de « Alte Kapelle-Pflaz » : aménagements paysagers	130 m de haie + 1 910 m² de prairie
Passage moyenne faune (n°10) de « Alte Kapelle-Pflaz » : acquisitions foncières	650 m²
Passage petite faune n°8 de « Bellevue » : aménagements paysagers	70 m de haie
Passage petite faune n°8 de « Bellevue » : acquisitions foncières	880 m² de prairie
Passages petite faune (dalots)	15 unités
Luzernière compensatoire dans l'espace résiduel pour le Grand Hamster	Environ 2 ha
Ensemencement des talus avec des espèces locales	/
Autres acquisitions de parcelles pour le Grand Hamster	Les surfaces seront définies précisément dans le futur dossier de demande de dérogation

Figure 216 : Synthèse des mesures écologiques visant à la réduction ou à la compensation des impacts

4.6.8. LA SYNTHÈSE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA DÉMARCHE EVITER-RÉDUIRE-COMPENSER (ERC)

Éléments du milieu naturel	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation
Zone humide	Aucun impact	/	/	/	/
Flore patrimoniale	Aucun impact	• Limitation du projet de création de voie réservée au strict nécessaire pour assurer les objectifs du projet • Recherche d'optimisation dans le rétablissement des continuités des chemins agricoles • Optimisation de l'échangeur dénivelé à créer entre la RN4 et la RD228 • Implantation de 3 bassins d'assainissement dans les délaissés de l'échangeur	Balisage de chantier	/	/
Grand Hamster	• 5ha (habitats en zone de protection stricte) • piégeage dans les structures collectrices (bassins surtout) • risque de collision ou d'écrasement en phase chantier et en phase d'exploitation • rupture des continuités écologiques		• Phasage du chantier (pour éviter la destruction de nichées) • Clôture de la RN4 et des bassins • Échappatoires ou systèmes spécifiques dans les structures collectrices • 16 passages faune dont 11 spécifiques au Grand Hamster (un passage tous les 280 m)	Destruction de 5ha d'habitat en zone de protection stricte	• Plantation de luzerne (environ 2 ha) dans la frange paysagère et dans les délaissés de l'échangeur • Mise en œuvre de cultures favorables à l'espèce sur des terrains dont la maîtrise foncière est garantie • Mesures de conventionnement dans le cadre de Mesures Agro-Environnementales Territorialisées (cultures favorables à l'espèce)
Bergeronnette printanière	• 7ha (habitats de reproduction) • piégeage dans les structures collectrices (bassins surtout) • risque de collision ou d'écrasement en phase chantier et en phase d'exploitation • rupture des continuités écologiques			Destruction de 7ha d'habitat de reproduction	
Crapaud Vert	• 11,5 ha (zones d'estivage/hivernage) • risque d'écrasement en phase chantier et en phase d'exploitation • piégeage dans les structures collectrices (bassins surtout) • rupture des continuités écologiques		• Phasage du chantier • Suivi du chantier et barrières temporaires • Clôture de la RN4 et des bassins • échappatoires ou systèmes spécifiques dans les structures collectrices • 16 passages faune	Destruction éventuelle d'individu, mais avec une probabilité d'occurrence faible	
Murin à oreilles échancrées	• 0,18 ha de milieux herbacés • 0,09 ha de milieux boisés • risques de collisions • rupture des continuités écologiques		• Plantation d'environ 2,5 km de haies (0,7 ha) • Création d'environ 0,5 ha de prairies	Destruction éventuelle d'individu, mais avec une probabilité d'occurrence faible	



Légende :

- Aire d'étude élargie
- Aire d'étude
- Bassin multifonction
- Limite communale
- Réseau hydrographique

Passages faune à créer

- Dalot moyenne faune (1,20m x 1,20m)
- Dalot petit faune (0,70m x 1,00m)
- Dalot Hamster (0,70m x 1,00m)

Mesures à créer

- Haie arborée
- Haie arbustive
- Haie arbustive basse sur déblais
- Luzerne
- Prairie extensive
- Arbre conservé
- Boisements conservés
- Milieux herbacés conservés (hors bermes)
- Secteur à baliser lors du chantier

Aménagement multimodal RN4 - A351
Synthèse des mesures
Planche 2/3



Légende :

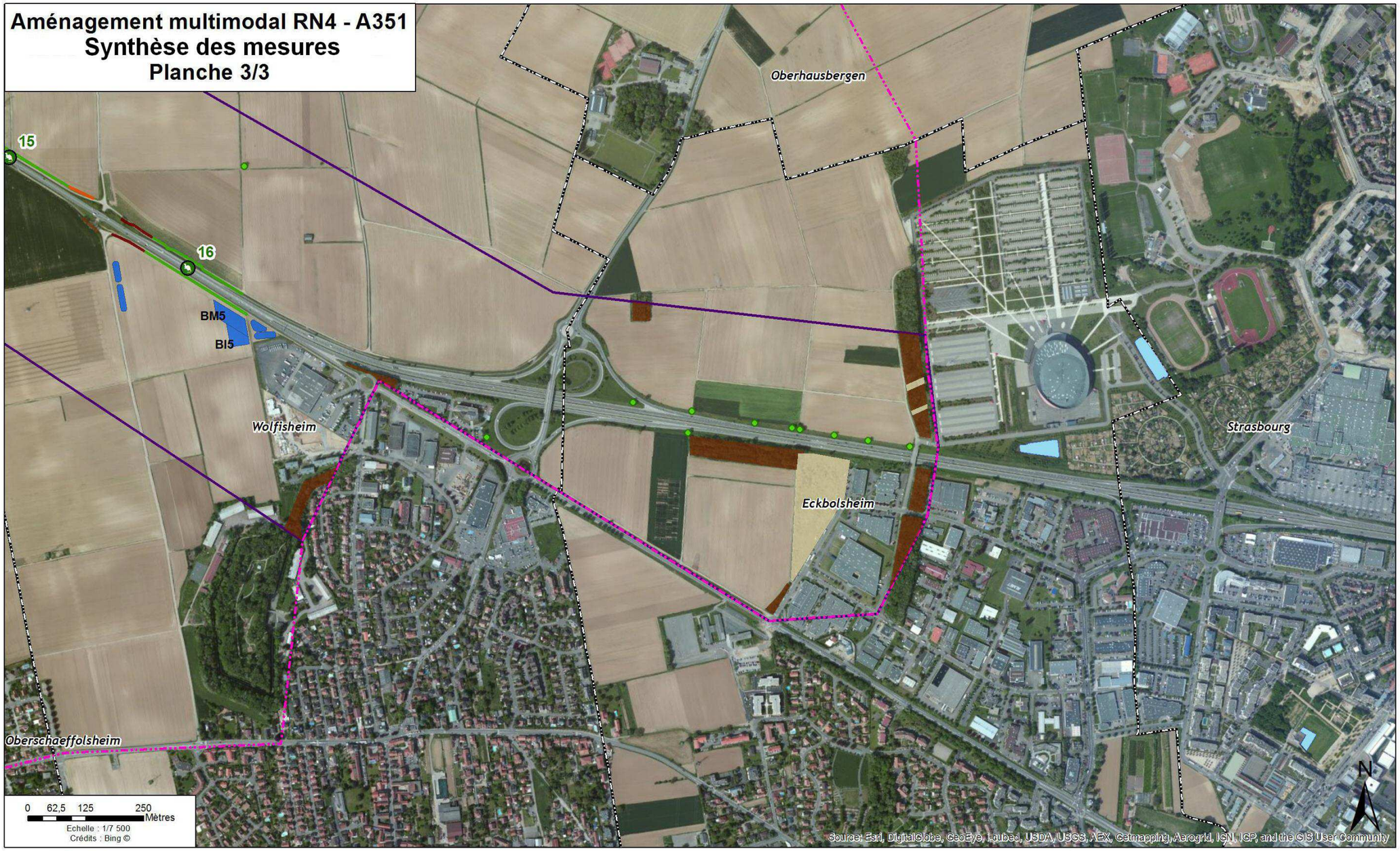
- Aire d'étude élargie
- Aire d'étude
- Bassin multifonction
- Limite communale
- Réseau hydrographique

Passages faune à créer

- Dalot moyenne faune (1,20m x 1,20m)
- Dalot petit faune (0,70m x 1,00m)
- Dalot Hamster (0,70m x 1,00m)

Mesures à créer

- Haie arborée
- Haie arbustive
- Haie arbustive basse sur déblais
- Luzerne
- Prairie extensive
- Arbre conservé
- Boisements conservés
- Milieux herbacés conservés (hors bermes)
- Secteur à baliser lors du chantier



Légende :

- Aire d'étude élargie
- Aire d'étude
- Bassin multifonction
- Limite communale
- Réseau hydrographique

Passages faune à créer

- Dalot moyenne faune (1,20m x 1,20m)
- Dalot petit faune (0,70m x 1,00m)
- Dalot Hamster (0,70m x 1,00m)

Mesures à créer

- Haie arborée
- Haie arbustive
- Haie arbustive basse sur déblais
- Luzerne
- Prairie extensive
- Arbre conservé
- Boisements conservés
- Milieux herbacés conservés (hors bermes)
- Secteur à baliser lors du chantier

4.6.9. L'ÉTUDE D'INCIDENCE NATURA 2000

4.6.9.1. CADRE RÉGLEMENTAIRE

Conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive « Habitats » (92/43/CEE) et aux dispositions réglementaires prévues aux articles L. 414-4 à L. 414-7 et aux articles à R.414-19 à R.414-26 du Code de l'Environnement, une évaluation des incidences du projet sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de sites Natura 2000 concernés doit être réalisée.

Conformément à l'article R.414-22 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact peut tenir lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 à partir du moment où l'ensemble des éléments de réponse aux obligations de l'article R.414-23 sont fournis.

L'évaluation d'incidences suit trois étapes :

- Un « pré-diagnostic », afin de juger si un impact ou un effet dommageable significatif sur un habitat ou une espèce visée par Natura 2000 est susceptible d'exister ;
- Dans l'affirmative, un « diagnostic » est réalisé pour définir si un impact résiduel significatif existe malgré les mesures proposées pour supprimer ou réduire les effets dommageables du projet ;
- Dans l'affirmative, il faut alors réaliser un exposé des alternatives étudiées, de l'intérêt public du projet et des mesures compensatoires prévues pour maintenir la cohérence globale du réseau Natura 2000.

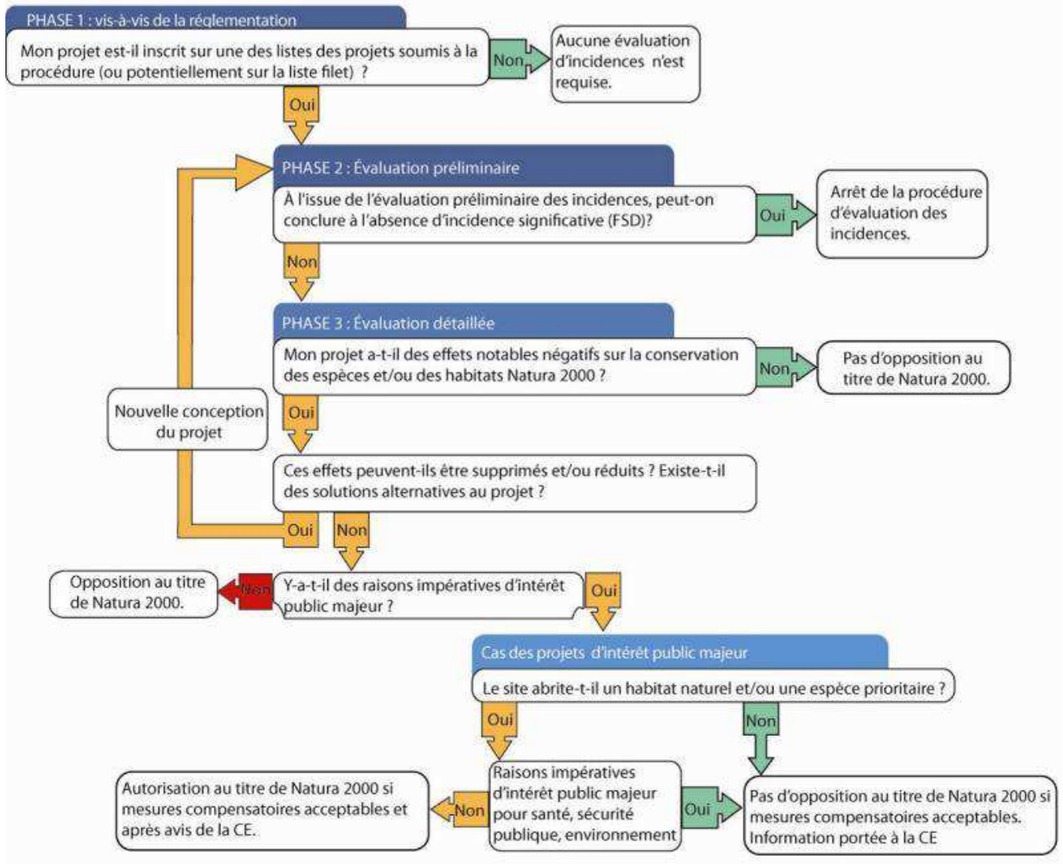


Figure 217: Procédure Incidence Natura 2000

4.6.9.2. PRÉ-DIAGNOSTIC

L'effet dommageable significatif doit être apprécié à la lumière des caractéristiques et des conditions environnementales spécifiques des sites concernés par le projet, compte tenu particulièrement des objectifs de conservation et de restauration définis dans le DOCOB (Document d'Objectifs), plan de gestion du site Natura 2000.

La description du contexte écologique indique que les zones Natura 2000 les plus proches du projet se trouvent à environ à 7 km au nord-est ou sud-ouest de l'extrémité orientale du projet, au niveau des forêts alluviales rhénanes et des rieds ello-rhénans.

Ces sites se trouvent coupés du site du projet par l'agglomération strasbourgeoise et plusieurs infrastructures routières ou ferroviaires. La plupart des espèces animales et végétales recensées au sein de ces sites Natura 2000 n'ont pas d'échange avec le site du projet soit du fait de la distance, soit du fait des barrières artificielles ou de manque de corridors, soit du fait de l'absence d'habitats qui leur sont propres.

Ce pré-diagnostic montre que le projet n'a pas d'impact ni sur les habitats naturels, ni sur la flore ni sur la faune des sites Natura 2000 les plus proches.

4.7. LES EFFETS DU PROJET SUR LE PAYSAGE ET LES MESURES ASSOCIÉES

4.7.1. LA PHASE CHANTIER

Les travaux pourront occasionner un impact d'ordre visuel temporaire, du fait de la présence des installations et des engins de chantier, de panneaux, de clôtures … Cet impact restera marginal.

Les secteurs occupés par le chantier seront remis en état à la fin des travaux.

4.7.2. LA PHASE EXPLOITATION

Le projet paysager accompagnant l'aménagement de l'axe s'attachera à rendre plus perceptibles – et donc plus contrastées – les trois grandes séquences qui rythment actuellement la perception du grand paysage de l'Ouest strasbourgeois depuis cette voie.

La **première séquence**, quand on arrive par l'Ouest, correspond à la traversée d'un paysage de plaine agricole très dégagé qui donne à voir, dans le lointain, la ligne de crête des Vosges et, à peine perceptible, la flèche de la cathédrale. Concomitamment, la perception extérieure à la voie, depuis la plaine, se fait de manière très discrète : aucune plantation d'alignement n'en soulignant le tracé, le passage de la voie n'est perceptible que par le mouvement des véhicules qui l'empruntent.

Sur cette séquence, le projet paysager se fera le plus discret possible, le but consistant à maintenir la vue sur le paysage lointain et à maintenir le faible impact visuel de la voie dans la perception de la plaine céréalière, tout en améliorant la transparence écologique de l'infrastructure, notamment par l'implantation de haie arborée à proximité des passages à faune permettant de guider les espèces. Les essences choisies rappelleront celles rencontrées sur les coteaux d'Hausbergen, particulièrement fournies et dont elles constitueront un rappel. Aucun alignement droit de grande hauteur et d'espèces arbustives identiques ne sera mis en place (cf. Photomontage 1 page 232).

L'aménagement du carrefour entre la RN4 et la RD228 nécessite un traitement particulier (cf. Photomontage 2 page 233). En effet, la création de deux giratoires, des bassins d'assainissement et d'un passage inférieur important permettant la traversée des engins agricoles marquent un changement de point de vue. La RN4 s'oriente à l'est du carrefour directement vers Strasbourg. Des boisements viennent encadrer le carrefour, et l'aménagement de celui-ci aura pour objectif de conserver la cohérence de cet ensemble de boisements marquant au sein d'un environnement tourné essentiellement vers l'agriculture.



Figure 218: Situation actuelle de la RN4 vers Strasbourg



Figure 219: Principe d’aménagement de la section courante de la RN4 vers Strasbourg

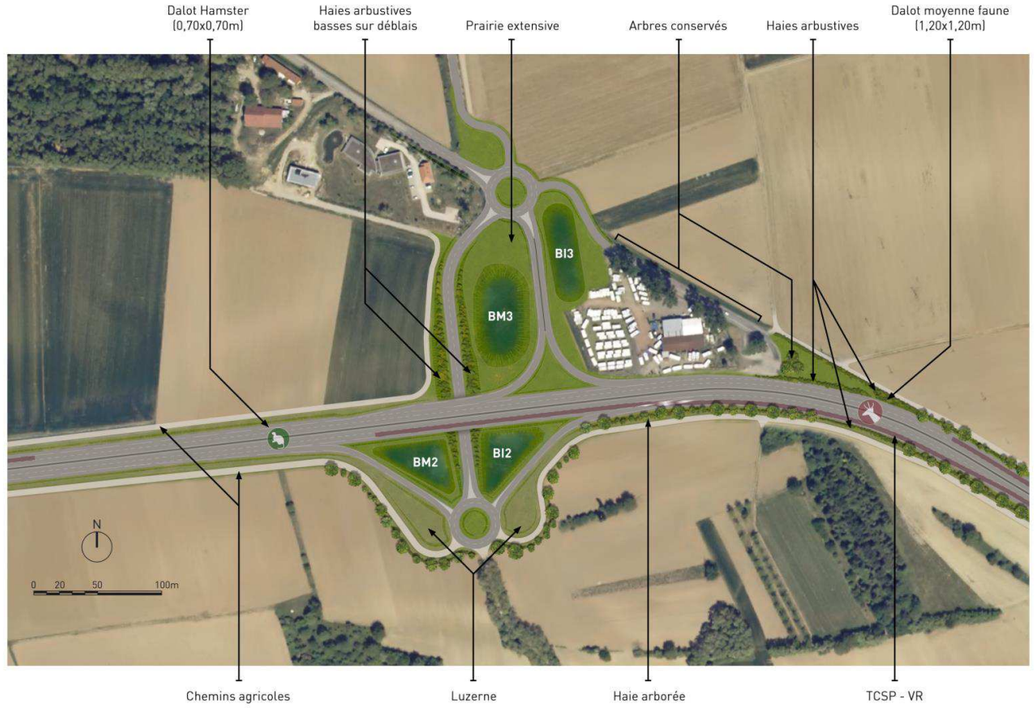


Figure 220: Principe d’aménagement paysager et écologique du carrefour RN4/RD228

La **seconde séquence** est proche de la précédente dans la mesure où le paysage traversé est encore celui, bien perceptible, de la plaine agricole, mais elle s’en différencie par la présence d’éléments ponctuels annonciateurs de l’urbanisation et, surtout, par le cadrage marqué de la cathédrale qui constitue, dans cette séquence, une sorte de point de mire impossible à ne pas remarquer. Depuis l’extérieur de la voie, la présence de celle-ci n’est pas sensible, le paysage péri-urbain étant par lui-même suffisamment encombré.

Sur cette séquence, le projet paysager s’attachera à ne pas escamoter le changement qui s’opère au niveau de l’échangeur et qui marque un faible – mais néanmoins bien perceptible – basculement modifiant la perception visuelle du paysage environnant : sur la partie encore ouverte, où les vues panoramiques sont encore présentes, le paysagement prolongera le dispositif des plantations basses avec, de-ci, de-là, quelques bosquets cadrant les vues intéressantes ou dissimulant les dépendances de l’ouvrage routier. Ces plantations éparses, disposées avec soin, introduiront par ailleurs, un changement de rythme par rapport à la séquence précédente.

Les projets d’urbanisation, et notamment l’aménagement de « l’Arc Ouest » dans un avenir proche, ainsi que la création de la Voie de Liaison Intercommunale Ouest, vont profondément modifier le caractère agricole de cette séquence (voir figure ci-dessous). Le réaménagement de l’échangeur et l’implantation d’une station d’arrêt permettra de marquer plus clairement l’entrée ouest de l’agglomération de Strasbourg et l’insertion sur un véritable boulevard urbain permettant des échanges avec les réseaux de transport en commun disponibles (transports en commun de rocade ouest, tramway, parking-relais, etc.).



Figure 221: Principe d'aménagement autour de la station VLIO et projet d'urbanisme "Arc Ouest" en lien avec la VLIO

La **troisième séquence** correspond à l'actuelle traversée autoroutière de la périphérie urbanisée à l'Ouest de l'agglomération. L'infrastructure passant en dénivelé, les zones d'activités et d'habitat qui occupent cette portion de territoire restent relativement peu perceptible depuis la voie.

Sur cette séquence, le projet paysager mettra l'accent sur le traitement des talus qui cadrent la vue sur la cathédrale. Des couvre-sols d'essences variées formeront un tapis uniforme donnant un aspect fini aux abords de l'infrastructure. Ponctuellement, des plantations arbustives à faible développement, la plupart florifères, viendront animer cette uniformité et, par endroits, marquer les franchissements et accompagner les installations liées au projet (stations) sans, toutefois, nuire à leur visibilité.



Figure 222: Situation actuelle de l'A351 en direction de Strasbourg



Figure 223: Principe d'aménagement de la voie réservée sur l'A351 en direction de Strasbourg



Figure 224: Situation actuelle de l'A351 en direction d'Ittenheim

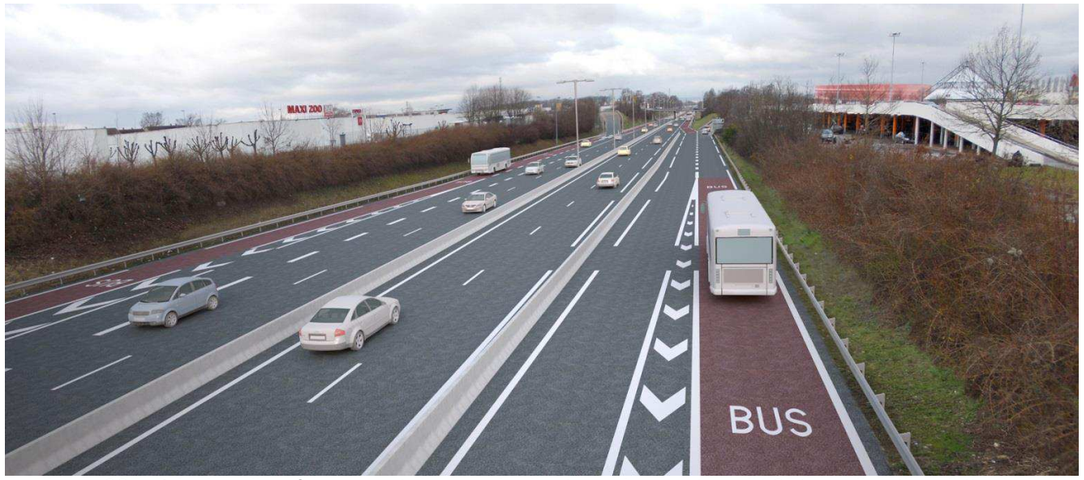


Figure 225: Principe d'aménagement d'une voie d'entrecroisement sur l'A351 en direction d'Ittenheim



Figure 226: Situation actuelle de l'A351 à proximité de l'ouvrage d'art Eluard



Figure 227: Principe d'aménagement de la station d'arrêt Paul Eluard

4.8. LES EFFETS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE HISTORIQUE ET ARCHÉOLOGIQUE ET LES MESURES ASSOCIÉES

4.8.1. LE PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE

4.8.1.1. LES IMPACTS POTENTIELS

La mise à jour de sites ou de pièces archéologiques est probable dans le cadre de l'opération qui concerne le présent dossier. En effet, plusieurs zones de sensibilité archéologique ont été identifiées dans le secteur.

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 présente cependant des incidences faibles sur l'archéologie, car :

- en déblai, l'assiette actuelle des terrassements est le plus souvent conservée via la mise en place de dispositifs de soutènement, ce qui n'implique pas de déblaiements importants,
- dans les zones où l'aménagement nécessite des terrassements complémentaires, qu'ils soient en déblais ou en remblais, les emprises sont à proximité immédiate du tracé existant, dans des terrains qui ont déjà été remaniés lors de la construction de l'infrastructure existante.

Néanmoins, lors des travaux de terrassement, des vestiges archéologiques peuvent être découverts dans le sol, notamment dans des secteurs où des remaniements de sols importants sont prévus : sur les sites de construction de bassins de traitement des eaux par exemple. Le chantier peut donc être à l'origine de la dégradation de vestiges ou de traces attestant du mode d'occupation du territoire et du type d'organisation des sociétés anciennes.

4.8.1.2. LES MESURES ASSOCIÉES

La réalisation des travaux sans diagnostic précis de la valeur patrimoniale du secteur pourrait conduire à la destruction de vestiges et empêcherait des découvertes d'intérêt majeur.

Conformément aux dispositions des articles L. 521-1 et suivants du Code du Patrimoine, relatifs à l'archéologie préventive, le Service Régional de l'Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles pourra prescrire, au vu du projet présenté, une opération de diagnostic archéologique visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.

Ce diagnostic dit « préventif » est déclenché à l'initiative des archéologues administrativement compétents à l'occasion de chantiers et permet d'éviter que le patrimoine ne soit détruit lors de travaux d'aménagement et d'urbanisation.

Sont notamment concernés par l'archéologie préventive les constructions ou travaux dont la localisation est située sur une zone connue pour sa « sensibilité archéologique », ainsi que les aménagements et ouvrages soumis à étude d'impact, telles que les infrastructures de transport.

Les étapes de l'archéologie préventive sont les suivantes :

- Le diagnostic qui vise, par des études, prospections ou travaux de terrain, à mettre en évidence et à caractériser les éléments du patrimoine archéologique éventuellement présents sur le site. Par le biais de tranchées effectuées à la pelle mécanique, les archéologues échantillonnent environ 10% de la totalité de l'emprise concernée par les travaux pour quantifier les vestiges présents, évaluer l'étendue du site, ainsi que son état de conservation ;
- La fouille, réalisée après diagnostic ou directement sans diagnostic préalable si les informations sont suffisantes. La fouille vise à recueillir les données et vestiges archéologiques présents sur le site.

La vocation d'un diagnostic archéologique est de détecter la présence éventuelle d'un site et d'en caractériser les vestiges, tant en termes quantitatif que qualitatif. En effet, la très grande majorité des sites n'est pas connue avant la réalisation d'un diagnostic. Une telle opération peut donc être prescrite en fonction d'un potentiel archéologique, local mais surtout général, sur un terrain ou aucun site n'est encore avéré.

Par ailleurs, l'article L. 531-14 du Code du Patrimoine prévoit la déclaration immédiate de toute découverte fortuite à caractère archéologique au maire de (s) la commune (s) concernée (s), qui doit la transmettre sans délai au Préfet. Celui-ci en avisera le Service Régional de l'Archéologie de la D.R.A.C. L'autorité administrative peut alors prendre toutes les mesures utiles pour la conservation des objets trouvés.

Compte tenu de la présence de secteurs archéologiques identifiés, le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est donc susceptible de faire l'objet d'un diagnostic archéologique avec pour objectif de caractériser la nature, la fonction, l'étendue et le degré de conservation des vestiges éventuellement présents afin de déterminer les prescriptions de préservation à prévoir.

En fonction de ces éléments et de l'impact du projet sur les vestiges, le Service Régional de l'Archéologie peut :

- autoriser les travaux si le diagnostic archéologique n'a rien révélé, ou s'il a suffi à la compréhension générale des vestiges présents ;
- demander la réalisation d'une fouille de sauvegarde, afin de permettre une étude scientifique et l'enregistrement du site avant son utilisation pour les travaux, voire la conservation de certains vestiges.

Il peut aussi faire modifier la consistance des travaux ou encore demander sa conservation en totalité.

Une campagne d'archéologie préventive vise à faire une première vérification de l'absence de ces vestiges avant le début des travaux.

Le Maître d'Ouvrage saisira la DRAC avant le commencement des travaux qui pourra prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique.

4.8.2. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LE PATRIMOINE HISTORIQUE ET LES MESURES ASSOCIÉES

Le projet d'aménagement de l'A351 n'est pas situé dans les périmètres de protection autour des monuments historiques ou de bâtiments remarquables de Strasbourg ou des communes traversées, il n'y a donc aucun impact.

4.9. LES EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN ET LES MESURES ASSOCIÉES

4.9.1. LES DOCUMENTS D'URBANISME ET LA CONSOMMATION FONCIÈRE

L'essentiel des consommations foncières correspond à des espaces agricoles ou naturels sur la RN4, l'aménagement de l'A351 utilisant essentiellement les emprises de l'autoroute dont la bande d'arrêt d'urgence actuelle.

Les terrains agricoles impactés sont pour la grande majorité des terres cultivées.

D'après les documents d'urbanisme des communes concernées le projet impacte ainsi essentiellement des zones naturelles et/ou agricoles (NA, NC, ND, etc.)

Les zones impactées par le projet sont présentées dans le tableau suivant, ainsi que leur compatibilité dans les règlements d'urbanisme :

Commune	Occupation du sol	Zonage POS / PLU	Compatibilité	Dernière date de modification
Ittenheim	Agriculture	NC	Non	Mai 2012
	Agriculture	38 (emplacement réservé)	Oui	
	Agriculture	49 (emplacement réservé)	Oui	
Oberschaeffolsheim	RN4 / COW	B5 (emplacement réservé)	Oui	Avril 2012
	Agriculture	NC2a	Oui	
	Agriculture	ND1	Oui	
	Agriculture	NAL3	Oui	
	Canalisation enterrée	Canalisation d'hydrocarbure	Oui	
Wolfisheim	RN4 / COW	A23 (emplacement réservé)	Oui	Janvier 2011
	Agriculture	NC1	Agricole à protéger / Oui	
	Activités	UX	Oui	
	Agriculture	IINA8	Urbanisation / Équipement futur / Non	
	Agriculture	INAx3	Activités futures / Oui	
Eckbolsheim	Emprise autoroutière	-	Oui	Octobre 2011
Strasbourg	A351	-	Oui	Novembre 2012

Liste et intitulés des emplacements réservés :

- Emplacement réservé B5 commune d'Oberschaeffolsheim : « Aménagement à 50 m d'emprise de la RN4. Cette opération comporte l'amélioration de l'intersection entre la RN4 et la RD228 »
- Emplacement réservé A23 commune d'Wolfisheim : « Aménagement de la déviation de Wolfisheim et Oberschaeffolsheim, route à 2 × 1 voie »
- Emplacement réservé 38 commune d'Ittenheim : « Aménagement sur place 2 × 2 voies et déviation de la RN4, au sud de Ittenheim, y compris l'emprise d'un échangeur donnant accès à l'agglomération. Emprise de 40 mètres en section courante »
- Emplacement réservé 49 commune d'Ittenheim : « Grand Contournement Ouest de Strasbourg »

Le projet est globalement compatible avec les différents documents d'urbanisme, néanmoins une mise en compatibilité sera nécessaire pour mettre en adéquation les règlements des zonages et le projet, et pour inscrire en emplacements réservés les emprises nécessaires au projet et la bande de déclaration d'utilité publique. Cette mise en compatibilité est présentée dans la pièce G du dossier.

4.9.2. LE DÉVELOPPEMENT URBAIN

4.9.2.1. LES IMPACTS DU PROJET

L'axe A351 – RN4 permet d'accéder à l'ouest de Strasbourg. L'urbanisation de l'agglomération s'étend vers l'Ouest, et la population croît régulièrement dans les premières et secondes couronnes de Strasbourg et les communes les composants.

La majorité des emplois de l'agglomération sont localisés sur la commune de Strasbourg. Les enquêtes de déplacement ont mis en évidence les mouvements pendulaires des actifs entre l'ouest de Strasbourg et sa périphérie.

La pression urbaine est importante sur les communes du projet. Le développement de la périphérie de Strasbourg attire une population toujours plus importante, et entraîne une augmentation des usagers de l'axe A351 – RN4. De nombreux projets d'infrastructures, de zones d'activités et de développement des logements caractérisent l'ouest strasbourgeois.

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 développera l'efficacité des transports en commun, et permettra d'améliorer les déplacements domicile-travail des actifs entre Strasbourg et sa périphérie. Les communes du projet, déjà soumises à une forte pression de développement urbain, augmenteront encore leur attractivité avec une desserte efficace de transports en communs alternatifs à l'usage des véhicules particuliers. La pression urbaine tend à la destruction d'espaces naturels et agricoles. Le développement

urbain est cependant permanent ces dernières années, et les impacts de l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 n'influencera pas la croissance actuelle de la périurbanisation.

Les usagers de l'axe A351 – RN4 utilisant les transports en commun pour se déplacer bénéficieront d'un service de meilleure qualité, l'aménagement aura un impact positif sur cet aspect de qualité du service.

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est en synergie du développement urbain : en effet les nouvelles zones développées nécessitent l'augmentation de l'offre et de la qualité de service des transports en communs. L'impact du projet est donc positif sur le développement urbain déjà engagé sur le secteur.

4.9.2.2. LES MESURES ASSOCIÉES

Aucune mesure spécifique n'est associée aux impacts du projet sur le développement urbain.

4.9.3. LES VOIES DE COMMUNICATION ET LES DÉPLACEMENTS

4.9.3.1. LA PHASE CHANTIER

4.9.3.1.1. Les impacts sur les voies de communication et les déplacements en phase chantier

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 peut impliquer des perturbations provisoires de circulation pendant les travaux dans le cadre de déviations provisoires, ce qui peut provoquer des ralentissements voire des congestions supplémentaires aux heures de pointe.

La circulation sur la RN4 et l'A351, et notamment la circulation des lignes de cars, pourra être rendue temporairement et ponctuellement difficile par la réalisation des travaux qui engendrera des trafics parasites de camions approvisionnant le chantier. Les trafics poids lourds et les travaux en eux-mêmes pourront être en effet en augmentation au cours de la phase chantier et viendront gonfler les trafics existants, ce qui pourra être à l'origine de ralentissements ponctuels.

La desserte des terrains agricoles sera également temporairement et localement perturbée ou interrompue, en particulier l'utilisation des voies agricoles longeant la RN4 entre Ittenheim et l'accès à l'A351.

4.9.3.1.2. Les mesures associées aux impacts du chantier sur les voies de communication et les déplacements

Le marquage et la signalisation de chantier permettront de fluidifier le trafic. Les usagers des transports en commun actuels seront également informés en amont, afin d'organiser leurs trajets. Pendant les travaux, le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre des mesures favorables à l'utilisation des transports en commun pour offrir une alternative performante à la voiture.

Des déviations provisoires seront mises en place pour compenser les interruptions temporaires de la circulation sur les routes connectées à cet axe. Une signalétique claire et lisible sera mise en place en phase travaux pour permettre un accès aisé aux communes de la zone d'étude et aux activités en place.

Le fonctionnement des cars interurbains sera maintenu pendant toute la durée des travaux. Les accès agricoles impactés seront rétablis à la fin des travaux conformément à la conception du projet.

Les rétablissements agricoles prévus au projet seront utilisés comme piste de chantier, ce qui permettra de limiter les impacts des travaux sur le trafic de l'axe A351 – RN4.

4.9.3.2. LA PHASE EXPLOITATION

4.9.3.2.1. Les impacts sur les voies de communication et les déplacements en phase d'exploitation et mesures associées

Le projet n'aura pas d'impact significatif sur les voies de communication autour de l'axe A351 – RN4.

En direction d'Ittenheim, l'aménagement n'aura pas d'impact significatif pour la circulation des véhicules particuliers sur l'A351 et la RN4. L'impact, positif, sera centré sur l'amélioration de la qualité de service des transports en commun, évitant les congestions pouvant se former à la transition entre l'A351 à 2 voies et la RN4 à 1 voie. L'aménagement multimodal permet d'améliorer le confort des usagers des transports en commun. La desserte sera renforcée, ce qui permettra d'augmenter la capacité de transport collectif dans l'Ouest strasbourgeois et par conséquent l'offre actuellement disponible, avec un car toutes les 10 minutes environ et toutes les 3 minutes en heure de pointe. L'implantation d'un Transport en Commun en Site Propre (voies réservées aux cars) sera à l'origine d'une réduction et d'une plus grande régularité des temps de parcours des transports en commun, ainsi que d'un temps de trajet garanti via les transports collectifs.

En direction de Strasbourg, depuis le carrefour de Bellevue entre la RN4 et la RD228 vers l'A351, l'aménagement va réduire le nombre de voies de circulation de 2 voies à 1 voie pour les véhicules particuliers. Les études de modélisation du trafic mettent en évidence une problématique de saturation de la voie vers Strasbourg en heure de pointe du matin. Cette saturation disparaît lors de la mise en place de la Voie de Liaison Intercommunale Ouest, car ce projet permet de capter une part du trafic. L'aménagement du Grand Contournement Ouest de Strasbourg a l'effet inverse, augmentant le trafic sur la RN4 entre le GCO et l'A351. Le passage à 2 × 2 voies de la RN4, sans voie réservée pour les bus, permet de fluidifier le trafic et d'éviter toute congestion.

L'impact du projet sur la fluidité de la circulation des véhicules de l'ouest strasbourgeois est nuancé. Il améliore fortement les conditions de circulation des transports en commun, répondant à son objectif premier. Les conditions de circulation des véhicules particuliers sont liées au développement des autres projets d'infrastructures du secteur, notamment la VLIO et le GCO, et de l'évolution à terme du présent aménagement vers un axe à 2 × 2 voies sur la RN4 sans voie réservée aux transports en commun.

4.9.3.2.2. Les mesures associées aux impacts sur les voies de communication et les déplacements en phase d'exploitation

La préservation des conditions de circulation pour les véhicules particuliers est assurée par les dispositifs de signalisation et la mise en place feux de circulation, notamment sur le carrefour entre la RN4 et la RD228 et sur les bretelles d'accès à l'axe A351 – RN4. La mise en place de feux tricolores permet l'insertion des véhicules particuliers, sans nuire à la circulation des transports en commun. Le niveau de congestion de l'axe A351 – RN4 ne sera pas modifié par le projet.

Le report modal, dû à l'amélioration de l'attractivité des transports en commun, estimé à environ 10% du trafic actuel, permettra également de limiter les impacts de la diminution de capacité de la RN4 en direction de Strasbourg. Couplé à l'augmentation de trafic régulier attendu sur l'axe A351 – RN4, le report modal permettra de compenser cette hausse et d'en diminuer les impacts.

4.9.4. LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES (HORS AGRICULTURE)

4.9.4.1. LES IMPACTS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Les impacts sur les activités économiques sont les suivants :

- acquisition des biens fonciers situés dans l'emprise (zones d'activités définies dans les documents d'urbanisme),
- effet de coupure : allongement des dessertes, en phase chantier ou de façon permanente en phase exploitation.

Ces activités concernent tant les activités industrielles, commerciales, touristiques qu'agricoles ou sylvicoles. Les impacts sur ces deux dernières activités sont présentés dans un chapitre spécifique.

L'aménagement multimodal s'insérant dans un territoire mixte agricole-urbain contraint, les impacts sur les activités économiques telles que les industries et les commerces sont très limités sur la RN4, et l'utilisation des emprises existantes sur l'A351 évite les impacts fonciers en milieu urbain.

Seules les activités suivantes sont impactées directement par l'aménagement :

- La station-service « Total » au PR 37+200
- Le garage « Denis auto » au PR 36+900
- L'activité « Go Loisirs Lehman » au PR 36+500, au niveau du carrefour avec la RD228.

Les impacts du projet sur les activités économiques hors agriculture sont faibles.

4.9.4.2. LES MESURES ASSOCIÉES

Les activités concernées seront dédommagées par le Maître d'Ouvrage en cas d'acquisition de terrains ou de perte de revenus.

4.9.4.3. LES IMPACTS SUR LE FONCIER

Sur A351, les emprises sont très contraintes. En effet la crête du talus de déblai de l'A351 correspond à la limite d'emprise de l'infrastructure, et de nombreux bâtiments la bordent. Ceux-ci ne seront pas directement impactés. L'emprise ira au-delà de la crête de talus pour les stations d'arrêt, sans cependant impacter de bâtiments. Des zones de parkings pourront être amputées d'une partie de leur capacité.

La RN4 se situe dans un environnement agricole, il existe également des chemins agricoles le long de la RN4. Sur la RN4, trois activités seront potentiellement impactées par le projet dans le sens Strasbourg vers Saverne, en raison de leur proximité avec la chaussée existante. Il s'agit de :

- La station-service « Total » au PR 37+200
- Le garage « Denis auto » au PR 36+900
- L'activité « Go Loisirs Lehman » au PR 36+500, au niveau du carrefour avec la RD228

L'aménagement de bassins de traitement nécessitera l'acquisition de terrains permettant de réaliser les travaux.

L'aménagement du carrefour RD228/RN4 nécessite également l'acquisition de terrains.

Les principaux impacts fonciers du projet restent limités aux abords de l'infrastructure existante, à l'aménagement des bassins d'assainissement et du carrefour RD228/RN4.

4.9.4.4. LES MESURES ASSOCIÉES À L'IMPACT FONCIER SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Des mesures d'acquisition foncière devront être engagées, afin d'acquérir les parcelles nécessaires à l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4. La déclaration d'utilité publique du projet permet de procéder à des acquisitions par expropriation, dans le cas où aucun accord à l'amiable n'aurait abouti.

Des discussions seront engagées avec les propriétaires des activités concernées afin de trouver un accord satisfaisant répondant aux nécessaires acquisitions de terrains pour l'augmentation de l'emprise de l'infrastructure, tout en pérennisant les activités impactées.

4.9.4.5. LES IMPACTS SUR L'ÉCONOMIE LOCALE

Les effets socio-économiques du projet sont limités du fait de l'aménagement d'une infrastructure existante. Néanmoins, l'amélioration des conditions de circulation due au report modal (estimé à 10% du trafic actuel) sur l'axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg présentera un impact positif du fait :

- d'un accès à l'A35 plus fluide permettant de gérer une part plus importante de déplacements,
- de l'augmentation de l'attractivité économique de l'aire d'étude et des entreprises locales existantes ou futures,
- de l'augmentation de l'attractivité foncière pour la création de logements et le développement de nouvelles activités.

La période de chantier pourra permettre de faire travailler certaines entreprises locales (hébergement, restauration, TP…). Le projet générera indirectement une augmentation modeste et temporaire de l'activité économique.

Les mesures d'exploitation de l'axe A351 – RN4 pendant le chantier feront l'objet d'une concertation préalable continue avec les communes et d'une communication spécifique pour informer largement la population et les acteurs économiques.

La mise en service d'un bus à haut niveau de service aura un impact positif sur les activités économiques. Le projet dynamisera le secteur et renforcera son attractivité économique en offrant des conditions de transport plus performantes. L'amélioration des conditions de déplacement sera bénéfique au tissu économique local, en facilitant les déplacements domicile-travail et l'accessibilité des commerces, activités, services, etc.

Les impacts du projet sur l'économie globale sont positifs, du fait de l'augmentation de l'attractivité de la zone d'étude et de l'amélioration des conditions d'accès et de circulation des transports en communs.

4.9.5. LES ACTIVITÉS AGRICOLES

Une analyse des impacts du projet sur la qualité des sols et la santé humaine est présentée dans le chapitre intitulé « Analyse des effets du projet sur la santé publique et mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts ».

4.9.5.1. L'EMPRISE SUR LES TERRAINS AGRICOLES

4.9.5.1.1. Les impacts directs sur les activités agricoles

L'aménagement de l'infrastructure existante impactera l'activité agricole à différents niveaux :

- consommation d'espaces exploités : prélèvement de terres agricoles et disparition de boisements (boisements naturels, plantations) ;
- effets indirects suite aux travaux : modification des caractéristiques hydriques d'un sol, d'un boisement…

Ces impacts sont une conséquence directe, permanente ou temporaire de l'implantation de l'infrastructure dans les secteurs agricoles tels que ceux que traverse la RN4 entre Ittenheim et l'A351.

Les premières estimations d'emprise du projet permettent d'identifier les superficies impactées. Ainsi, environ 7 ha de terres cultivées seront impactées, dont 1,73 ha pour la création des bassins multifonction d'écrêtement et d'infiltration.

Aucun bâtiment d'exploitation n'est situé dans les emprises du projet.

4.9.5.1.2. Les mesures associées

Les emprises des travaux sont limitées aux surfaces strictement nécessaires. Des procédures d'indemnisation seront mises en place pour les exploitants dont des parcelles sont réduites.

La marge de manœuvre est très limitée, car il s'agit d'un agrandissement de la chaussée actuelle. De manière générale, dans le cadre des études menées sur l'aménagement, l'économie d'espace a été recherchée au maximum pour limiter la disparition de terres à vocation agricole. Cette économie de l'espace d'emprise du projet a été recherchée principalement sur trois axes : limitation du projet de création de voie réservée au strict nécessaire pour assurer les objectifs du projet, recherche d'optimisation dans le rétablissement des continuités des chemins agricoles et optimisation de l'échangeur dénivelé à créer entre la RN4 et la RD228 (Echangeur « Bellevue ») :

- **La création des voies réservées a été limitée au strict nécessaire pour assurer les objectifs du projet :** Les études préalables ont été conduites en veillant à ce que l'aménagement multimodal sur la RN4 se limite au strict nécessaire, mais puisse évoluer ultérieurement, notamment si les conditions de trafic évoluent à la suite de la mise en service du GCO. La solution retenue est donc la création de deux voies réservées de part et d'autres des voies de circulation ouvertes aux usagers, sans anticipation d'une éventuelle concrétisation du GCO. Cet aménagement pourrait alors évoluer en une route à 2 × 2 voies après la mise en service du GCO et si les évolutions de trafic constatées le justifient. En effet, les études de trafic associées au GCO montrent que le trafic sur la RN4 à 2 × 2 voies est fluide ; les cars du TSPO devraient donc avoir un niveau de service assuré sur la RN4 après la mise en service du GCO. Néanmoins, si les conditions de trafic devaient encore évoluer sur la RN4, les bandes d'arrêt d'urgence mises en place en bordure de la RN4 pourraient alors être aménagées pour être utilisées pour la circulation du TSPO, ce qui permettrait ainsi d'assurer un niveau de service optimal pour les cars du TSPO ;
- **Le rétablissement des continuités des chemins agricoles a été optimisé :** Une procédure d'aménagement foncier est en cours sur la commune d'Oberschaeffolsheim (dans le cadre du contournement d'Oberschaeffolsheim-Wolfisheim) et une procédure d'aménagement foncier doit être menée sur la commune d'Ittenheim dans le cadre du projet de GCO. Ainsi, lorsque ces procédures auront permis de déterminer précisément le découpage parcellaire, le tracé des chemins agricoles permettant d'y accéder sera établi de manière optimale, dans le cadre d'une concertation étroite avec la profession agricole, la Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin, le concessionnaire du GCO et les communes concernées. Les chemins agricoles ne seront pas revêtus et seront simplement empierrés de manière traditionnelle pour limiter leur impact et la circulation de véhicules particuliers ;
- **La conception de l'échangeur dénivelé à créer entre la RN4 et la RD228 (Échangeur « Bellevue ») a également été optimisée**. L'échangeur principal de « Bellevue » a lui aussi été étudié pour minimiser au maximum les emprises. Un compromis a été recherché pour limiter au maximum les emprises de cet échangeur tout en lui assurant un fonctionnement conforme avec les principes d'aménagement liés à la sécurité routière, et une fonctionnalité avec les engins agricoles convoyant du matériel ou des récoltes (notamment le respect d'un gabarit minimum permettant le passage des convois de betteraves). De la même manière, les délaissés de cet échangeur seront utilisés pour l'installation de 3 des 9 bassins de traitements des eaux permettant ainsi une économie de 0,63 ha de terrain.

Les différents types d'indemnités sont les suivants :

- les indemnités principales qui représentent le prix de la terre ou du bâtiment estimée à sa valeur vénale par l'administration des Domaines ; elle est déterminée par référence aux données du marché immobilier au vu de temps de comparaison du secteur concerné ;
- les indemnités complémentaires, qui sont adaptées au contexte particulier du projet et qui peuvent comprendre :
  - l'indemnité de réemploi : elle est destinée à compenser les frais normalement exposés pour l'acquisition d'un bien de même nature et de valeur similaire ;
  - les indemnités accessoires lorsqu'elles sont justifiées,
  - les indemnités d'éviction de l'exploitant agricole,
  - les indemnités pour les pertes de récoltes en cours …

En cas de désaccord entre les parties, le montant de l'indemnité est soumis à l'arbitrage du juge de l'expropriation. Ce recours reste exceptionnel, la très grande majorité des acquisitions s'effectuant à l'amiable.

4.9.5.2. LES EFFETS DE COUPURE

4.9.5.2.1. Les impacts sur les cheminements agricoles

– **La phase chantier**

Les travaux peuvent interrompre provisoirement des cheminements agricoles et des réseaux hydrauliques (drainage, irrigation, puits agricoles) et, pour les éventuelles exploitations d'élevage, des clôtures risquent d'être déposées. L'effet temporaire sur l'agriculture est concentré sur l'emprise du projet d'aménagement. En effet, l'emprise sur les parcelles agricoles se limite à une bande en bordure de la RN4 : le projet ne divise pas d'îlots d'exploitation supplémentaires. Les accès aux parcelles pourront être perturbés mais seront rétablis directement en créant des voies de désenclavement.

– **La phase exploitation**

À l'heure actuelle, les exploitants agricoles peuvent circuler sur la RN4 et peuvent la traverser pour rejoindre les sites d'exploitation situés de part et d'autre de l'infrastructure. L'aménagement multimodal de la RN4 aura pour conséquence la modification des caractéristiques de cette voie et son interdiction à la circulation des engins agricoles.

4.9.5.2.2. Les mesures associées

– **La phase chantier**

Des clôtures provisoires seront aussitôt mises en place en cas de suppression des clôtures existantes, en particulier au droit de boisements, de milieux ouverts tels que des champs et des prairies. Les cheminements agricoles ou sylvicoles seront rétablis ou déviés provisoirement en concertation avec les professionnels concernés. Les propriétaires impactés par le projet (occupation temporaire de parcelles agricole pour la mise en place d'aire de chantier provisoire…) pourront percevoir une indemnité compensatoire.

– **La phase exploitation**

Les réseaux d'irrigation et de drainage seront rétablis de manière à offrir une fonctionnalité identique à la situation avant travaux.

Le projet prévoit des rétablissements agricoles permettant d'assurer un accès aisé à l'ensemble des parcelles agricoles. Ces chemins auront une largeur de 4 m et seront séparés du pied de talus de la RN4 par une bande de 3 m permettant de réaliser une frange paysagère.

Une procédure d'aménagement foncier est en cours sur la commune d'Oberschaeffolsheim (dans le cadre du Contournement d'Oberschaeffolsheim-Wolfisheim) et une procédure d'aménagement foncier doit être menée sur la commune d'Ittenheim dans le cadre du projet de GCO. Ainsi, il n'est pour l'instant pas possible de représenter précisément le tracé des futurs chemins de rétablissement agricole dans la mesure où ceux-ci dépendront des procédures d'aménagement foncier sur les communes concernées. Lorsque les procédures d'aménagement foncier auront permis de déterminer précisément le découpage parcellaire, le tracé des chemins agricoles permettant d'y accéder sera étudié au stade des études d'avant projet, dans le cadre d'une concertation étroite avec la profession agricole, la Chambre d'agriculture du Bas-Rhin, le concessionnaire du GCO et les communes concernées.

Les structures des chemins agricoles et leurs connexions avec les voies plus importantes seront conçues de manière à pouvoir accueillir les circulations agro-industrielles : les chemins seront en particulier empierrés, et leurs extrémités se raccordant à des voies routières accessibles aux engins agricoles seront revêtues en enrobé. Les chemins latéraux ou de rabattement seront tracés de manière à permettre un rétablissement correct des déplacements agricoles et l'accès aux parcelles existantes ou remembrées. Pendant la durée du chantier, la desserte des parcelles agricoles restera assurée, le cas échéant après création de voies temporaires. Si certains délaissés sont momentanément inaccessibles en raison du phasage du chantier ou de trop petite taille pour être exploités en attente d'une réorganisation foncière, ils feront l'objet d'une indemnisation de l'exploitant.

Dans le cadre du projet d'aménagement multimodal, les exploitants agricoles auront la possibilité de traverser la RN4 en 3 points, régulièrement répartis sur les 4,7 km de la RN4 :

- juste après la sortie d'Ittenheim en direction de Strasbourg : cette possibilité de franchissement s'effectue à niveau, par exemple grâce à un giratoire. La localisation précise ainsi que le type d'aménagement seront précisés dans le cadre de la procédure d'aménagement foncier menée dans le cadre du projet de GCO ;
- au niveau de l'échangeur dénivelé RN4/RD228 : les convois agricoles pourront s'insérer facilement dans le flux de circulation grâce aux giratoires connectant les chemins d'exploitation agricole (ce passage est situé à environ 2,5 km de la sortie d'Ittenheim) ;
- au niveau du passage inférieur du Liesbuhl, sur la commune de Wolfisheim (le passage existe déjà ; il est conservé dans le cadre du projet). Ce passage est situé à environ 1,5 km du passage précédent).

Les contraintes d'aménagement soulevées par la profession agricole ont été prises en compte dans l'étude technique de conception du projet, à savoir :

- Le gabarit de l'ouvrage d'art du carrefour entre la RN4 et la RD228 est de minimum 4,50 m de hauteur pour le passage des engins agricoles.
- Sous l'ouvrage d'art, une moissonneuse batteuse pourra croiser un véhicule ; la largeur de roue à roue de l'engin agricole étant de 4,30 m, les trottoirs sont remplacés par des bandes dérasées si nécessaire.
- Compte-tenu de la topographie du terrain aux abords des giratoires, leur conception facilite l'insertion des engins agricoles. En particulier, les engins agricoles n'auront pas à démarrer en côte.
- Le chemin rural perpendiculaire à la RN4 partant vers le sud pour rejoindre Oberschaeffolsheim ne servira pas de shunt pour la circulation publique. Une solution du type fermeture par barrière télécommandée que seuls les exploitants agricoles puissent ouvrir est envisagée.

4.9.5.3. LES EFFETS INDUITS DU PROJET SUR LA QUALITÉ AGRONOMIQUE DES PARCELLES

L'aménagement de la RN4 n'induira pas de modification significative des conditions hydriques ou pédologiques pour les parcelles agricoles proches. L'amélioration du système d'assainissement de l'axe A351 – RN4 permettra d'améliorer la qualité des eaux rejetées et infiltrées sur place, et donc de diminuer les charges polluantes issues de la plate-forme, qui se déversent actuellement directement sur les parcelles agricoles des abords.

Les mouvements de terres sont à l'origine d'un transport potentiel de semences. Ce transfert peut affecter la qualité de production lorsque celles-ci sont précisément destinées à la production de semences. L'impact du projet devrait être limité, de par les faibles terrassements prévus pour le projet, mais également par l'éloignement des parcelles agricoles qui seront situées à plus de 10 mètres de la plate-forme.

4.9.5.4. LES IMPACTS POTENTIELS LIÉS AUX AMÉNAGEMENTS FONCIERS, AGRICOLES ET FORESTIERS (AFAF) ET LES MESURES ASSOCIÉES

Lorsqu'un aménagement est de nature à compromettre la structure des exploitations agricoles, les articles L 123-24 et suivants et L 352-1 du Code Rural imposent au Maître d'Ouvrage de remédier aux dommages causés, par exemple en procédant à un aménagement foncier agricole et forestier.

Au titre de l'article L123-24 du Code rural et de la pêche maritime, si les commissions communales d'aménagement foncier se prononcent en faveur d'un aménagement foncier dans le cadre du projet, l'État participera financièrement aux opérations d'Aménagement Foncier Agricole et Forestier (AFAF) et aux travaux connexes dans le périmètre perturbé par l'opération.

Une procédure d'aménagement foncier est en cours sur la commune d'Oberschaeffolsheim (dans le cadre d'aménagement du COW). Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351-RN4 n'étant pas encore à un niveau de détail suffisant pour que toutes les emprises exactes du projet soient connues, il a été décidé que seules les emprises nécessaires pour l'élargissement de la RN4 (création de la voie réservée pour les cars) et pour les rétablissements agricoles seront prises en compte dans la procédure d'aménagement foncier d'Oberschaeffolsheim : ces emprises seront par exemple confiées à l'association foncière ou à la commune. Les emprises nécessaires pour l'échangeur RN4-RD228 et pour les bassins d'assainissement ne sont pas prises en compte.

4.9.6. LES RÉSEAUX ET LES SERVITUDES

4.9.6.1. LES IMPACTS

L'infrastructure rencontre des servitudes et des réseaux. Il sera nécessaire de procéder au déplacement et/ou à la déviation de certains de ces réseaux enterrés ou aériens de toutes natures : Réseau de chaleur, AEP, assainissement, gaz, EDF, fibre optique …

Les impacts directs du projet sur ces réseaux et servitudes résident dans la coupure éventuelle des réseaux lors de la réalisation des travaux. Néanmoins, la précision des études de conception détaillée menées en concertation avec les gestionnaires, ainsi que les précautions prises en phase travaux devront limiter tout risque d'atteinte accidentelle des réseaux.

4.9.6.2. LES MESURES

Les concessionnaires des réseaux concernés devront être consultés via une Demande de Renseignement (DR) pendant les études en phase Projet, et via une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) pour que les réseaux continuent d'assurer leur service pendant la réalisation des travaux.

Le déplacement ou la protection des différents réseaux seront étudiés avec les différents concessionnaires dans le cadre des études de conception détaillée.

Lors de la réalisation du chantier, les entreprises réalisant les travaux seront tenues d'informer leur personnel sur les risques encourus.

Les ouvrages situés à proximité de l'axe A351 – RN4 devront pouvoir être exploités normalement pendant la phase du chantier.

4.9.7. LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

4.9.7.1. LES IMPACTS

L'axe A351 – RN4 est une infrastructure accueillant, de façon modérée, des transports de matières dangereuses (TMD). L'aménagement multimodal n'aura pas d'influence directe sur le trafic de TMD. L'amélioration ou la création d'un système d'assainissement performant permettra de contraindre et de traiter les risques de pollution liés aux transports de matières dangereuses.

Par ailleurs, l'utilisation de la voie réservée aux transports en commun sur la RN4 et sur l'A351 favorisera une intervention rapide des secours en cas d'accident. En effet, la voie réservée sera large, entretenue et continue sur l'ensemble de l'itinéraire, ce qui permettra aux véhicules d'intervention de circuler dans des conditions de sécurité et d'efficacité optimales.

Hormis la centrale thermique de Hautepierre, aucune industrie à risques majeurs n'est située à proximité de l'axe A351 – RN4. Le projet n'impacte pas la centrale thermique.

4.9.7.2. LES MESURES ASSOCIÉES

Le risque lié au transport de matières dangereuses est pris en compte notamment par la mise en place d'un système d'assainissement efficace permettant de gérer les éventuelles pollutions accidentelles sur tout le linéaire concerné par les travaux.

La proximité de la centrale thermique de Hautepierre par rapport à l'A351 est un risque pour les usagers de l'A351. L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4, et notamment la réalisation d'un point d'arrêt à environ 500 mètres de la centrale thermique engendre la création d'un point de vulnérabilité des usagers de ce futur arrêt. L'impact est cependant limité par la distance et par la situation en déblai de l'A351.

Le projet n'a pas d'effets significativement négatifs sur les risques technologiques. Il permet d'aménager un dispositif d'assainissement recueillant les polluants issus d'un accident consécutif à un transport de matières dangereuses, ce qui est une amélioration par rapport à la situation existante.

L'utilisation de la voie réservée sur la RN4 et sur l'A351, aménagée pour le passage des transports en commun, permettra d'améliorer l'efficacité d'intervention des véhicules de secours ou des véhicules d'urgence durant les périodes de congestion, en heure de pointe.

4.9.8. LES RISQUES NATURELS

4.9.8.1. LES CONTRAINTES LIÉES AU RISQUE SISMIQUE

Le risque sismique est un paramètre déterminant dans les choix techniques de l'aménagement de l'A351 et de la RN4. En particulier, le classement sismique de la zone traversée par le projet en niveau 3 (modéré) sera pris en compte dans la réalisation des études de conception détaillée des ouvrages d'art, notamment de l'aménagement du passage inférieur du carrefour entre la RN4 et la RD228 et pour l'élargissement du passage du Liesbuhl.

4.9.8.2. LE RISQUE D'INCENDIE

4.9.8.2.1. La phase chantier

– **Les impacts**

Le risque d'incendie est présent en phase travaux, lorsque les engins et le personnel de chantier côtoient les lisières de forêts. Il peut être dû à :

- des manœuvres de débroussaillage et de défrichement,

- un accident d'engins de chantier, une fuite de carburant, etc.,
- la négligence du personnel de chantier : cigarette, etc.

La nature agricole des terrains bordant la RN4 et la situation en déblai de l'A351 réduisent l'impact de l'aménagement sur le risque d'incendie.

– **Les mesures**

L'ensemble du personnel de chantier sera sensibilisé à ce risque, en particulier via l'organisation régulière de réunions spécifiques consacrées à la sécurité et à l'environnement. Des panneaux de prévention seront également mis en place sur les sites de travaux et des consignes strictes seront données aux entreprises intervenantes, notamment dans le cadre du Plan de Respect de l'Environnement et de l'application des procédures de sécurité.

Les zones de stockage de produits combustibles destinés à l'entretien des engins de chantier seront réalisées dans des espaces dédiés (base travaux) équipés des moyens de lutte appropriés (extincteurs, sable…) contre l'incendie.

Une procédure d'intervention d'urgence en cas d'incendie sera mise en place.

Le brûlage des déchets verts de dégagement des emprises sera interdit en période de fort risque d'embrasement (sécheresse en période estivale).

4.9.8.2.2. La phase d'exploitation

En phase exploitation, le risque incendie est lié au comportement des usagers qui peuvent à titre d'exemple jeter négligemment une cigarette sur les bas-côtés. Il peut également être provoqué par un accident de véhicules.

Le projet n'aggrave pas le risque d'incendie sous exploitation tel qu'il est présent à l'heure actuelle, aucune mesure particulière n'est nécessaire.

4.9.8.3. LE RISQUE D'INONDATION

Le projet est situé hors zone inondable. Aucune incidence n'est attendue et donc aucune mesure n'est à mettre en place.

4.9.8.4. LE RISQUE DE TEMPÊTE

La prise en compte du risque tempête est faite par le maintien d'une emprise suffisante sans arbre de haute tige de part et d'autre de la voie. Le projet n'a aucune incidence par rapport au risque de tempête et aucune mesure n'est à mettre en place.

4.9.8.5. LE RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

4.9.8.5.1. Les impacts

Le risque de mouvement de terrain est lié au contexte général loessique de l'aire d'étude. Les terrassements au droit de l'A351 devront prévoir des dispositifs de maintien des terres (murs de soutènement).

L'aménagement d'un échangeur dénivelé au niveau du carrefour de la RN4 et de la RD228 nécessitera des déblais dans le loess. Des mouvements de terrain subis lors des travaux ne sont pas à exclure dans ces matériaux sensibles au glissement par temps humide.

4.9.8.5.2. Les mesures

Les mesures appropriées de calcul de stabilité seront réalisées lors des études de conception détaillée.

4.9.8.6. LE RISQUE D'IMPACT DE FOUDRE

Compte tenu de la nature routière des travaux envisagés, la prise en compte du risque foudre se fait lors du choix et de la mise en place des équipements mis en place par un raccordement à la terre et le respect des normes techniques. Ces impacts concernent par exemple les panneaux de signalisation ou les mâts d'éclairage.

4.9.9. LA QUALITÉ DE L'AIR

Une analyse des impacts du projet sur la qualité de l'air et la santé humaine est présentée dans le chapitre intitulé « Analyse des effets du projet sur la santé publique et mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts ».

4.9.9.1. LA PHASE CHANTIER

4.9.9.1.1. Les impacts

La période de chantier peut générer une augmentation des émissions de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère à partir de tous les matériels roulants et autres engins ou équipements de chantier nécessaires à la réalisation des différents types de travaux.

Cependant, cette pollution reste difficile à estimer, car elle dépend de la stratégie des entreprises qui obtiendront le marché. Elle sera, en tout état de cause, sans rapport avec la pollution générée par les réseaux routiers voisins. Notons que la qualité et l'entretien des engins et équipements de chantier constitueront une garantie contre les émissions excessives de ces polluants à l'atmosphère.

Les nuages de poussières, les odeurs et la dégradation de la transparence de l'air constituent également une forme de pollution. Ces nuisances, qui resteront localisées, affecteront les zones les plus proches. Les principales sources de poussières durant la phase de travaux seront dues :

- à la circulation des engins de chantiers (pour le chargement et le transport),
- aux travaux de terrassement / remblai, d'aménagement et de construction.

Les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement / remblai et de manipulation des matériaux produiront un nuage plus ou moins important selon les conditions météorologiques (vents, pluies…).

L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut :

- occasionner des dommages aux bâtiments,
- provoquer une gêne, voire un danger pour les usagers de la route,
- avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier,
- dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques, constituant des bétons).

D'autre part, par temps de pluie, les sorties d'engins et de camions de chantier sur la voie publique provoqueraient des dépôts de boue. En plus des nuisances visuelles dues à la saleté de la chaussée, se posent des problèmes de sécurité : la chaussée devient glissante et les risques d'accident sont accrus.

4.9.9.1.2. Les mesures

Il n'existe pas de solution permettant de pallier les nuisances olfactives liées au fonctionnement des véhicules diesel, à l'étalement des bitumes, etc. qui toutefois restent temporaires et localisées.

Concernant l'émission de poussières, l'aspersion du sol durant les terrassements réduira notablement l'envol des poussières. Cette manœuvre contribue non seulement au confort des usagers, mais également à la sécurité des ouvriers. Les camions seront bâchés et contrôlés avant leur circulation.

D'une manière générale, l'adoption de certaines techniques d'intervention et une bonne conduite du chantier permettront de réduire ces nuisances temporaires sur la qualité de l'air.

Le nettoyage des roues des engins de chantier limitera les dépôts de boue sur la chaussée circulée.

4.9.9.2. LA PHASE EXPLOITATION

Le projet n'a pas pour effet d'augmenter le trafic routier sur l'axe A351 – RN4. A contrario, un report modal est attendu, estimé à environ 10% du trafic actuel, permettant de réduire la circulation. Aucun impact négatif sur la qualité de l'air n'est donc induit. Le report modal attendu pourrait participer au décongestionnement de l'infrastructure et réduire les émissions polluantes qui sont induites par la circulation automobile et majorées par la congestion.

Le matériel roulant sélectionné pour les transports en commun sera également un élément important des impacts sur les émissions de polluants dans l'air.

L'impact de l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 sera positif par rapport à la situation actuelle. Aucune mesure associée n'est envisagée.

4.9.10. LES NUISANCES ACOUSTIQUES

Une analyse des impacts du projet sur l'ambiance acoustique et la santé humaine est présentée dans le chapitre intitulé « Analyse des effets du projet sur la santé publique et mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts ».

4.9.10.1. ANALYSE DE L'IMPACT SONORE DU PROJET SELON L'APPROCHE RÉGLEMENTAIRE

Les paragraphes qui suivent dressent l'analyse réglementaire de l'impact sonore du projet sur les bâtiments riverains soumis à la réglementation acoustique. En particulier, le critère de modification significative du niveau sonore, tel que défini dans l'article R. 571-45 du Code de l'Environnement, est recherché sur tout le linéaire étudié.

4.9.10.1.1. Le contexte du site

Au droit de la zone du projet, l'habitat situé à proximité de l'A351 se caractérise par une urbanisation dense parfois assez proche de l'infrastructure routière projetée, celle-ci étant en déblai avec des protections acoustiques existantes. La RN4 est située en milieu agricole, sans habitation à proximité, l'origine du projet étant situé en limite de la partie urbanisée d'Ittenheim.

4.9.10.1.2. La problématique des impacts acoustiques

L'impact acoustique du projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 doit être apprécié au regard de la loi en vigueur sur le bruit des infrastructures routières.

Le projet est concerné par la réglementation relative à la transformation d'une infrastructure routière existante.

Conformément à l'article R. 571-45 du Code de l'Environnement, il s'agit de déterminer si la transformation de l'infrastructure existante est jugée significative, c'est-à-dire si la contribution sonore à terme après aménagement induit une augmentation de plus de 2 dB(A) par rapport à la situation à terme sans aménagement sur au moins une des deux périodes de référence : période de jour (6h-22h) et période de nuit (22h-6h).

Si cette première condition est vérifiée et que :

- les niveaux sonores sont supérieurs aux seuils réglementaires,
- le critère d'antériorité est vérifié,

alors des mesures de protections acoustiques sont à prévoir.

4.9.10.1.3. La définition de la modification significative du niveau sonore

Une modification ou transformation de voie est considérée comme significative si elle respecte conjointement les deux conditions suivantes :

- elle résulte de travaux (à l'exclusion des travaux de renforcement de chaussées, des travaux d'entretien, des aménagements ponctuels et des aménagements de carrefours non dénivelés),
- elle engendre, à terme, une augmentation de plus de 2 dB (A) de la contribution sonore de la seule infrastructure par rapport à ce que serait cette contribution à terme en l'absence de modification ou transformation (pour le réseau routier national, la circulaire du 12 décembre 1997 demande de réaliser cette comparaison à un horizon de 20 ans après la mise en service).

Ces critères conditionnent l'applicabilité au projet des articles R. 571-44 et suivants du Code de l'Environnement.

L'aménagement de l'axe A351 – RN4 concerne effectivement une transformation de l'infrastructure, mais qui n'apporte aucune augmentation du trafic, voire plutôt une légère diminution du fait du report modal, ce qui n'entraîne pas d'augmentation du niveau de bruit et donc n'engendre pas de modification significative du niveau sonore.

4.9.10.2. CONCLUSION DE L'ANALYSE ACOUSTIQUE SELON L'APPROCHE RÉGLEMENTAIRE

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 ne modifie pas le niveau de trafic et de ce fait, n'entraîne pas de modification significative du niveau sonore, la nouvelle voie permettant essentiellement de favoriser le report modal et donc plutôt une légère baisse du trafic. Aucune mesure associée aux nuisances acoustiques n'est à envisager.

4.9.10.3. LE BRUIT EN PHASE CHANTIER

4.9.10.3.1. Les impacts

Un chantier est, par nature, une activité bruyante. On distingue le bruit lié au chantier lui-même (sur le site et en zone périphérique), du bruit lié aux transports de chantier.

Sur le site, le bruit provient notamment des véhicules utilitaires, du fonctionnement des moteurs, des engins chargés du terrassement et du dépôt des matériaux, du choc des matériaux entre eux, des pompes électrogènes…

Les niveaux sonores engendrés par le chantier peuvent atteindre des niveaux élevés, de l'ordre de 80 à 90 décibels (dB) à moins de 20 m.

Parallèlement, des nuisances sonores seront également produites le long des itinéraires empruntés par les véhicules de transport des matériaux (trafic routier supplémentaire). Toutefois, compte tenu des trafics existants sur les voies situées à proximité, l'impact restera négligeable. Les périodes les plus productrices de bruit correspondront aux phases de terrassement.

4.9.10.3.2. Les mesures

– **Le respect des horaires de chantier**

Les horaires de fonctionnement du chantier seront régis de manière à minimiser les effets des nuisances acoustiques sur le voisinage. Notamment, les travaux bruyants seront réalisés de jour, sauf cas particulier : impératif technique, maintien de la circulation, retard…

– **Le respect de la réglementation en matière de bruit des engins de chantier**

Le bruit des engins de travaux publics sera limité en application de la réglementation en vigueur et en informant les communes :

- respect du bruit admissible d'engins de chantiers selon la directive du 22 décembre 1986 modifiée,
- respect du niveau sonore relatif aux bruits aériens émis par les moteurs à explosions ou combustion interne selon l'arrêté du 11 avril 1972.

L'arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des engins de chantier indique le niveau de puissance nette installée et de la catégorie de matériel concernée (compresseurs, pelles, …).

D'une manière générale, les engins de chantier devront présenter un bon état général et les vitesses de circulation en charge devront être respectées. Il est en effet fait obligation aux entreprises d'utiliser du matériel insonorisé répondant aux normes et règlements en vigueur. Tous les engins présents sur le chantier

seront tenus de respecter ces prescriptions et un contrôle rigoureux sera assuré par le Maître d'œuvre.

Un dossier de bruit de chantier sera déposé dans chacune des communes traversées par le projet.

4.9.11. LES AUTRES NUISANCES SPÉCIFIQUES À LA PHASE CHANTIER

4.9.11.1. LA GESTION DES DÉCHETS

4.9.11.1.1. Les impacts

La phase chantier est génératrice de déchets de tous types dans des secteurs actuellement préservés de tout dépôt de détritus.

La majorité des déchets issus du chantier proviendront des phases ou des activités suivantes :

- dégagement des emprises : déchets de démolition (gravats, ferrailles…) et déchets verts ;
- terrassements, ouvrages d'art, installations de chantier : déchets inertes, déchets industriels banals, déchets industriels spéciaux.

Les articles L. 541-1 et suivants du Code de l'Environnement, relatifs à la gestion des déchets, posent le principe que toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination. L'abandon ou l'enfouissement des déchets sur le chantier sera formellement interdit dans le cahier des charges des entreprises de travaux.

4.9.11.1.2. Les mesures

À partir de l'identification et de la quantification des déchets prévisibles, une analyse approfondie des filières locales de traitement et de valorisation devra être conduite par type de déchets.

Le recours à la valorisation devra être systématiquement recherché. Ceci impose la mise en place d'installations pour le tri des déchets sur le chantier. Les équipements participant à l'élimination des déchets devront être adaptés au type de déchets.

- Les déchets inertes sont destinés soit au recyclage, soit au stockage en site de classe III.
- Les déchets industriels banals (D.I.B.) doivent être dirigés vers des circuits de réemploi, recyclage, récupération, valorisation, soit vers des incinérateurs, soit en stockage de classe II.
- Les déchets industriels spéciaux (D.I.S.), ou déchets dangereux, doivent être orientés vers des sites de traitement, adaptés : incinérateurs, stockage de classe I, unités de régénération, etc.
- Les déchets d'emballage doivent être valorisés et remis à des entreprises agréées pour cette activité.

L'élaboration d'un Schéma d'Élimination des Déchets permettra :

- D'identifier l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits par les divers travaux ;
- D'indiquer précisément le dispositif de collecte des déchets mis en place sur le chantier, ainsi que le type de conditionnement ;
- De préciser les filières d'élimination projetées.

Les entreprises ayant en charge la réalisation du chantier devront fournir un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED). Ce document permettra à l'entreprise de s'engager sur :

- la nature du tri sur le chantier,
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, centre de regroupement) et les unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie,
- l'information quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- les modalités retenues pour en assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité,
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces éléments de gestion des déchets,
- le nettoyage des véhicules et des voiries empruntées et le nettoyage du site après travaux.

La phase exploitation n'apportera pas de changement à la situation existante. Les modalités de gestion des déchets récupérés sur les arrêts et sur les différents bâtiments et équipements liés à l'autoroute seront les mêmes que celles en place actuellement.

4.9.11.2. LES VIBRATIONS EN PHASE CHANTIER

Outre la circulation intensifiée de poids lourds, la réalisation de certains travaux peut générer des vibrations préjudiciables pour les usagers.

Compte tenu des travaux à réaliser, ces phénomènes devraient être limités et très localisés sur l'A351 (en milieu urbain), et inexistants sur la RN4 (en milieu agricole). Les travaux de démolition de découpage de béton, ou toute opération susceptible de générer des vibrations, resteront de très courte durée et de faible ampleur.

4.10. LES IMPACTS CUMULÉS

4.10.1. LES NOTIONS SUR LES IMPACTS CUMULÉS

4.10.1.1. LA RÉGLEMENTATION

Conformément au 3e point de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit fournir une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.

L'identification des projets entrant dans le champ de l'analyse des effets cumulés, est basée sur les prescriptions de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement. Il s'agit de sélectionner les projets importants et connus lors du dépôt en préfecture de la présente étude d'impact. La définition de ces projets est tirée du R.122-5 du Code de l'Environnement, il s'agit :

- soit d'un document d'incidences (au titre de l'article R. 214-6 du Code de l'Environnement) et d'une enquête publique,
- soit d'une étude d'impact avec avis de l'autorité environnementale rendu public.

4.10.1.2. QU'EST-CE QU'UN IMPACT CUMULÉ ?

La notion d'effets cumulés se réfère à la possibilité que les impacts permanents occasionnés par le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 s'additionnent ou se combinent (effet de synergie) à ceux d'autres projets ou interventions, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci, engendrant ainsi des effets de plus grande ampleur sur le site.

L'évaluation des effets cumulés porte sur un certain nombre de composantes environnementales correspondant aux préoccupations majeures identifiées dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet d'aménagement de l'axe A351 – RN4.

4.10.2. L'IDENTIFICATION DES PROJETS CONCERNÉS

4.10.2.1. LE PROJET DE TSPO SOUS MAÎTRISE D'OUVRAGE DU CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU BAS-RHIN

4.10.2.1.1. Les objectifs de l'opération TSPO sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin

Le projet de TSPO sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin a fait l'objet d'une procédure de Déclaration d'Utilité Publique en 2012. Dans le dossier de DUP élaboré dans le cadre de cette procédure, les objectifs opérationnels du projet étaient les suivants :

- Fiabiliser les temps de parcours des lignes de transport en commun qui empruntent la RD1004, en particulier aux heures de fort trafic : le site propre sur tout l'itinéraire permettra aux cars d'éviter les congestions dans les villages et d'offrir un temps de trajet régulier garanti de 21 minutes entre Wasselonne (terminus) et Ittenheim ;
- Permettre une liaison efficace vers Strasbourg en desservant les villages de Wasselonne, Marlenheim, Furdenheim, Handschuheim et Ittenheim avec une fréquence soutenue (10 minutes en heure de pointe, 30 minutes en heure creuse), une grande amplitude horaire (5h – 22h), un matériel spécifique et un Système d'Aide à l'Exploitation et à l'Information des Voyageurs (SAEIV) ;
- Augmenter la fréquence de passage des transports en commun et par conséquent, augmenter la capacité de transport des voyageurs ;
- Faciliter le déplacement des voyageurs en transport collectif en améliorant les connexions et les correspondances avec les autres lignes du réseau de cars du Conseil Départemental du Bas-Rhin (CD67), afin d'intéresser un maximum de voyageurs (pôles d'échanges, 3 parcs relais) ;
- Améliorer l'attrait du transport collectif pour tenter de diminuer l'utilisation quasi systématique de la voiture particulière.

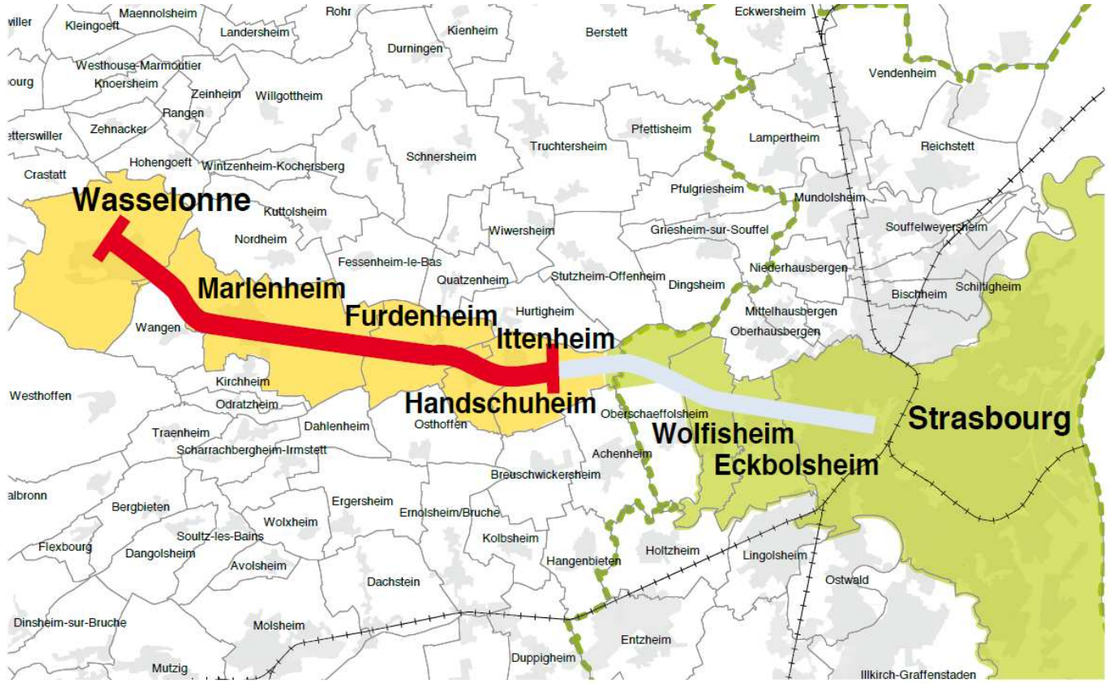


Figure 228: Carte représentant le périmètre du projet de TSPO

4.10.2.1.2. Les aménagements prévus dans le cadre du projet de TSPO sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin

L'opération sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin consiste à aménager un Transport en Site Propre, c'est-à-dire une voie ne supportant pas d'autre trafic routier, sur la section interurbaine de la RD1004 entre Wasselonne (terminus du collège) et le centre d'Ittenheim (carrefour RD1004/RD 222), soit un linéaire d'environ 15 km. Elle prévoit la réalisation des éléments suivants :

- un site propre, ou voie réservée, le long de la RD 1004 ;
- des chemins agricoles latéraux ;
- dans les traversées de villages, des aménagements donnant la priorité au car pour franchir les carrefours ;
- 3 parkings relais P+R ;
- 11 stations d'arrêt munies d'un système d'information en temps réel ;
- un système d'assainissement de la RD1004 et des aménagements paysagers et environnementaux.

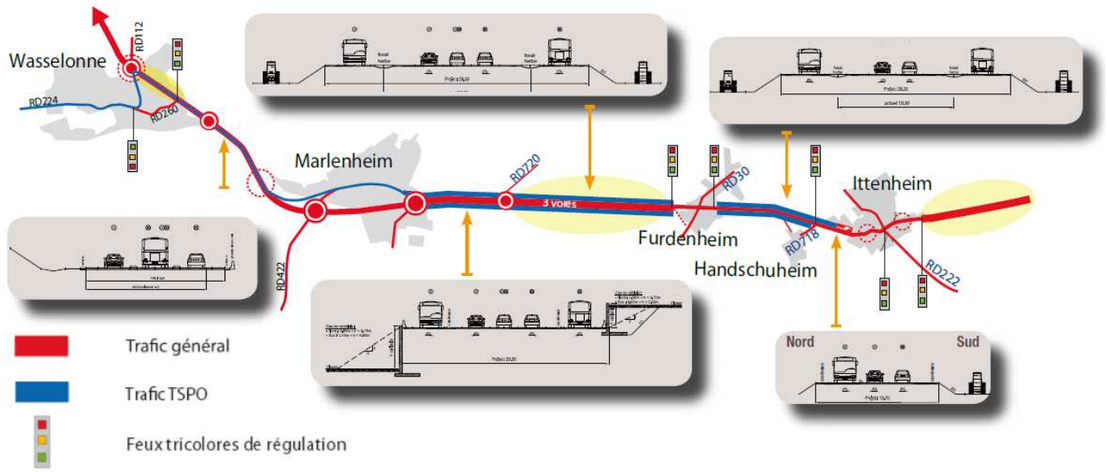


Figure 229: Schéma représentant les aménagements prévus dans le cadre du projet de TSPO

– Tracés et profil du TSPO :

En ce qui concerne les tracés :

- le projet réutilise en partie la plateforme actuelle de la RD 1004 avec une nouvelle répartition du profil en travers ;
- l'accès au terminus de Wasselonne se fait par le réseau de routes départementales dans Wasselonne (RD 112, RD 260, RD 224) compatibles avec le TSPO ;
- le tracé en plan actuel de la RD 1004 est conservé.

En ce qui concerne les profils :

- à l'Ouest de Wasselonne : site propre en voie unilatérale axiale réversible en fonction des heures de pointe ;
- à l'Est de Wasselonne : sites propres bilatéral (voies de part et d'autre de la RD1004) ;
- dans les agglomérations et aux carrefours : utilisation de couloirs TC ou des voies banalisées du trafic général (circulation régulée par des feux pour prioriser le TSPO).

Le profil en long de la RD1004 sera globalement conservé.

Les aménagements proposés sont les suivants :

- section Wasselonne Zehnacker – Wasselonne Est : TSPO en voie unilatérale axiale ;
- section Kronthal (Wasselonne Est/Giratoire Ouest Marlenheim) : TSPO en voie unique axiale. Entre le moulin du Kronthal et le giratoire Ouest de Marlenheim, la plateforme actuelle restera inchangée : voies bilatérales déjà présentes ;
- section Marlenheim – Furdenheim : réutilisation de la plateforme actuelle pour les voies de circulation et TSPO en voies bilatérales ;
- section Furdenheim – Handschuheim : réutilisation de la plateforme actuelle pour deux voies de circulation et TSPO en voie bilatérales en décalant l'axe du tracé vers le Nord pour conserver le chemin agricole revêtu actuel au Sud ;
- section Handschuheim – Ittenheim : TSPO en couloir latéral vers Wasselonne.
- section urbaine de Wasselonne : TSPO dans le trafic général régulé – aménagement des stations en pleine voie ;
- section urbaine de Marlenheim : TSPO dans le trafic général régulé – aménagement des stations dans des couloirs dédiés ;
- section urbaine de Furdenheim : dans le trafic général régulé – aménagement des stations dans des couloirs dédiés ;
- section urbaine d'Ittenheim : couloir TSPO à l'entrée Ouest du village jusqu'au carrefour avec la rue Schweitzer, à partir d'où les cars circuleront en banalisé. En entrée Est, couloir TSPO en direction de Wasselonne.

– Carrefours :

8 carrefours seront aménagés :

- carrefour Wasselonne RD 460/RD 224 : aménagement de feux tricolores ;
- carrefour Wasselonne Zehnacker : aménagement d'un carrefour plan giratoire à 4 branches ;
- carrefour Wasselonne De Gaulle : implantation des stations de TSPO Wasselonne – Charles de Gaulle et d'îlots pour le retournement pour les riverains – aménagement de feux tricolores ;
- carrefour Wasselonne Est : implantation d'un carrefour giratoire ;
- carrefour du Kronthal : voie de tourne à gauche pour desservir le moulin du Kronthal et voies TSPO bilatérales en arrivée sur le giratoire Ouest de Marlenheim créés lors de la réalisation de la déviation de Marlenheim ;
- carrefour RD 720 : remplacement du carrefour actuel par un carrefour plan giratoire à 4 branches ;
- carrefour Furdenheim Ouest & Est : principe des 2 carrefours à feux donnant la priorité au TSPO (léger déplacement des carrefours actuels) ;
- carrefour d'Handschuheim : aménagement de feux tricolores en y ajoutant les stations de TSPO et les voies de TSPO.

– Cars TSPO et stations :

Les cars seront de type « Bus à Haut Niveau de Service » (B.H.N.S.) : des cars facilement accessibles, avec de l'information voyageurs. Leur capacité peut évoluer selon le matériel mis en service (de 15 mètres à 18 ou 24 mètres articulé).

11 stations de TSPO seront aménagées entre Wasselonne et Ittenheim :

- station et terminus Wasselonne – Collège, au carrefour rue des Colchiques/rue de Romanswiller, équipé d'un parc-relais P+R ;
- station Wasselonne – Hôpital, au carrefour rue du Cannonier Corré/rue de Romanswiller ;
- station Wasselonne – Centre ville, au carrefour rue de Romanswiller/rue du Général de Gaulle ;
- station Wasselonne P+R, au carrefour rue de Zehnacker/RD 1004 ;
- station Wasselonne – Charles de Gaulle, au Sud du carrefour rue du Général de Gaulle/RD 1004 ;
- station Marlenheim Ouest, au droit du giratoire à l'entrée Ouest du village ;
- station Marlenheim Centre : au droit de la place du Kaufhauss ;
- station Marlenheim Est équipée d'un parc-relais P+R, au carrefour RD 220/RD 1004 ;
- station Furdenheim – Centre, entre la rue de la Mairie et la rue du Tonnelier ;
- station d'Handschuheim, au carrefour RD 718/RD 1004 ;
- station Ittenheim – Centre, entre la rue Louis Pasteur et la rue de la Garance.

Chaque station sera équipée d'un abri voyageur double et d'un système d'informations (horaires, réseau…). Le réseau cars sera quant à lui équipé d'un Système d'Aide à l'Exploitation et Information Voyageurs (SAEIV) qui permettra l'exploitation de la ligne de cars, au travers de fonctions de suivi, de supervision et de régulation du trafic des cars.

Le projet prévoit une fréquence de desserte soutenue : en semaine un passage en station toutes les 10 minutes environ (aux heures de pointe) et toutes les 30 minutes environ (aux heures creuses), avec un service de 6h à 22h. L'offre serait ainsi quasiment doublée entre Wasselonne et Strasbourg par rapport à aujourd'hui.

– Rétablissement des chemins agricoles :

Les chemins agricoles entre Marlenheim et Ittenheim seront rétablis :

Sur la section Marlenheim – Furdenheim :

- création d'une liaison de chemin agricole entre le giratoire Est de Marlenheim et les chemins d'association foncière à l'Ouest des vignes AOC,
- rétablissement des chemins agricoles actuels au Nord et au Sud de la RD 1004 depuis l'aire de la porte de la route des vins avec une largeur de 4 m,
- suppression de la traversée agricole située à l'Est du carrefour RD 720,
- rétablissement de la traversée agricole en limites des bans communaux de Furdenheim et de Marlenheim.
- rétablissement de la traversée agricole située en entrée Ouest de Furdenheim.

Sur la section Furdenheim – Ittenheim :

- maintien du chemin Sud existant entre Furdenheim et Handschuheim,
- création d'un chemin agricole au Nord de la RD 1004 entre Furdenheim et la RD 718,
- suppression des traversés et accès directs existants,
- création d'un chemin agricole au Sud de la RD 1004 entre la RD 718 et Ittenheim.

Aucun cheminement agricole n'est prévu dans le Kronthal.

– Aménagements paysagers :

Trois grands principes de base d'aménagements paysagers sont prévus :

- favoriser le renforcement de la biodiversité et l'utilisation d'essences végétales régionales, notamment au droit des bassins de rétention,
- renforcer la végétation transversale plutôt qu'en parallèle à la voie pour maintenir les perspectives paysagères et réduire l'effet « plateforme routière »,
- marquer les entrées d'agglomérations.

Ces mesures paysagères permettront de compenser l'élargissement de l'emprise de la voie et la réfection des chemins agricoles.

– Rétablissement des écoulements superficiels extérieurs à la plateforme routière :

Afin de ne pas créer d'effet « barrage » en amont des remblais et de maintenir les écoulements superficiels vers leur exutoire d'origine, il a été retenu d'assurer la transparence hydraulique sous la future infrastructure routière avec des ouvrages de traversée : 6 ouvrages hydrauliques existants seront rétablis et 5 ouvrages seront créés pour un débit d'occurrence centennal.

– Assainissement routier :

La rétention des eaux de ruissellement avec la mise en place de 6 bassins multifonctions, dimensionnés pour une période de retour décennale, ainsi que ponctuellement de systèmes de rétention/traitement (fossés enherbés, cunettes…) sera réalisée pour la gestion qualitative et quantitative des eaux pluviales engendrées par la future plate-forme routière de la RD 1004.

– Aménagements compensatoires et d'accompagnement pour la faune et les corridors biologiques :

Des aménagements seront réalisés afin de compenser les impacts du projet sur les habitats biologiques et d'améliorer les déplacements de la petite faune terrestre :

- la recréation d'habitats favorables (verger, haies, alignements d'arbres, ripisylve, talus herbeux) qui garantira la compensation des territoires de chasse perdus pour l'avifaune et les chiroptères ;
- la recréation du ruisseau du Bruchgraben à l'identique et le déplacement de la végétation présente dans le lit actuel du cours d'eau, qui permettra de maintenir le potentiel d'accueil des odonates et en particulier de l'Agrion de Mercure.
- la création d'un passage petite faune au droit de l'ouvrage OH2 et de banquettes sèches au droit des ouvrages OH3 et OH4 (mesures volontaires). Les débouchés de ces passages pour la petite faune seront ponctuellement plantés par des haies et arbustes longitudinalement à la RD 1004 pour favoriser leur attrait pour la faune et leur fonctionnement.

4.10.2.1.3. État d'avancement du projet de TSPO sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin

Les trois parkings-relais (P+R) ont ouvert en 2013 sur les communes de Wasselonne et de Marlenheim ; ils offrent près de 250 places de stationnement directement au contact du TSPO. Leur localisation permet des correspondances avec les lignes de rabattement du Réseau 67. Le principal, au pôle d'échanges terminus de Wasselonne collège, accueille aussi bien des cars de transport scolaire que trois lignes du Réseau 67 en correspondance avec le TSPO, qui desservent les territoires plus au Nord, avec notamment des services pour rejoindre Marmoutier, Saverne et sa gare SNCF.

Une première étape de travaux a été réalisée sur la RD1004 d'Ittenheim à Furdenheim. Débutée fin 2012, cette première étape d'aménagement consiste à améliorer les conditions de desserte des transports en commun actuelles (Réseau 67) et à réaliser des aménagements de régulation du trafic et de priorité aux bus depuis Ittenheim jusqu'à Furdenheim. L'objectif de garantir les temps de parcours des bus impose de réaliser en priorité des travaux de voies réservées dans le sens de la congestion la plus importante. C'est ainsi que les aménagements de l'été 2014 à Ittenheim et Handschuheim, mis en service début novembre, constituent la première étape qui s'étendra jusqu'à Furdenheim. Ils permettront dans un premier temps de réguler le trafic important du soir, sur la RN4 au retour de Strasbourg et fluidifier le passage des bus dans la traversée d'Ittenheim. Ces travaux se prolongeront jusqu'à Furdenheim, pour permettre une régulation complète et coordonnée sur toute cette section de la RD1004.

Des sections de voies bus ont également été réalisées dans la traversée d'Ittenheim, en amont des principaux carrefours, avec un réaménagement complet de l'arrêt. L'ensemble doit apporter un gain de régularité de l'ordre de 5 minutes le soir dans les périodes de plus fortes congestions. Ces aménagements sont l'occasion d'améliorer la sécurité de la circulation en coordination avec la commune d'Ittenheim, grâce à des traversées piétonnes sécurisées par des îlots et un trafic automobile canalisé et apaisé sur une file de circulation (suppression des dépassements en agglomération). Ces travaux ont permis de mettre aux normes la collecte et le traitement des eaux de ruissellement de la chaussée, en raccordant la route à un bassin de régulation/décantation/déshuilage spécialement aménagé. Une nouvelle station et un carrefour à feux ont été réalisés à Handschuheim.

Ainsi, les voies bus seront mises en service progressivement entre Handschuheim et Furdenheim, de part et d'autre de la RD1004, jusqu'en 2015. Les principaux aménagements se poursuivront jusqu'en 2016 / 2017 sur la RD 1004 : la seconde étape d'aménagements sur la RD1004 concernera la section entre Marlenheim et Wasselonne, par la traversée du Kronthal. Sur cette section, le TSPO circulera sur une voie réservée unique au centre de la RD1004. Les cars l'emprunteront de façon alternée matin et soir, en fonction du sens de la congestion.

La carte schématique de la Figure 230 représente l'état d'avancement du projet, ainsi que les travaux à venir.

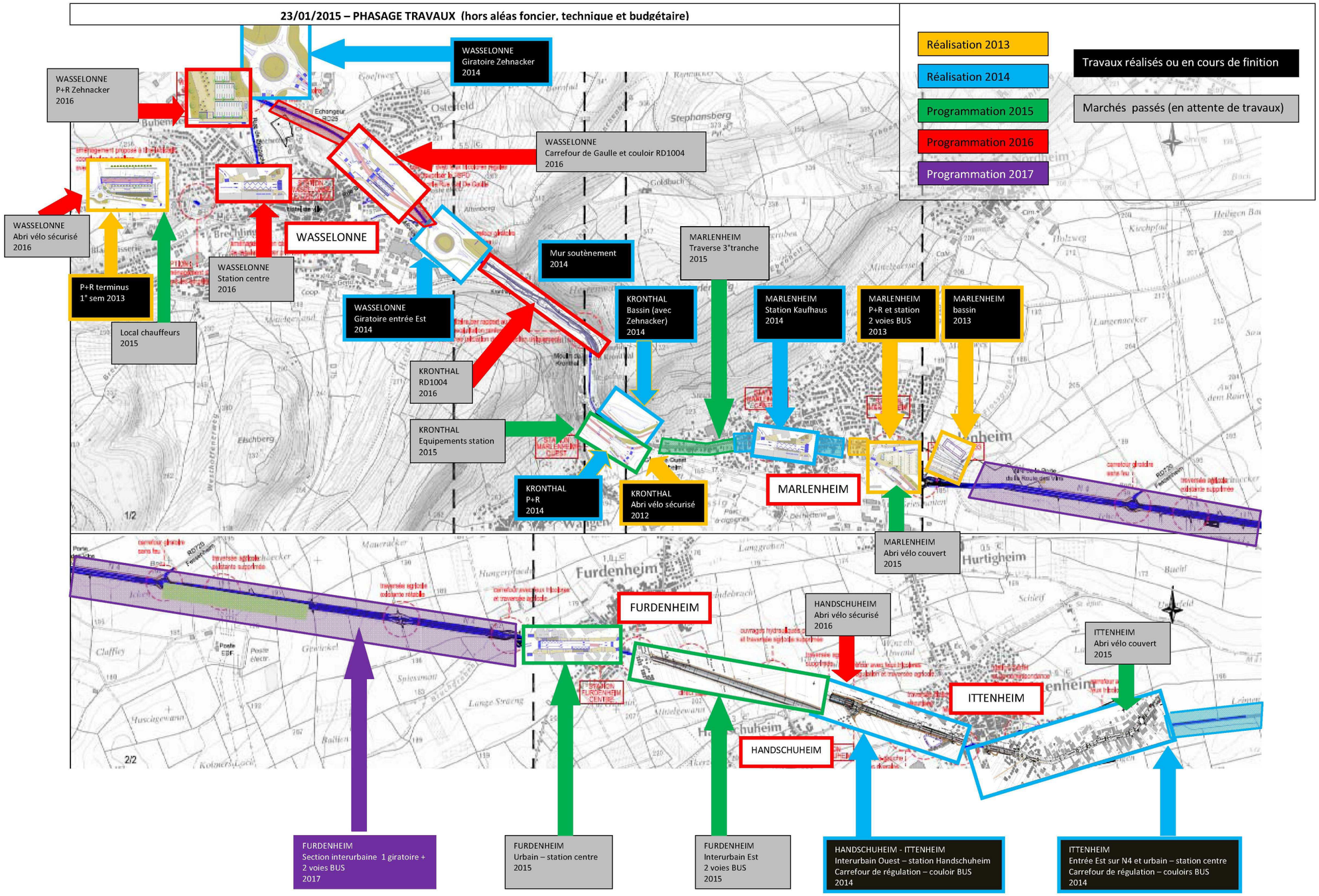


Figure 230: État d'avancement et phasage des travaux du projet de TSPO sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin

4.10.2.1.4. Les impacts du projet de TSPO sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental du Bas-Rhin, et les mesures

– Les effets positifs du projet :

Les bénéfices attendus du projet sont :

- l'amélioration de l'offre en transport en commun, solution alternative à la voiture particulière ;
- la sécurisation de l'itinéraire ;
- l'amélioration de l'assainissement de la RD 1004 ;
- l'amélioration de la transparence écologique de la RD 1004 ;
- la légère diminution des émissions de polluants ;
- l'amélioration du cadre de vie pour les riverains dans les agglomérations de Furdenheim et d'Ittenheim.

– Topographie :

Les terrassements nécessaires à l'aménagement du TSPO (élargissement de la plateforme routière, création de carrefours…) seront à l'origine de remodelages locaux de la topographie, qui ne remettront pas en cause de manière significative le profil en long et en travers de la RD actuelle qui seront conservés et rétablis au maximum.

– Sol et sous-sol :

Compte tenu de la présence de terrains aux caractéristiques géotechniques modestes voire médiocres (en particulier les loess), et par conséquent de nature instable, associée au réseau de faille actives dans le Kronthal, les opérations de terrassement (environ 15 690 m^3 de remblais et 129 700 m^3 de déblais) représentent un risque potentiel d'instabilité des terrains en place, nécessitant ainsi la mise en place de mesures définies lors des études géotechniques ultérieures.

En phase d'exploitation, il existera un risque de pollution du sol et du sous-sol, lié à la dégradation des équipements, aux rejets des véhicules et aux accidents.

– Eaux superficielles et souterraines :

Des aménagements sont envisagés pour réduire le risque lié à la pollution des eaux superficielles et souterraines, et améliorer la situation existante de la RD 1004 qui ne dispose pas de système d'assainissement hors agglomérations. Les risques traités sont :

- un risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles (rivière de la Mossig et cours d'eau temporaires) et souterraines,
- une modification des conditions d'écoulements des eaux de ruissellement et d'infiltration.

Les travaux nécessaires à la réalisation du projet sont susceptibles d'entraîner des perturbations temporaires en particulier sur la rivière de la Mossig, ainsi que sur les 6 cours d'eau temporaires traversés par la RD 1004 (productions de MES, fuites d'hydrocarbures, déversement de ciment/chaux…), pouvant causer une dégradation de la qualité de leurs eaux et un colmatage de ces cours d'eau ainsi que des ouvrages hydrauliques présents le long de la RD 1004.

En ce qui concerne les eaux souterraines, les pollutions accidentelles, en particulier pendant la phase travaux, représentent le risque le plus important de dégradation de leur qualité en raison de l'infiltration rapide des eaux au sein des nappes. Le secteur le plus sensible est celui du Kronthal. La ressource en eau souterraine y est très vulnérable en raison de son exploitation pour l'alimentation en eau potable. Du point de vue des écoulements souterrains, l'aménagement étant réalisé en restant globalement au niveau du terrain naturel (déblais inférieurs à 1 m), il ne sera pas de nature à impacter quantitativement les nappes souterraines. Un assainissement de chantier et des mesures de précautions seront appliquées au cours des travaux afin d'éviter les pollutions des eaux superficielles et souterraines.

En phase exploitation, les risques de pollution des eaux superficielles concernent la rivière de la Mossig et les 6 cours d'eau temporaires franchis par la RD 1004. Ces risques restent limités à une éventuelle pollution par ruissellement. Le projet sera à l'origine d'une légère diminution des charges polluantes liées au ruissellement des eaux pluviales, en raison de la légère baisse du trafic automobile due à l'utilisation plus fréquente des transports en commun. Un système d'assainissement sera mis en place, constitué de l'existant, de la mise en place de 6 bassins multifonctions dimensionnés pour l'occurrence décennale dans les sections interurbaines et ponctuellement de systèmes de rétention/traitement (fossés enherbés, cunettes…). Ces dispositifs d'assainissement des eaux pluviales permettront la collecte des eaux de ruissellement et de contrôler les éventuelles pollutions, et amélioreront ainsi la situation actuelle.

Les impacts sur la qualité des eaux souterraines seront réduits et se limiteront aux risques de pollution accidentelle.

Du point de vue de l'écoulement des eaux superficielles, le projet sera à l'origine d'une forte augmentation des surfaces imperméabilisées (de 117 000 m² à 202 000 m²), principalement sur les sections interurbaines entre Marlenheim et Furdenheim. 6 ouvrages hydrauliques de traversées existants dans l'emprise de la RD 1004 seront rétablis, dont 3 seront remplacés, et 5 ouvrages hydrauliques seront créés, afin d'assurer la transparence hydraulique sous la route et de maîtriser les eaux de ruissellement. Le projet n'aura aucune incidence sur la zone inondable de la Mossig.

– Faune et flore :

La phase chantier représente pour la flore et la faune une période délicate. La flore et les habitats biologiques subissent directement les effets de l'emprise du chantier (poussières due au déplacement des engins, aire de stockage…). 8 habitats biologiques seront impactés par le projet dont un habitat d'intérêt communautaire (ripisylve d'aulnes et de frênes de la Mossig). L'impact surfacique sur cet habitat restera toutefois globalement faible (0,3 ha). Aucune espèce floristique patrimoniale n'est impactée. Le principal risque de la phase chantier concernera le développement des plantes invasives, en particulier au niveau des berges de la Mossig.

En ce qui concerne la faune, la période des travaux constituera une période ponctuelle de nuisances (dérangement des espèces, risque d'écrasement…). Des mesures seront prises pour pallier au risque de destruction de Crapauds verts (espèce protégée).

Les emprises sur les habitats agricoles et naturels (12 ha au total), nécessaires à l'opération, concernent des zones principalement agricoles (8,6 ha) et en particulier des parcelles de maïs (7,5 ha). 2,6 ha concernent des habitats à enjeux (hors habitats agricoles, dégradés et autres). Le projet porte atteinte à l'habitat aquatique « ourlet rivulaire » (fossé du Bruchgraben), toutefois cet impact sera totalement compensé avec la restauration du ruisseau du Bruchgraben (Ouest de Furdenheim). Ce ruisseau sera en effet entièrement recréé sur un tracé parallèle à l'existant. De nouveaux milieux au sein de dépendances vertes (bassins de rétention, talus, délaissés, giratoires) seront créés avec l'aménagement du TSPO, et pourront présenter un intérêt pour la faune et la flore.

Afin de compenser ces pertes de surfaces, des plantations de haies et d'un verger seront réalisées. De plus, les dépendances vertes créées seront gérées de manière à créer des milieux de substitution pour certaines espèces.

Le projet n'aura aucun impact direct résiduel sur les espèces floristiques végétales protégées ou remarquables.

Des abattages d'arbres (linéaires de haies, vergers) seront toutefois ponctuellement nécessaires, mais ils

seront limités au strict minimum et seront intégralement compensés.

En ce qui concerne la faune, le projet n'aura qu'un impact faible :

- aucun site de repos ni de reproduction d'oiseaux ne sera détruit ;
- aucun impact sur les espèces patrimoniales d'insectes ;
- aucune atteinte à l'habitat du Grand Hamster et aucun risque de destruction d'individus ;
- aucun impact sur les sites de reproduction ou de repos de chiroptères ;
- aucun impact sur les reptiles ;
- risque d'obstacle pour le déplacement des amphibiens au droit des 4 ruisseaux interceptés par le tracé à l'Est de Marlenheim.

La nature du projet (aménagement sur voie existante) et le mauvais état écologique actuel du secteur constituent une source d'impact faible. La continuité écologique des habitats biologiques ne sera pas remise en cause par le projet et sera améliorée.

Le projet coupant un « corridor à créer » prévu par la Trame Verte et Bleue régionale, il est souhaitable d'anticiper sa mise en œuvre en garantissant une perméabilité maximale au droit de ce corridor. Le passage du corridor est possible au droit de 2 ouvrages hydrauliques qui restaureront un lit « naturel » et disposeront de banquettes pour la petite faune : OH3 à l'Est de Marlenheim (Flossgraben) et OH4 au droit du ruisseau du poste électrique (Bauchaecker).

Les territoires de chasse perdus pour l'avifaune et les chiroptères seront compensés par la recréation d'habitats favorables (verger, haies, alignements d'arbres, ripisylve, talus herbeux). De plus, la recréation du ruisseau du Bruchgraben permettra de maintenir le potentiel d'accueil de l'Agrion de Mercure (absent sur le site mais l'habitat du Bruchgraben est potentiellement favorable).

De plus, la création d'un passage petite faune au droit de l'ouvrage hydraulique OH2 permettra de restaurer en partie les potentialités de déplacement de la faune.

– Climat :

Compte tenu de la nature du projet, cet aménagement sur place n'aura aucun effet significatif sur le climat.

– Bâti :

Aucune acquisition et démolition d'habitations ne seront nécessaires. Toutefois, la démolition d'un bâtiment désaffecté situé dans l'angle Sud Ouest du carrefour rue Charles de Gaulle/RD 1004 à Wasselonne sera nécessaire pour la création d'un giratoire.

– Urbanisme et consommations foncières :

L'essentiel des consommations foncières correspond à des espaces agricoles ou naturels. Il est cependant noté qu'une partie de ces espaces agricoles est déjà utilisée en tant que chemins d'exploitation agricole revêtus et non cultivé. Le projet n'est pas compatible avec tous les documents d'urbanisme. Une mise en compatibilité de ces documents d'urbanisme sera donc nécessaire sur les communes traversées, notamment pour les mettre en compatibilité avec l'inscription des emprises du projet en emplacement réservé.

– Agriculture :

Les travaux peuvent être générateurs de perturbations pour le fonctionnement des exploitations agricoles (allongements de parcours, zones délaissées et inaccessibles, dépôts de poussières…). La réalisation du projet nécessite des emprises sur des parcelles agricoles (environ 9 ha au total hors chemins agricoles), mais qui resteront relativement modérées et en limite de parcelles. Il n'y aura aucune déstructuration locale du parcellaire agricole. Les parcelles de maïs (7,5 ha), culture majoritaire, seront les parcelles agricoles les plus impactées par le projet.

Le réseau dense de chemins agricoles sera très légèrement modifié (décalage) du fait de l'élargissement de la plateforme routière et de la création de carrefours. La plupart des accès agricoles sur la RD 1004 seront toutefois rétablis, ainsi que les voies agricoles longeant la RD. Les traversées et accès directs existants entre Furdenheim et Ittenheim seront supprimés et ramenés en des points sécurisés.

– Activités économiques :

Le chantier sera source d'activités pour des entreprises locales (travaux publics, hôtellerie, restauration) entraînant ainsi une augmentation modeste et temporaire de l'activité économique. Les travaux seront également à l'origine de conditions de déplacement difficiles qui pourraient nuire à l'activité des entreprises et commerces présents sur la zone d'étude.

La mise en service du TSPO aura un impact positif sur les activités économiques : moyen de déplacement favorable à la dynamisation du secteur et au renforcement de son attractivité économique.

– Équipements et réseaux :

Plusieurs réseaux sont susceptibles d'être impactés par le projet. Le secteur le plus sensible se situe entre Marlenheim et Furdenheim, avec la présence de lignes électriques aériennes HTB et d'un poste électrique, ainsi que d'un gazoduc dans l'accotement actuel de la RD 1004. Il conviendra toutefois de prendre contact avec les concessionnaires de ces réseaux afin de maintenir leur fonctionnement normal tout au long de la période de chantier.

L'élargissement de la chaussée sur les tronçons interurbains nécessitera le déplacement ou la reprise de réseaux existants longeant ou traversant la chaussée de la RD 1004.

– Déplacements et sécurité :

En phase travaux, le trafic sera perturbé, ce qui pourra générer des conditions de circulation temporairement difficiles, notamment pour l'accessibilité aux communes riveraines. La desserte des terrains agricoles pourra également être temporairement et localement perturbée ou interrompue. Pour réduire ces risques au maximum, le département mettra en œuvre avant le démarrage du chantier, des mesures d'exploitation, de communication et de concertation sur l'organisation du chantier.

En phase exploitation, le projet aura un impact très positif sur les conditions de déplacement sur l'axe de la RD 1004 entre Wasselonne et Ittenheim, et dans le secteur Ouest strasbourgeois. Les temps de parcours en cars entre Wasselonne et le centre d'Ittenheim seront réduits et d'une plus grande régularité :

- actuellement : un trajet en 26 minutes avec aléas de 12 minutes,
- avec le TSPO : un trajet en 21 minutes garanti (l'aléa actuel constaté jusqu'à 12 minutes n'existe plus).

Avec le TSPO (un car toutes les 10 minutes environ en heure de pointe et les voies en site propre), le gain de temps sera au minimum de 5 minutes et la régularité du temps de parcours sera garantie.

L'offre en transports collectifs étant supérieure à l'actuel, le projet sera à l'origine d'une utilisation plus fréquente des cars par rapport à la voiture particulière et par conséquent d'une légère diminution du trafic automobile (entre 0,5 et 2,9 %) s'accompagnant d'une réduction des points de congestion en heures de pointe sur la RD 1004. Par contre, le nombre de cars circulant sur la RD 1004 sera en forte augmentation (+69,7 %) : 112 cars par jour attendus contre 66 actuellement.

Du point de vue du réseau de communication, le projet sera à l'origine de quelques modifications (création de giratoires, suppression ou déplacement d'accès…) qui permettront d'améliorer et de faciliter la desserte (du

point de vue de la sécurité) et les mouvements sur la RD 1004.

– Acoustique :

De tels travaux sont susceptibles de générer des nuisances sonores liées à la circulation des engins de chantier et des poids lourds acheminant les matériaux, aux sirènes de recul des engins et à certains matériels fixes. Ces bruits et vibrations limités dans le temps affecteront surtout les secteurs à moins de 200 m des travaux.

Afin de limiter les nuisances acoustiques, les engins et le matériel utilisés devront respecter les normes européennes en matière d'émissions sonores. De plus, les installations fixes seront installées de façon à être les plus éloignées possibles des habitations. Si besoin, des protections mobiles pourront être mises en place.

En phase exploitation, les zones de projet concernées par des aménagements significatifs de plateforme routière (principalement hors agglomérations) sont susceptibles de déplacer ponctuellement les nuisances actuelles vis-à-vis du voisinage. Seul le secteur de la nouvelle station Est de Wasselonne est susceptible d'être concerné.

– Air :

En phase chantier, tous les matériels à moteur thermique, fixes ou mobiles (véhicules, engins, compresseurs, groupes électrogènes, etc.) sont à l'origine d'émissions :

- de poussières de terrassement durant les longues périodes sèches, peu fréquentes sur la zone d'étude ;
- de gaz d'échappements (hydrocarbures, dioxyde d'azote NO2, monoxyde de carbone CO…) en faible quantité.

Un arrosage des plates-formes de terrassement et de chaussée en période sèche permettra de prévenir les envols de poussières. L'utilisation d'engins conformes aux normes en vigueur et la limitation des vitesses sur le chantier contribueront à limiter les émissions de gaz d'échappement.

En phase exploitation, le projet n'aura qu'un faible impact sur l'ensemble du domaine d'étude. Il sera à l'origine d'une légère diminution des émissions de polluants (inférieure à 1 %), liée à une diminution des distances parcourues.

– Patrimoine, tourisme et loisirs :

Les travaux s'inscrivent au sein de 10 périmètres de prescriptions archéologiques (Wasselonne, Marlenheim et Furdenheim). Étant donné la nature des travaux, il est très peu probable que des investigations archéologiques préventives soient imposées.

Une partie des travaux (dans le centre de Wasselonne et en traversée de Marlenheim) se dérouleront au sein du périmètre de protection de 500 m de monuments historiques et devront ainsi être soumis à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France, conformément à la réglementation en vigueur. Le projet ne portera pas atteinte à ces monuments.

Les activités touristiques et de loisirs de la zone d'étude seront très peu impactées par l'aménagement du TSPO. Les cheminements piétons et cyclistes resteront en effet équivalents aux actuels.

– Paysage :

Les travaux pourront occasionner un impact d'ordre visuel temporaire, du fait de la présence des installations et des engins de chantier, de panneaux, de clôtures… Cet impact restera marginal.

L'implantation du TSPO sera intégrée au mieux dans le paysage (plantations d'arbres, cheminements piétons, îlots végétalisés…), afin de minimiser au maximum l'impact visuel des aménagements (en particulier les stations et les couloirs TSPO). Les perspectives lointaines existantes seront maintenues.

Des mesures paysagères seront réalisées dans des lieux spécifiques comme les bassins de rétention et les entrées de village.

– Les effets des travaux et de la solution retenue sur la santé :

Dans le cadre d'un projet routier, les effets induits sur la santé des populations riveraines 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.

Sur le domaine d'étude, 8 lieux sensibles ont été recensés (centre hospitalier, écoles, terrains de sport, maison de retraite, collège) sur les communes de Wasselonne et de Marlenheim.

– Effets liés aux rejets atmosphériques :

Au cours de la période des travaux, les polluants atmosphériques peuvent avoir des effets indirects sur la santé humaine par le biais du transfert de substances toxiques au sein de la chaîne alimentaire (cf. risque lié à la pollution des sols et des agrosystèmes).

Toutefois, la durée limitée de la phase des travaux permettra de réduire considérablement le risque de contamination

Le projet n'aura aucune incidence significative sur les émissions et les concentrations de polluants sur le domaine d'étude. Les légères diminutions d'émissions générées par la mise en service du transport en commun en site propre bénéficieront à la population proche de la RD 1004, qui est la plus exposée du domaine d'étude. L'impact du projet sera donc plutôt bénéfique, mais restera non significatif. Au droit des lieux sensibles, les risques d'effets systémiques et cancérigènes liés à l'exposition par inhalation au benzène sont absents et l'impact du projet est nul sur les niveaux de risques par rapport à la situation de référence en 2020.

– Effets liés aux rejets de polluants dans les eaux :

Les pollutions des eaux (souterraines ou superficielles) peuvent avoir des répercussions sur la santé humaine par l'intermédiaire de la baignade et de la consommation d'eau potable, de poissons ou de végétaux arrosés avec de l'eau contaminée. Les risques sanitaires liés à la pollution des eaux resteront globalement faibles à l'échelle de la zone d'étude. La zone la plus sensible vis-à-vis du risque de pollution des eaux souterraines et superficielles est le Kronthal, du fait de la présence de 5 captages A.E.P. et de la Mossig.

Cependant, l'assainissement de chantier et en phase exploitation (bassins de rétention) limitera le risque de pollution mécanique et accidentelle des eaux superficielles et souterraines.

– Effets liés à la pollution des sols et des agrosystèmes :

De même que pour le risque lié aux rejets atmosphériques, la durée limitée des travaux et leur nature permettront de réduire l'impact du chantier sur la pollution des sols et des agrosystèmes.

Un assainissement de chantier et des mesures de réduction de l'envol de poussières seront mis en place afin de minimiser les risques de pollution des zones agricoles voisines et de faire face à d'éventuelles pollutions accidentelles, afin de supprimer le risque sanitaire vis-à-vis de la consommation des produits issus de l'activité agricole du secteur.

– Effets liés au bruit :

La phase chantier sera à l'origine de nuisances phoniques plus ou moins fortes mais limitées dans le temps

vu la nature de l'aménagement : bruit des camions alimentant le chantier et engins de terrassement… Les habitations qui pourront être affectées par ces nuisances temporaires sont celles situées dans un secteur à moins de 200 m de la RD 1004.

Ces bruits pourront être limités par le respect d'horaires de chantier stricts et l'utilisation d'engins conformes aux normes en vigueur.

En phase exploitation, l'impact du projet restera globalement neutre pour la très grande majorité des habitations riveraines. Aucune protection acoustique ne sera nécessaire puisqu'aucun secteur à nuisances acoustiques n'a été identifié dans les zones hors agglomérations, seules zones soumises à la réglementation (aménagements linéaires).

Une provision a cependant été prévue au projet pour traiter les effets de nuisances acoustiques liés aux aménagements significatifs de la plateforme routière en agglomération (station Est de Wasselonne notamment).

– Effets sur la sécurité et les déplacements :

La phase chantier pourra être à l'origine d'accidents corporels touchant les personnels réalisant les travaux, ainsi que des riverains traversant la zone de chantier malgré l'interdiction.

En phase exploitation, l'aménagement d'un TSPO entre Wasselonne et le centre d'Ittenheim aura des incidences positives sur la sécurité des usagers, donc indirectement des riverains.

4.10.2.2. LE GRAND CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG

4.10.2.2.1. Les objectifs du projet

Le Grand Contournement Ouest de Strasbourg est une opération dont les principales fonctions sont les suivantes :

- Assurer la continuité de l'axe autoroutier Nord/Sud alsacien en reliant l'A4/A35 à la Voie Rapide du Piémont des Vosges (VRPV) pour réorienter le trafic de transit qui circule aujourd'hui sur la rocade Ouest de Strasbourg (A35) et les trafics récemment exclus des vallées vosgiennes ;
- Améliorer les relations entre les villes moyennes alsaciennes où le transport ferroviaire n'est pas encore adapté :Haguenau et Saverne au Nord, Obernai, Molsheim et Sélestat au Sud, et offrir à l'Ouest strasbourgeois un meilleur accès au système autoroutier pour les trajets à longue distance ;
- En limitant les échanges avec le réseau local, la vocation du contournement est résolument tournée vers les déplacements à moyenne ou grande distance, et ne doit pas favoriser la poursuite d'une urbanisation incontrôlée, génératrice de déplacements automobiles vers Strasbourg et de consommation d'espace de qualité à l'Ouest de Strasbourg.

Le tracé proposé et la conception retenue permettent en outre de :

- Réorganiser les accès à l'agglomération de Strasbourg, non pas tant pour les trajets domicile/travail que pour tous les trafics d'échanges à moyenne et longue distance, à destination des grands pôles tels que l'aéroport, la zone d'activités de la Bruche, voire le port ;
- En soulageant la rocade Ouest (A35) de ces trafics, qui restent minoritaires face à l'ampleur des déplacements de proximité, il sera possible de redonner à cette infrastructure un caractère plus urbain et de lui conférer le rôle de poumon indispensable aux renforcements des systèmes de transports collectifs du centre-ville.

L'opération de Grand Contournement Ouest de Strasbourg (GCO) consiste en :

- la construction d'une autoroute concédée à 2×2 voies présentant un linéaire d'environ 24 km ;
- la réalisation d'un système d'échange avec l'A4 et l'A35 à Vendenheim au Nord de Strasbourg (noeud A4/A35 Nord), la RN4 supportant les barrières de péage, la Zone d'Activité de la Plaine de la Bruche et la zone aéroportuaire d'Entzheim, l'A352 et l'A35 à Duttlenheim au Sud de Strasbourg (noeud A352/A35 Sud).

L'aménagement du GCO de Strasbourg aura donc pour conséquence des travaux localisés sur les infrastructures existantes suivantes : A4, RN4 et A35.

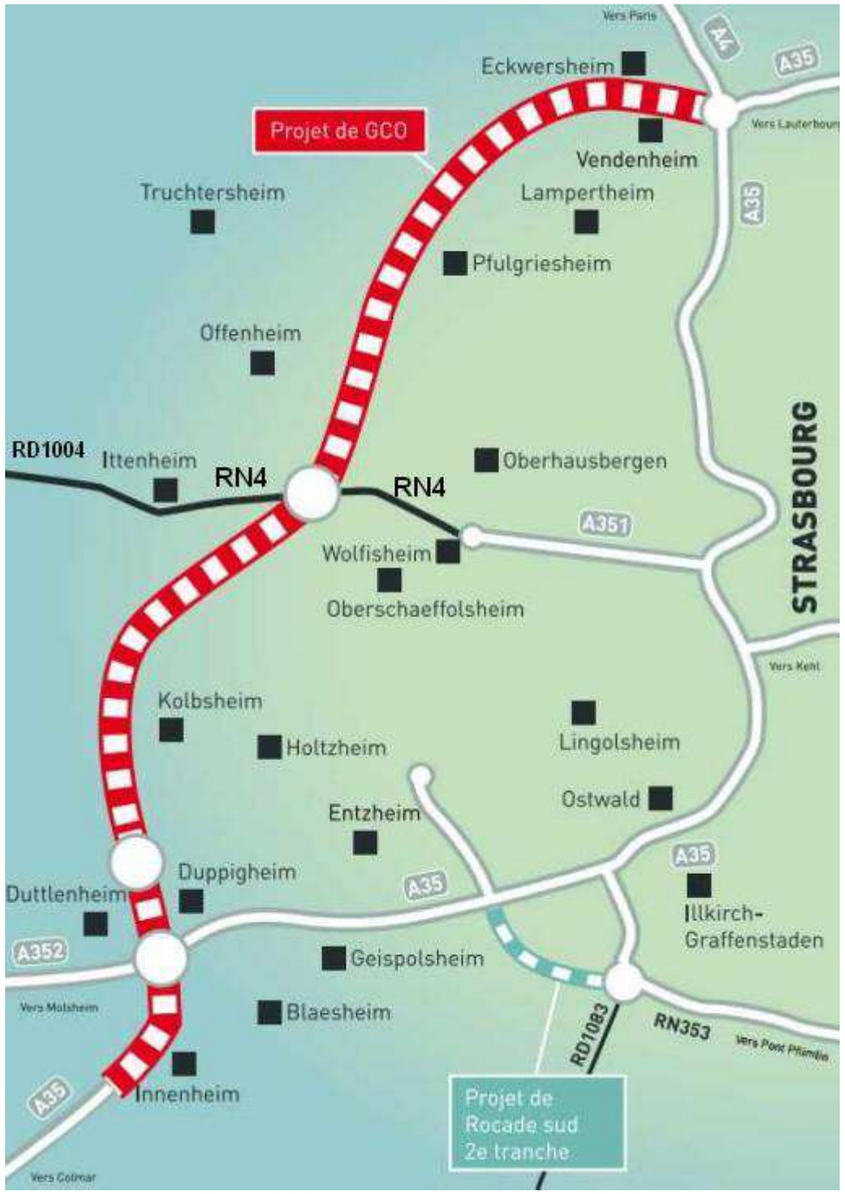


Figure 231: Vue générale du projet de GCO

4.10.2.2.2. État d'avancement du projet de GCO

Le projet a été déclaré d'utilité publique suite à enquête publique le 23 janvier 2008.

La procédure permettant de désigner un concessionnaire pour la réalisation de l'aménagement est en cours.

Les travaux pourraient débuter à l'horizon 2017.

4.10.2.2.3. Les impacts du projet de GCO et les mesures proposées

Compte-tenu du périmètre du projet de GCO, les impacts et mesures rappelés dans cette partie sont ceux qui potentiellement pourraient se cumuler avec ceux du projet d'aménagement multimodal de l'axe A351-RN4.

– Les eaux superficielles et souterraines :

Le projet présente un impact faible sur les eaux souterraines. Le projet franchit des cours d'eau appartenant au bassin de la Bruche (le Muehlbach) et de la Souffel (Musaubach, Leisbach, Kolbsenbach). Les eaux de la Souffel et ses affluents sont de qualité moyenne à mauvaise, mais l'ensemble des communes du Bassin Versant s'est engagé dans un Schéma d'Aménagement, de Gestion et d'Entretien Écologique des Cours d'Eau (S.A.G.E.E.C.E.).

Les bassins de décantation sont dimensionnés pour une pluie de retour de deux ans, les bassins de régulation hydrauliques pour une pluie décennale. Les performances des traitements devront tenir compte des charges spécifiques liées à l'exploitation routière mais également des charges déjà générées par les activités du bassin versant. L'ensemble de ces charges sera mis en parallèle avec les capacités épuratoires des rivières.

– Les milieux naturels :

Amphibiens : Le projet fragmentera les populations d'amphibiens et entraînera des mortalités importantes directes (dues au chantier et à la circulation) et indirectes (dues à des noyades dans les bassins de rétention et les ouvrages d'assainissement). Pour limiter les impacts sur ce groupe faunistique, des « crapauducs » adaptés seront installés. Des mares de substitution ou de compensation seront aménagées selon les opportunités offertes (délaissés, bassin de régulation).

Mammifères : Plusieurs mammifères ont été identifiés dans l'aire d'étude pour lesquels les impacts seront faibles (fouine, martre, blaireaux, renard, lièvre, hérisson). D'autres sont peu présents (par exemple chevreuil, putois, sanglier). Enfin il semble que les populations de chauves-souris soient relativement peu abondantes. Un total d'environ 24 ouvrages seront utilisables par la mésofaune et la grande faune, ce qui représente une possibilité de passage tous les kilomètres environ. Les ouvrages hydrauliques de la Bruche et des cours d'eau secondaires offriront des caractéristiques suffisantes pour assurer la continuité des itinéraires des animaux. Des dalots seront implantés entre les ouvrages agricoles et les ouvrages hydrauliques afin d'avoir une possibilité de passage pour la petite faune non spécialisée tous les 300 m environ. L'ensemble du projet sera clôturé par un grillage grande faune (chevreuil) de 1m60 de haut enterré sur 30 cm. Partout (29km x 2) la clôture grande faune est doublée soit d'un muret (au niveau des vallées) soit d'un grillage à maille fine (30 mm x 30 mm) sur 60 cm de hauteur et enterrée de 30 cm. Pour permettre à la faune d'utiliser les talus comme habitat de substitution, mais également pour limiter la longueur des ouvrages et aménager leurs extrémités, les clôtures seront placées partout où cela est possible, au plus près des chaussées. Dans ce cas, la limite d'emprise sera matérialisée par une clôture herbagère (perméable à l'ensemble de la faune).

Le Grand Hamster : En première approximation, une quinzaine de terriers pourraient être détruits par les emprises du projet, et une centaine d'hectare de cultures favorables disparaître par effet direct. Plusieurs mesures fortes seront mises en œuvre pour éviter que le projet ne constitue une menace supplémentaire pour la conservation de l'espèce. Elles s'organisent autour du financement d'un chargé de mission qualifié

qui mettra en œuvre un « Plan hamster » destiné à limiter les impacts directs et induits (aménagement foncier agricole et forestier) du projet. Le financement interviendra dès la signature de la convention de concession et se poursuivra durant environ 15 ans après la mise en service. Le conventionnement sera préféré à l'acquisition de parcelles. Durant les travaux l'animateur du Plan Hamster GCO assurera le contrôle permanent de la mise en place des mesures constructives (passage, muret, clôture…) en veillant à la cohérence des aménagements. Il poursuivra les opérations de conventionnement en phase d'exploitation, et opérera un suivi de l'efficacité des aménagements, pour évaluer la nécessité ou non de pérenniser les mesures. 5 passages seront équipés de systèmes de comptage automatiques.

– L'agriculture :

Les impacts d'une infrastructure linéaire importante comme le GCO sont multiples. Il s'agit du possible impact sur les exploitations elles-mêmes, la consommation de surface agricole utile (SAU), la déstructuration du parcellaire avec création de délaissés ou la coupure d'îlots d'exploitation, la coupure des chemins de desserte ou enfin l'atteinte aux réseaux d'irrigations ou aux aménagements mis en place par les agriculteurs pour améliorer leurs exploitations.

Compte tenu des spécificités de l'agriculture locale, l'importance des emprises (de l'ordre de 300 ha de SAU) correspond aussi à un nombre important d'exploitations touchées (de l'ordre de 200). Les rétablissements des chemins agricoles constituent donc un enjeu majeur et ceux-ci seront assurés de façon à limiter l'effet de coupure et de désorganisation des exploitations agricoles.

Même si la surface prélevée sera faible pour chaque exploitation (maximum quelques hectares), celle-ci peut s'avérer préjudiciable pour des structures de petite taille. La réduction des emprises sera recherchée partout où cela est possible en raidissant les talus notamment et en travaillant sur les modelés de terrains et les délaissés.

La déclaration d'utilité publique prévoit la possibilité d'engager une procédure de réaménagement foncier pour remédier aux dommages causés par la réalisation du GCO. Afin de fournir les éléments d'appréciation nécessaires aux Commissions Communales d'Aménagement Foncier (C.C.A.F.) pour qu'elles puissent se prononcer sur l'opportunité (ou non) d'un aménagement foncier agricole et forestier, des études d'aménagement seront engagées sur toutes les communes touchées par le projet. Cette étude permettra de travailler avec les acteurs de chaque commune, pour identifier les besoins d'aménagement foncier agricole et forestier et les périmètres souhaités.

– Les effets sur la circulation routière :

La continuité de l'axe autoroutier Nord/Sud alsacien en reliant l'A4/A35 à la Voie Rapide du Piémont des Vosges capte tout d'abord une bonne part du trafic de transit qui circule aujourd'hui sur la rocade Ouest de Strasbourg et les trafics récemment exclus des vallées vosgiennes.

La carte de la Figure 232 montre à l'horizon 2020 l'impact de délestage significatif sur le réseau secondaire du GCO (variation du trafic entre la situation avec GCO en 2020 et la situation sans GCO en 2020, dans le cadre de l'hypothèse haute de croissance des trafics). L'effet sur l'axe RN4-A351 correspond bien à la fonction de redistribution de flux locaux et non de grand transit, avec un accroissement du trafic sur la section médiane (Wasselonne – Wolfisheim) et une réduction du trafic sur les autres sections, notamment entre Wolfisheim et le centre de Strasbourg (A351 actuelle). Une des mesures d'accompagnement permettant d'assurer au mieux cette fonction sera d'interdire le transit des poids lourds sur l'A35.

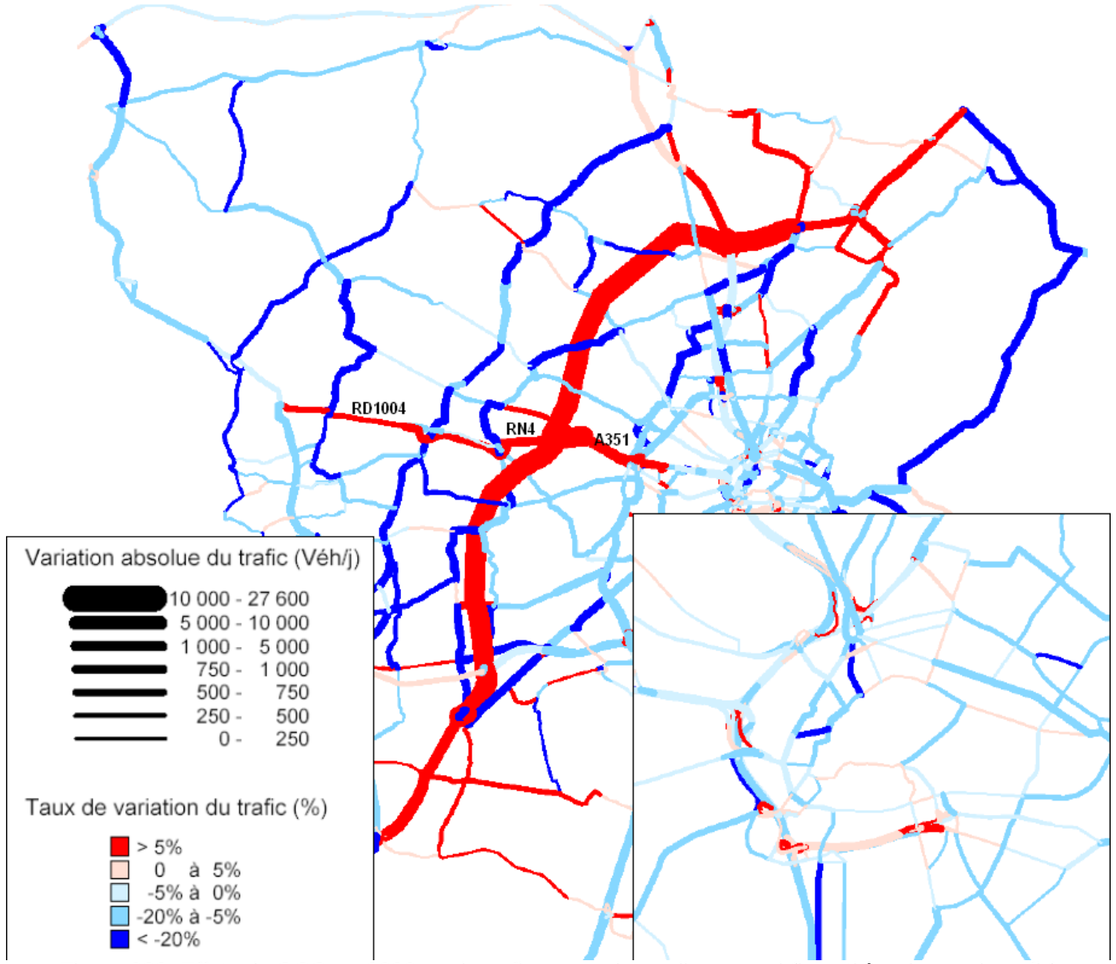


Figure 232: Effets du GCO en 2020 sur le trafic moyen journalier annuel (hypothèse haute de trafic)

– Les nuisances sonores :

Globalement, dans la zone concernée par le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351-RN4, les habitations sont dans des zones comprises entre 50 et 60 dB(A), ce qui respecte les seuils les plus restrictifs imposés par la réglementation, soit 60 dB(A) en période diurne.

En ce qui concerne les impacts indirects liés aux modifications du trafic sur le réseau secondaire, les niveaux sonores évalués pour la situation de projet le long de la traversée de l'agglomération d'Ittenheim sont au-delà de la valeur maximale préconisée pour la période diurne (60 dB(A)) pour Ittenheim. Cependant, le projet entraîne une diminution des niveaux sonores entre la situation de projet et la situation actuelle du fait de la diminution de trafic engendrée par le projet.

– La pollution de l'air :

Les impacts du projet ont été analysés à plusieurs niveaux : en proximité du projet (effets directs), sur

l'ensemble du réseau routier annexe (effets indirects).

Cette double approche permet de tenir compte des impacts tant locaux que globaux (effet de serre notamment). Les impacts sanitaires liés au projet sont traités au travers des risques suivants : par inhalation, pour l'ensemble de la population comprise dans l'aire d'étude « air », par ingestion de produits cultivés en proximité du GCO, par pollution des ressources en eau potable.

En terme d'hypothèse de trafic, les impacts ont été estimés à partir de l'hypothèse dite « haute » de trafic, c'est-à-dire la plus défavorable.

Bilan de pollution général : La réalisation du GCO vient modifier les flux de trafics, les vitesses et les distances parcourues en offrant une option de contournement à l'agglomération de Strasbourg et en réorganisant par là même de nombreux itinéraires. En particulier, pour le transit, la distance à parcourir passe de 27 à 24 km, soit un gain appréciable de plus de 10% et qui est une originalité puisqu'en règle général un contournement offre un parcours un peu plus long que le tracé à dévier. La mise en service du GCO permet d'observer de par le report des trafics sur le projet, en particulier des poids lourds, une baisse notable de la pollution routière, tant sur l'A35 en traversée de Strasbourg (-18%) que sur les principales radiales. Seule la RN4 voit ses émissions augmenter sensiblement (+10%) à cause des reports de trafics depuis le réseau secondaire. Les effets globaux du GCO sont favorables : l'économie d'émission de gaz à effet de serre ou de consommation de carburant est de l'ordre de 2% du total modélisé, ce qui correspond à 1/3 de la production du GCO. Même si l'ampleur reste le résultat d'un calcul, celui-ci est de bon sens dans la mesure où la distance à parcourir est réduite pour le transit (3 km de moins) et les situations d'encombrement réduites. Les seuls éléments négatifs concernent le CO et le Benzène, deux polluants émis principalement à grande vitesse ou en situation de congestion. L'accroissement est ici directement lié à la vitesse de 130 km/h pratiquée sur le GCO.

Impacts sanitaires directs par inhalation : La quantification du risque sanitaire additionnel du projet, par l'inhalation d'agents toxiques suit la démarche d'Évaluation des Risques Sanitaires recommandée par le ministère de la santé. La réduction des nuisances dans le milieu urbanisé de Strasbourg et le choix d'un tracé éloigné des habitations permet de réduire l'indice d'exposition de la population totale à la pollution routière (IPP) tant en moyenne journalière qu'à l'heure de pointe du soir mettant ainsi en évidence l'utilité collective du projet. Ceci concerne la diminution des quotients de dangers pour l'ensemble des polluants considérés pour les effets aigus. Les variations aux heures de pointe du soir sont négligeables et le GCO à lui seul n'induit pas d'effets sanitaires qui ne seraient apparus en son absence. Concernant l'exposition chronique, on note que les émissions automobiles prévues pour 2020 ajoutées à la pollution de fond, pourraient causer chez certaines personnes l'apparition d'effets respiratoires (avec ou sans lésions nasales) ou des phénomènes d'atrophie ovarienne. Ces effets peuvent être attendus en présence ou non du GCO et ne sont pas directement imputables au GCO dans la mesure où ils dépendent beaucoup du niveau de la pollution de fond. Par ailleurs, la mise en place du projet n'entraîne pas l'apparition d'effets sanitaires oculaires et respiratoires liés à une exposition chronique à certains métaux lourds tels que le cuivre, le sélénium et le zinc. En revanche, le nombre d'individus susceptibles de développer les effets respiratoires inhérents à l'acroléine[46] est plus important en présence du projet de 1.7 %. Toutefois, les incertitudes sur la valeur de bruit de fond à retenir pour l'acroléine et la prise en compte de seuils d'apparition des effets particulièrement bas pour ce polluant tendent à relativiser ces conclusions. Suivant les conditions de modélisation et des données d'entrées retenues pour l'évaluation des risques, le projet contribue à une légère diminution globale des excès de risque individuel de cancer. En définitive, le projet du GCO permet d'améliorer la situation sanitaire en traversée de l'agglomération de Strasbourg, très peuplée et engendre une pollution nouvelle dans le Kochersberg mais dont le niveau reste faible et acceptable du point de vue sanitaire, grâce au calage d'un tracé qui permet d'inscrire la zone d'influence du GCO dans un secteur éloigné des zones de population.

Impacts sanitaires directs par ingestion : En ce qui concerne le risque d'ingestion directe ou indirecte de polluants via les sols, les végétaux (fruits, légumes feuilles, légumes racines, légumes fruits) et de denrées alimentaires d'origine animale telles que lait ou viande de bétail ayant pâturé dans en proximité du GCO, aucun risque supplémentaire lié au GCO n'a été mis en évidence compte tenu de la charge résiduelle de pollution déjà présente dans les sols, à l'exception de l'impact possible des H.A.P[47]. Seules des cultures destinées à l'alimentation directe se trouvant dans une bande de 50 m à partir de la bande d'arrêt d'urgence pourraient devoir faire l'objet d'un suivi même si aucune certitude n'est acquise aujourd'hui.

– Urbanisme et paysage :

Pour réduire les impacts visuels et les pressions directes du projet sur les riverains et éviter une dévalorisation urbaine excessive de ses rives, la discrétion et l'intégration visuelle du projet sera recherchée, par la végétalisation des talus de remblai, plantation de haies en pied de talus, de boisements de calage… Pour réduire les effets de coupures la perméabilité sera assurée par un nombre important d'ouvrages généreusement dimensionnés, notamment au niveau des principaux axes viaires (RN63, RN4) qui franchiront, à la croisée du projet, de nouvelles « portes » de l'aire urbaine.

Pour éviter les développements urbains en bordure de voie dans les secteurs les plus attractifs et renforcer la trame verte, des mesures de cloisonnement et d'accompagnement végétal seront engagées, par des plantations autour des nœuds d'échanges et la constitution, en section courante, de nouvelles liaisons végétales entre les vallons (cordons, relais de boisements). Enfin, les mesures d'aménagement viseront à dessiner un parcours attractif et valorisant pour l'usager par le maintien de certaines fenêtres, animations végétales…

4.10.2.3. LA VOIE DE LIAISON INTERCOMMUNALE OUEST (VLIO)

La VLIO doit permettre d'assurer les liaisons inter-quartiers et inter-centres urbains de l'Ouest de l'agglomération, en restant dans le périmètre de l'Eurométropole. Elle rejoindrait l'A35 au Nord au niveau du giratoire de l'Espace Européen de l'Entreprise à Schiltigheim et la RD400 au Sud à Holtzheim. Elle capterait un trafic de 4 000 à 20 000 véhicules/jour selon les sections.

Les projets de GCO et de VLIO sont complémentaires puisque, à eux deux, ils permettraient une meilleure desserte de l'Ouest strasbourgeois. Alors que le GCO, à statut autoroutier, devrait jouer un rôle attractif pour le trafic de transit circulant sur l'A35, la VLIO assure un rôle de desserte et d'échange entre les communes de l'ouest de l'agglomération strasbourgeoise.

L'avis favorable de l'Autorité Environnementale, a été publié le 25 octobre 2013 pour le projet de VLIO section Sud.

46 L'acroléine est un composé organique volatil qui provient de processus de combustion de matières organiques dans les environnements intérieurs (tabagisme, activités de cuisson et de friture, chauffage au bois, etc), mais également d'apports de l'air extérieur (trafic routier, sources industrielles, etc.). C'est une substance fortement irritante des voies respiratoires. Les principaux effets de l'acroléine tels que décrits chez l'Homme et l'animal sont les suivants : irritation oculaire, nasale, diminution significative respiratoire, diminution de la fonction pulmonaire, hyperréactivité bronchique pouvant aller jusqu'à des modifications pathologiques au niveau du nez, des voies respiratoires supérieures et des poumons (irritation, inflammation, hémorragie, métaplasie, hyperplasie, œdème).

47 Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont une série d'hydrocarbures. Ces composés sont générés par la combustion de matières fossiles (notamment par les moteurs diesels) sous forme gazeuse ou particulaire. Le passage des hydrocarbures dans l'organisme humain s'effectue par inhalation, par ingestion, mais également par transfert au travers de la peau. Plusieurs études épidémiologiques en milieu professionnel ont montré que les HAP sont impliqués dans l'apparition de certaines formes de cancers chez l'homme.

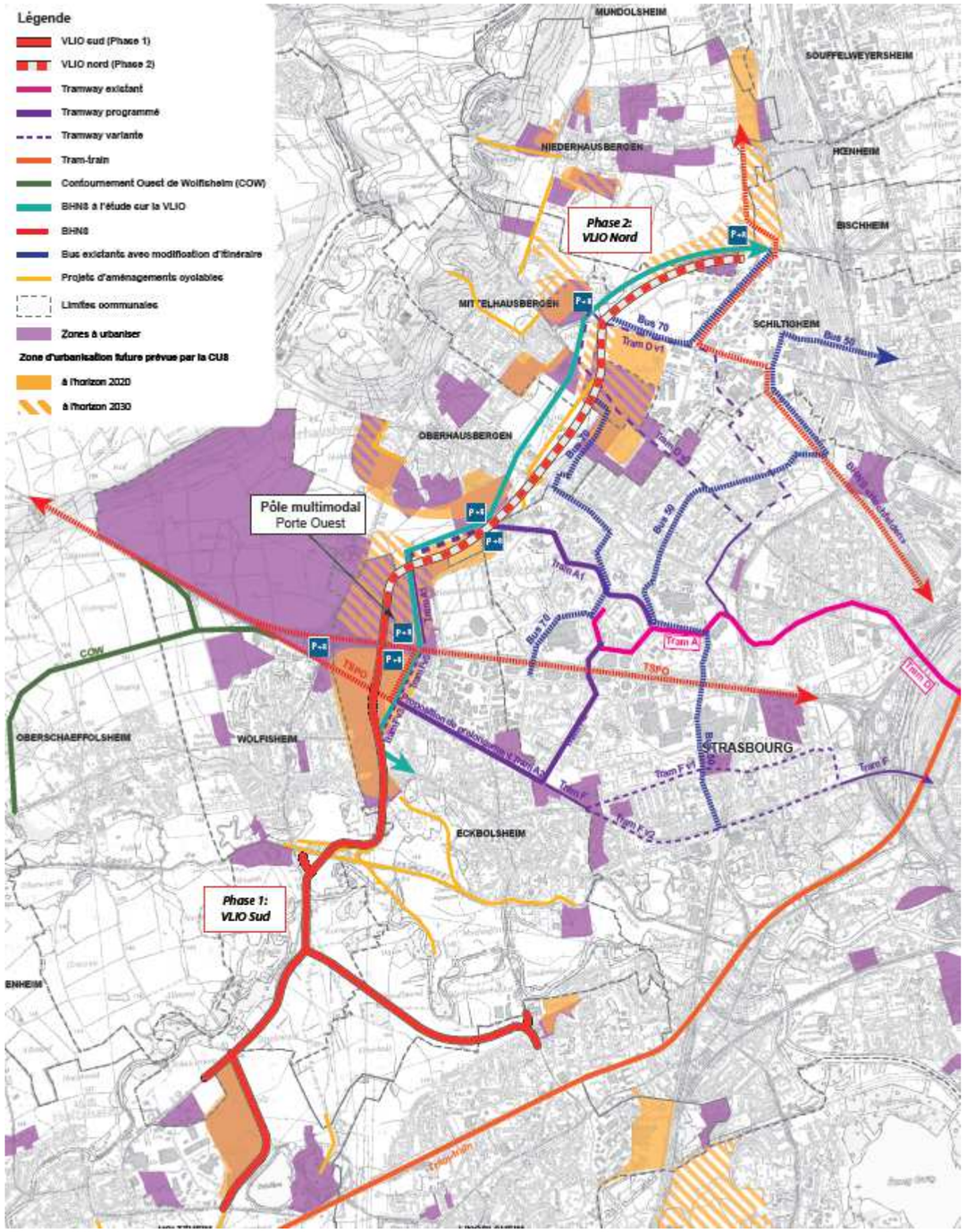


Figure 233: Le programme de la Voie de Liaison Intercommunale Ouest et les projets attenants – Source : Dossier d'enquête publique de la phase 1 : VLIO sud

4.10.2.4. LE PROJET D'EXTENSION URBAINE « ARC OUEST »

L'évolution de l'entrée ouest de l'agglomération strasbourgeoise présente un intérêt stratégique pour l'Eurométropole de Strasbourg et les communes d'Eckbolsheim, d'Oberhausbergen, de Strasbourg et de Wolfisheim. En effet, le secteur se trouve à la confluence de projets importants d'infrastructure : la Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO), l'extension du TRAM, le Transport en Site Propre de l'Ouest strasbourgeois (TSPO) et le Bus à Haut Niveau de Service (BHNS). Le secteur constitue une réserve foncière importante de 145 hectares pour l'Eurométropole de Strasbourg. Le positionnement stratégique de ce secteur « Ouest », amené à se développer sur des échéances de moyen et long termes, requiert une vision prospective globale.

Ainsi, le Schéma Directeur Ouest a été validé le 12 décembre 2012 par l'ensemble des élus des communes du secteur Ouest de l'Eurométropole. Les principaux objectifs du Schéma Directeur Ouest sont :

- de garantir une organisation cohérente du territoire et une utilisation économe du foncier ;
- d'encadrer le développement urbain de l'ouest de l'agglomération en faisant émerger une vision commune et partagée ;
- de coordonner les différents projets d'envergure communautaire ;
- de garantir une bonne connexion entre les projets de transport et l'urbanisation ;
- de permettre la mise en œuvre opérationnelle des 3 ZAC qui composent le secteur (« les Lisières d'Ober », « les Portes de la Bruche » et « la Porte Ouest »).

Le Schéma Directeur Ouest s'articule autour de quatre enjeux principaux :

- faire des infrastructures de transport des supports d'urbanisation ;
- s'appuyer sur les structures paysagères existantes ;
- penser et programmer une porte d'entrée de l'agglomération ;
- préserver et conforter les identités des communes et la dynamique de leur vie sociale.

Les objectifs du plan programme sont :

- de répondre à la demande en logement en urbanisant autour des infrastructures de transport majeures ;
- de créer des quartiers connectés au réseau de transports en commun ;
- de proposer des formes urbaines variées ;
- de réinventer les franges urbaines entre l'urbanisation existante et future, penser les lisières entre les espaces naturels et l'urbanisation.

Les objectifs du plan infrastructures sont :

- d'offrir un réseau de transports en commun performant en site propre, à la fois est-ouest et nord-sud ;
- de favoriser les mobilités douces au sein des communes et des quartiers en créant des réseaux adaptés ;
- d'apaiser la circulation automobile dans les cœurs de villages grâce à la Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO) ;
- de créer un parc d'agglomération ouvert sur la campagne en réorganisant la plaine des sports.

Les objectifs du plan paysage sont :

- de créer trois espaces distincts aux fonctions différents (sport, parc et agricole) afin de permettre la transition entre l'urbain et la plaine agricole ;
- de proposer une continuité paysagère entre l'existant et les nouveaux secteurs urbanisés ;
- de travailler la lisière entre l'urbanisation et le parc.

Le Schéma Directeur Ouest se traduira de façon opérationnelle par l'aménagement de trois Zones d'Aménagement Concerté (« les Lisières d'Ober », « les Portes de la Bruche » et « la Porte Ouest ») et par la création d'un parc communautaire, élément fédérateur pour les habitants des quartiers existants et futurs.

Les études préalables à la création des ZAC « les Lisières d'Ober » à Oberhausbergen et « les Portes de la Bruche » à Eckbolsheim sont en cours de finalisation. Celles pour la ZAC « Porte Ouest » débutent.

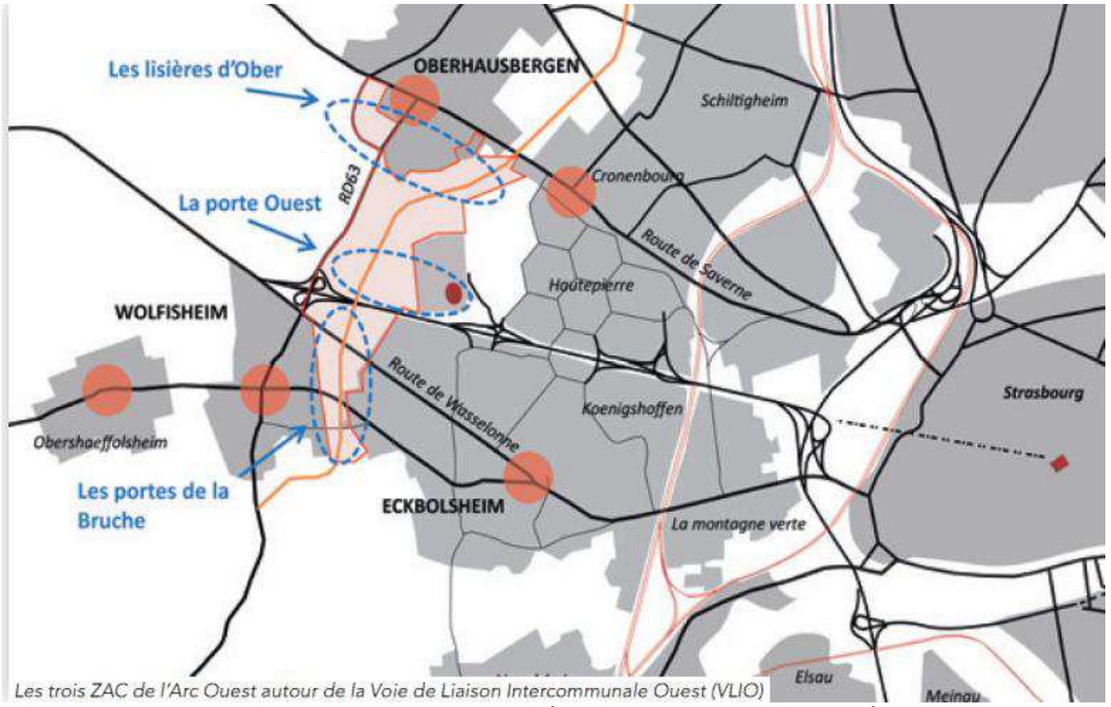


Figure 234: Les 3 ZAC de l'Arc Ouest – Source : Schéma directeur Ouest de l'Eurométropole de Strasbourg

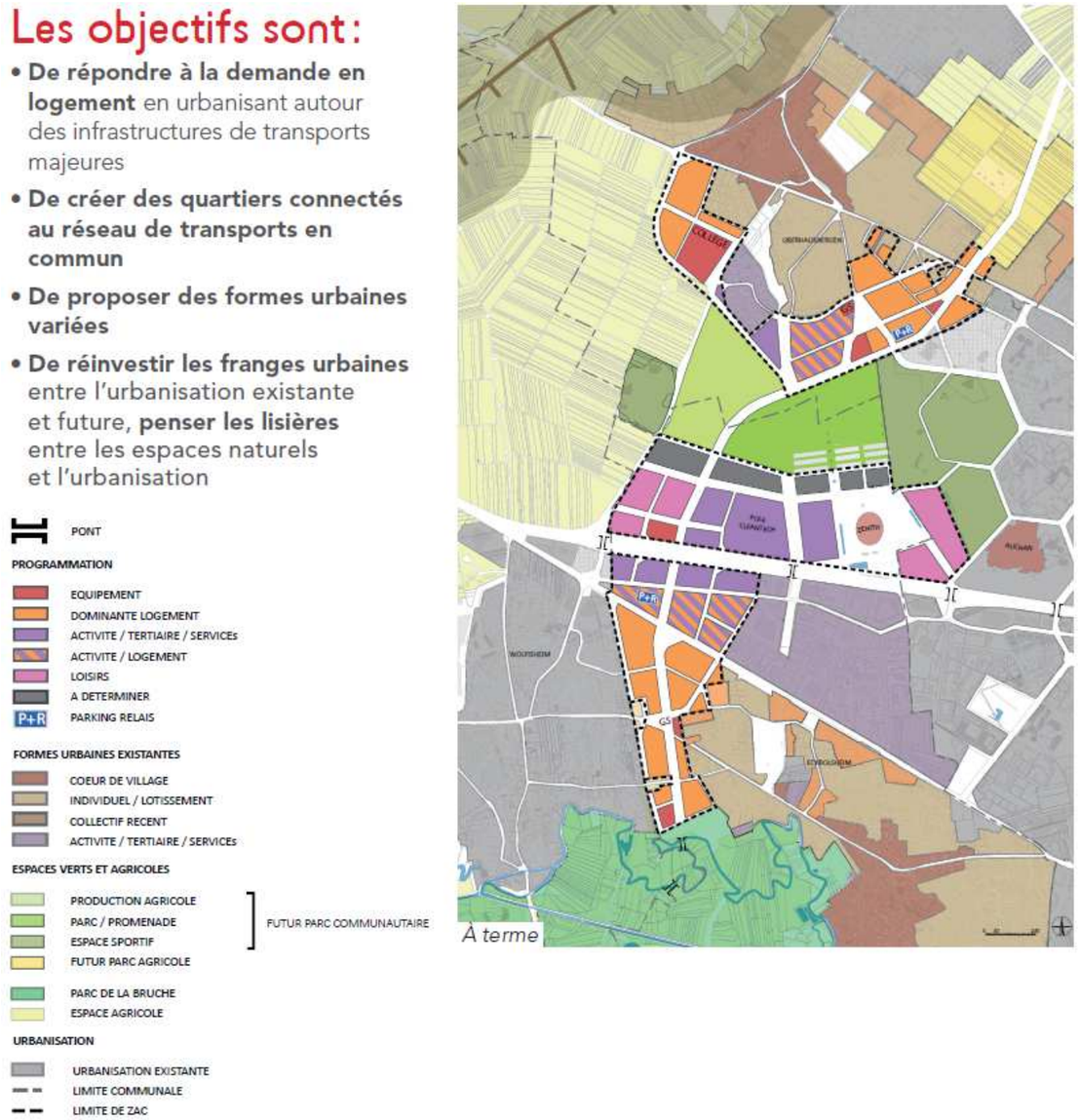


Figure 235: Le plan programme de la ZAC de la Porte Ouest – Source : Schéma directeur Ouest de l'Eurométropole de Strasbourg

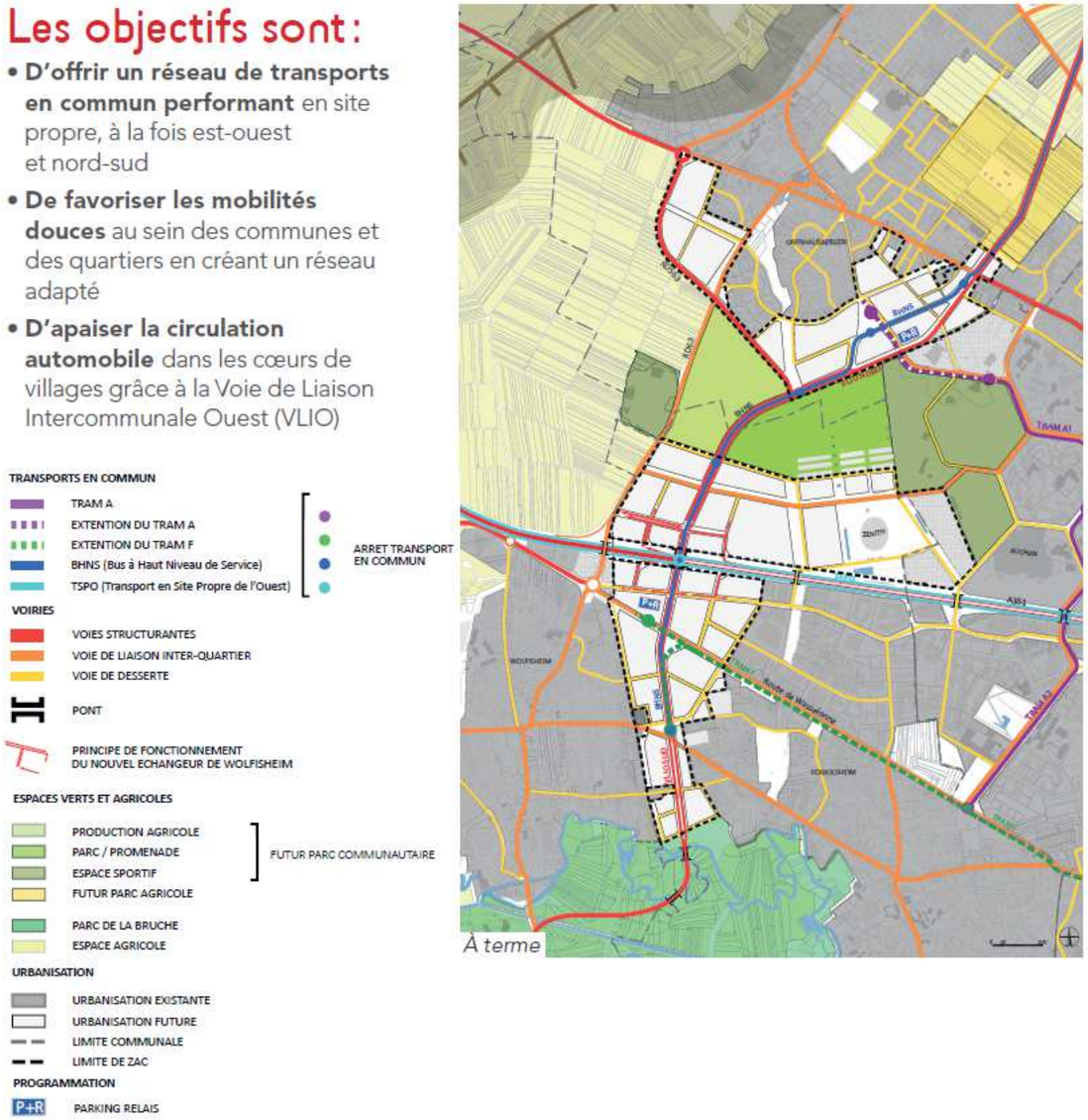


Figure 236: Le plan infrastructure de l'« Arc Ouest » – Source : Schéma directeur Ouest de l'Eurométropole de Strasbourg

4.10.3. L'ANALYSE DES IMPACTS CUMULÉS AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS À PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE ET LES MESURES ASSOCIÉES.

L'ensemble des Maîtres d'Ouvrage de tous les projets, qu'il s'agisse du Conseil Départemental, de l'État ou de l'Eurométropole de Strasbourg, travaillent en lien permanent afin de rendre compatibles et interactifs l'ensemble des projets. La planification des aménagements et des orientations de développement de l'urbanisme fait partie intégrante du rôle de ces Maîtres d'Ouvrage. De par l'ensemble des documents de planification et les schémas de gestion (Documents d'urbanisme, Schémas régionaux, Plan de Déplacement Urbain, etc.), l'ensemble des acteurs du développement de l'Ouest strasbourgeois contribuent à l'élaboration harmonisée des projets.

4.10.3.1. LE CUMUL DES EFFETS D'EMPRISE

Compte-tenu des nombreux projets structurants prévus dans l'ouest strasbourgeois, le principal impact cumulé est l'emprise sur les espaces naturels et agricoles. Au total, près de 300 ha d'espaces naturels et d'habitats d'espèces protégées sont concernés par une artificialisation future des sols dans le secteur d'étude.

Les principaux projets dont les emprises vont se cumuler sont les suivants :

- projet TSPO : environ 14 ha,
- projet de GCO : approximativement 100 ha,
- projet de VLIO : environ 20 ha,
- projet « Arc Ouest » : environ 145 ha.

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 ne concernerait qu'environ 10 ha, soit environ 3 % de la surface totale d'emprise de tous les projets sus-mentionnés ; l'effet cumulatif en matière d'artificialisation est donc à relativiser. Par ailleurs, l'impact du projet d'aménagement multimodal sur la biodiversité est très localisé et limité puisqu'il consiste en l'élargissement d'une infrastructure existante ;l'emprise a donc une forme de bandelette linéaire, le long de l'actuelle RN4.

4.10.3.2. LE CUMUL DES EFFETS DE COUPURE

4.10.3.2.1. Les impacts

Le cloisonnement d'espaces naturels affecte nettement les continuités écologiques sur lesquelles le projet de la RN4 et l'aménagement foncier d'Oberschaeffolsheim (réalisé dans le cadre du projet de Contournement d'Oberschaeffolsheim – Wolfisheim, COW) auront un effet significatif notamment au niveau des structures boisées de « Bellevue » (voir la Figure 237 ci-dessous relative à l'impact de l'aménagement foncier d'Oberschaeffolsheim sur les structures boisées).

En effet, il est prévu dans le cadre du chantier de la RN4, la construction d'un échangeur dénivelé à caractère fortement routier pour le carrefour entre la RN4 et la RD228, ainsi que pour la desserte agricole. Cela aura pour conséquence d'isoler davantage ces structures boisées. Cet espace risque de devenir un puits pour la faune terrestre en guidant les animaux vers la chaussée de la RN4. L'aménagement foncier

d’Oberschaeffolsheim prévoit en outre la destruction d’au moins 0,26 ha structures boisées (vergers) dans un secteur où elles sont déjà rares, ce qui fragilisera davantage les continuités. Les autres structures seront réattribuées aux propriétaires ou à l’association foncière communale. Le verger accueillant la Gagée des prés sera conservé.

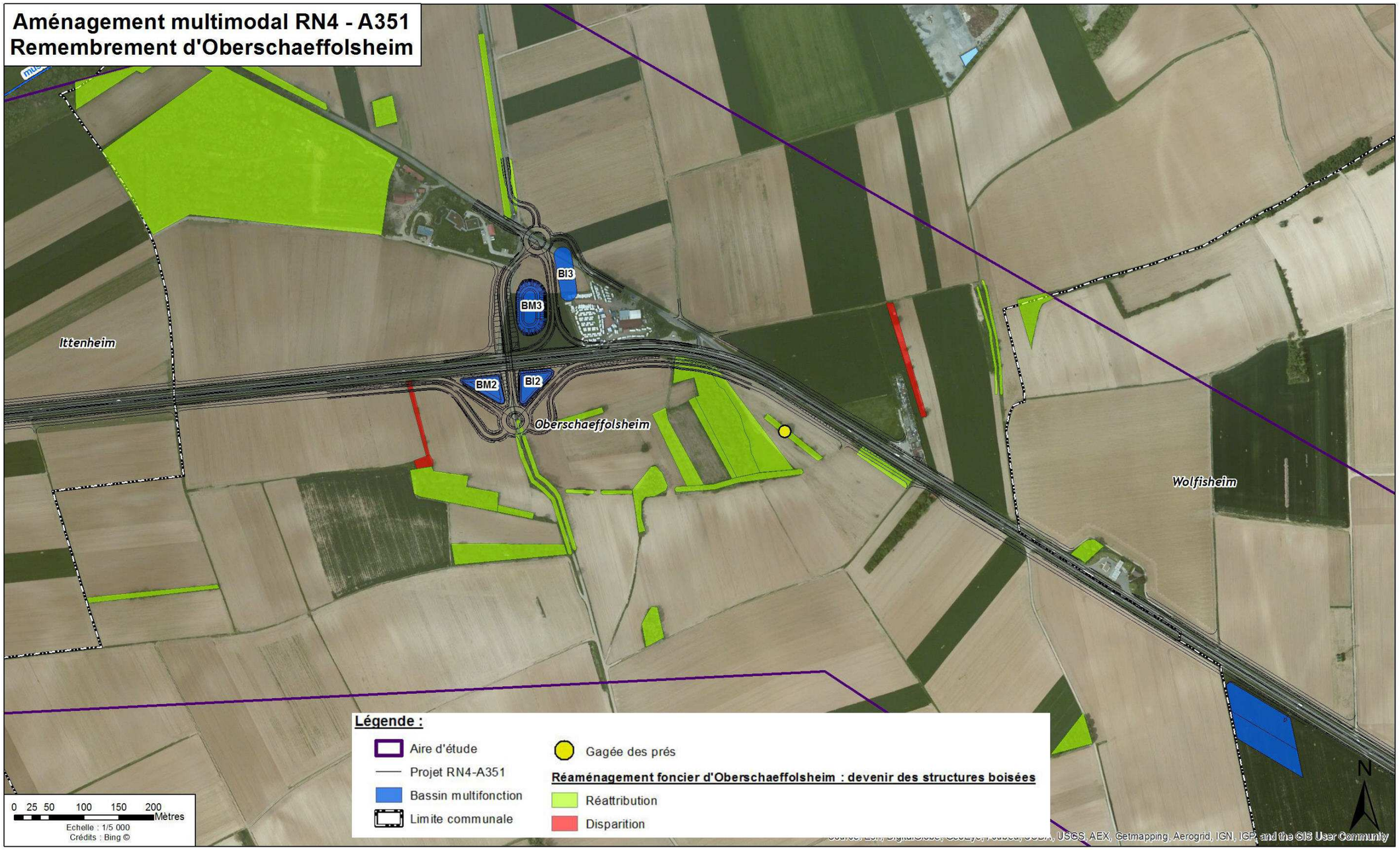


Figure 237: Illustration représentant le devenir des structures boisées dans le cadre du projet d'aménagement foncier d'Oberschaeffolsheim

Le COW, mis en service en septembre 2013, limite la restauration d'un corridor à l'ouest de Strasbourg comme prévu par le SRCE Alsace. En effet, aucun passage pour la grande faune n'a été réalisé sur l'ensemble du tracé, même s'il n'est pas clôturé et que plusieurs passages pour la petite faune ont été réalisés. De plus, le passage du « Liesbuhl » à Wolfisheim, dont la fonctionnalité aurait pu être améliorée, débouche désormais directement sur la bretelle de sortie du COW. Cette caractéristique amène les animaux vers un « triangle puits » entre la RN4 et le COW.

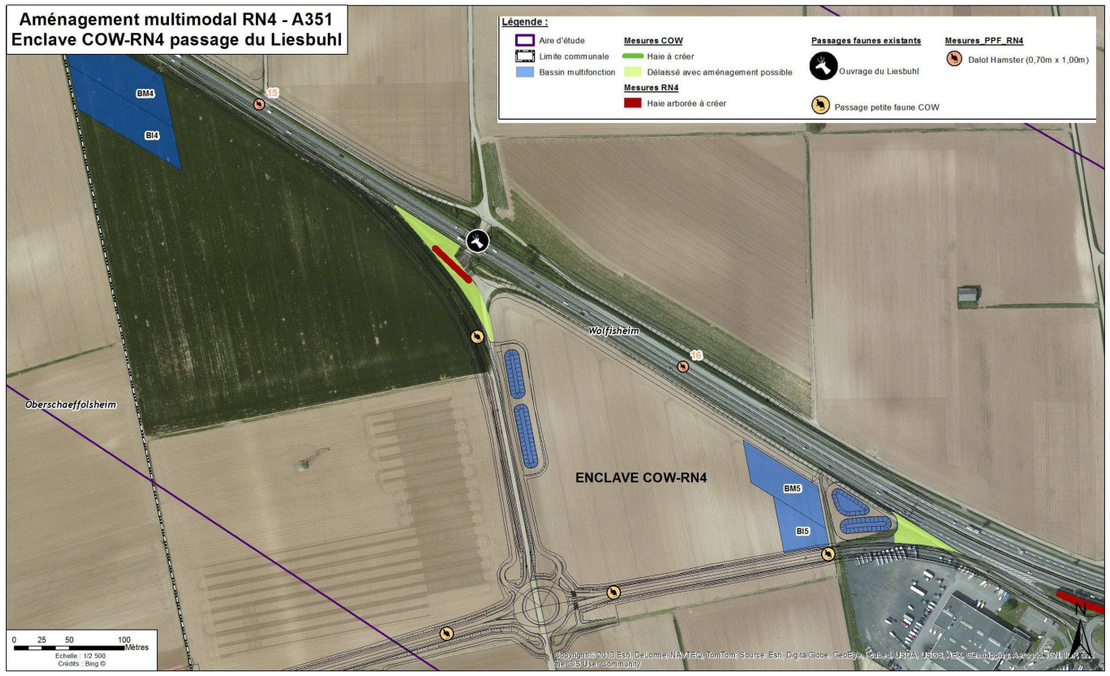


Figure 238: Illustration représentant « l'enclave » pour la faune formée par les bretelles du Contournement d'Oberschaeffolsheim – Wolfisheim (COW)

4.10.3.2.2. Les mesures

L'aménagement de passages à faune sur l'axe A351 – RN4, permettra de favoriser le rétablissement des corridors écologiques observés, en continuité avec les aménagements de passages à petite faune déjà réalisés dans le cadre du COW. L'ensemble des mesures écologiques qui seront mises en place permettent de limiter les impacts sur le milieu naturel, et notamment sur les espèces emblématiques du secteur d'étude, dont le Grand Hamster.

L'axe A351 – RN4 sera entièrement clôturé et des passages à faune de taille plus importante permettront le passage d'espèces plus imposantes. L'implantation de haies arbustives ou arborées, la plantation de luzerne, la préservation de la transparence écologique permettront d'améliorer la fonctionnalité écologique de l'infrastructure.

4.10.3.3. LE CUMUL DES IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR ET LES NUISANCES SONORES

La mise en place de l'ensemble des projets routiers en connexion avec l'axe A351 – RN4 engendrera une modification du trafic. L'étude de trafic du projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 simule différents scénarios de développement des projets routiers et de transports en commun, dont la réalisation de la Voie de Liaison Intercommunale Ouest et celle du Grand Contournement Ouest de Strasbourg ou la mise en place du TSPO.

Les simulations montrent, comme le présente le tableau de la Figure 239, que les voies de circulations normales sont saturées malgré l'aménagement de la voie réservée aux horizons 2020 ou 2025, notamment entre le carrefour entre la RN4 et la RD228 jusqu'à l'A351. L'aménagement de la voie réservée est justifié pour que les transports en commun évitent la congestion sur cette section, et il permet également de reporter une partie du trafic vers les transports en commun. Les voies normales seraient plus saturées, peu importe les projets d'infrastructure, sans le report modal provoqué par un système de transports en commun performant.

Il est à noter qu'il est envisagé de transformer la voie réservée de la RN4 en voie de circulation classique lors de l'aménagement du GCO si les conditions de trafic le nécessitent, ceci afin de décongestionner l'ensemble de la RN4 qui serait sinon saturée par l'apport de trafic de cette nouvelle infrastructure.

Les projets d'infrastructures impactent le secteur d'étude de l'aménagement de l'axe A351 – RN4, mais celui-ci n'a pas d'impacts propres sur la qualité de l'air et l'ambiance acoustique, comme présenté plus loin.

Il n'y a donc aucun impact cumulé sur la qualité de l'air et les nuisances sonores.

		Trafic actuel modélisé RN4 2 × 1 voies	Horizon 2020 avec VLIO partie sud sans GCO RN4 2 × 1 voies avec VR	Horizon 2025 avec VLIO complète sans GCO RN4 2 × 1 voies avec VR	Horizon 2025 avec GCO avec VLIO RN4 2 × 1 voies avec VR	Horizon 2025 avec GCO avec VLIO RN4 2 × 2 voies sans VR
Section Ittenheim (ou GCO) – Carrefour de Bellevue	Sens Ittenheim vers Strasbourg en HPM	1400 uvp/HPM *Capacité 1800*	1600 uvp/HPM **+14%** *Capacité 1800*	1600 uvp/HPM **+14%** *Capacité 1800*	2100 uvp/HPM **+50%** *Capacité 1800*	2600 uvp/HPM **+50%** *Capacité 3600*
	Sens Strasbourg vers Ittenheim en HPS	1100 uvp/HPS *Capacité 1800*	1300 uvp/HPS **+18%** *Capacité 1800*	1300 uvp/HPS **+18%** *Capacité 1800*	1900 uvp/HPS **+72%** *Capacité 1800*	2500 uvp/HPS **+127%** *Capacité 3600*
Section Carrefour de Bellevue – A351	Sens Ittenheim vers Strasbourg en HPM	2200 uvp/HPM *Capacité 3600*	2150 uvp/HPM -2% *Capacité 1800*	2150 uvp/HPM -2% *Capacité 1800*	2600 uvp/HPM **+18%** *Capacité 1800*	3200 uvp/HPM **+83%** *Capacité 3600*
	Sens Strasbourg vers Ittenheim en HPS	1700 uvp/HPS *Capacité 1800*	2000 uvp/HPS **+17%** *Capacité 1800*	2000 uvp/HPS **+17%** *Capacité 1800*	2400 uvp/HPS **+41%** *Capacité 1800*	3000 uvp/HPS **+76%** *Capacité 3600*
Section Entrée A351 – Échangeur d'Auchan	Sens Ittenheim vers Strasbourg en HPM	2900 uvp/HPM *Capacité 3600*	2900 uvp/HPM +0% *Capacité 3600*	2750 uvp/HPM **-5%** *Capacité 3600*	2600 uvp/HPM **-10%** *Capacité 3600*	2900 uvp/HPM +0% *Capacité 3600*
	Sens Strasbourg vers Ittenheim en HPS	2400 uvp/HPS *Capacité 3600*	2400 uvp/HPS +0% *Capacité 3600*	2350 uvp/HPS **-2%** *Capacité 3600*	2200 uvp/HPS **-8%** *Capacité 3600*	2500 uvp/HPS **+4%** *Capacité 3600*

Figure 239: Résultats des modélisations statiques d'évolution du trafic en fonction des projets d'aménagements réalisés

+X %	Pourcentage de modification du trafic par rapport à la situation actuelle
	La capacité d'accueil de l'infrastructure n'est pas atteinte
	La capacité d'accueil de l'infrastructure est dépassée

4.11. LES PRINCIPALES MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS

4.11.1. LA PHASE CHANTIER

4.11.1.1. LE SUIVI DE LA RÉALISATION DES MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Le dossier de consultation des entreprises comprendra une partie rappel des enjeux environnementaux avec la cartographie des secteurs sensibles et reprendra les différentes mesures définies dans l'étude d'impact. Une Note de Respect de l'Environnement (NRE) sera éditée par la maîtrise d'œuvre à l'attention des entreprises qui réaliseront les travaux, cette note définira les mesures de protection de l'environnement à mettre en place a minima lors du chantier.

Les entreprises seront en charge de respecter et de mettre en œuvre ces mesures en élaborant un Plan de Respect de l'Environnement (PRE). Ce document sera élaboré par l'entreprise et validé par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Un contrôle extérieur environnemental sera également mis en place. Il prévoira des contrôles réguliers afin de vérifier le respect des différentes mesures. Le non-respect des mesures et la non mise en place d'action pour remédier aux non-conformités conduiront à l'arrêt du chantier jusqu'à la mise en place d'actions correctives. Ce contrôle portera également sur la mise en place d'un système d'assainissement provisoire et de son bon fonctionnement.

4.11.1.2. LE SUIVI ÉCOLOGIQUE

En parallèle, un suivi écologique sera réalisé. Ce suivi sera réalisé par un écologue qui effectuera avant le début des travaux un état initial des données environnementales. Cette intervention permettra non seulement de superviser les précautions à prendre durant la phase chantier, mais aussi d'assurer un suivi en phase de réception de chantier des mesures écologiques, des ouvrages pour la petite et la moyenne faune, des clôtures, des haies afin de vérifier leur bon fonctionnement.

Ces inventaires permettront :

- de mettre à jour l'état initial présenté dans cette étude d'impact,
- de faire office « d'état zéro », avant début du chantier.

Plus spécifiquement, des suivis seront réalisés pour :

- identifier des zones où disposer des bâches à amphibiens (par rapport à la présence de ceux-ci aux abords ou dans les emprises du projet,
- identifier des zones à protéger strictement,
- vérifier la présence d'espèces protégées et mettre en place, en cas de besoin, des mesures de déplacement, sous réserve de dérogation au titre de l'article L411-2 du Code de l'Environnement.

Une surveillance quant au développement de plantes invasives aux abords et au sein des zones de travaux sera effectuée afin de pouvoir rapidement mettre en œuvre les mesures adéquates, en cas d'apparition ou de prolifération de ces végétaux.

4.11.2. LA PHASE EXPLOITATION

4.11.2.1. LE SUIVI DES DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT ET DES CLÔTURES

L'ensemble des dispositifs d'assainissement définis et les clôtures seront régulièrement contrôlés par la DIR, exploitant routier de l'axe A351 – RN4.

4.11.2.2. LE SUIVI ÉCOLOGIQUE DES MESURES DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION

Un suivi des mesures de réduction et de compensation en faveur de la faune et de la flore sera réalisé durant 10 ans après la mise en exploitation des nouvelles voies de l'axe A351 – RN4. En complément, un suivi de l'efficacité des mesures doit être prévu au moins pour le nouveau passage moyenne faune de « Alte Kapelle » ou « Pflaz » pour vérifier sa fonctionnalité ainsi que pour corriger, en tant que de besoin, des déficiences (aménagement végétal des entrées, haies, etc.). Il en va de même pour les passages spécifiques au Grand Hamster. Ce suivi pourra être réalisé avec des appareils photos automatiques.

Ce suivi portera notamment sur :

- l'efficacité des mesures de rétablissement de la transparence écologique (passages faune, aménagement paysagers de guidage, etc.),
- l'attractivité et le développement de zones de compensation (d'habitats favorables à la faune, etc.) ou de zones réaménagées écologiquement suite aux travaux,
- l'apparition ou la prolifération de plantes invasives au droit ou au sein de sites sensibles,
- le suivi des populations d'espèces remarquables.

Thème		Impact(s) potentiel(s)		Mesure(s)	
		Phase chantier	Phase exploitation	Phase chantier	Phase exploitation
MILIEU PHYSIQUE	Sol, Géologie, Géomorphologie	Excédents de matériaux à mettre en dépôt	Compressibilité potentielle des sols loessiques entraînant un risque d'affaissement sous l'infrastructure	• Stockage provisoire des matériaux ; • Optimisation des terrassements et recyclage des déblais (environ 17 % estimé actuellement) ; • Recherche des sites d'emprunts et de dépôt à proximité afin de limiter les transports et les impacts associés.	
	Hydrologie, Hydraulique, Qualité des eaux superficielles et souterraines	Pollution accidentelle		Mise en place de dispositifs d'assainissement provisoires : • Création d'un réseau de collecte des eaux de ruissellement, de bassins provisoires ; • Pose de filtres dans les fossés pour retenir les MES, les hydrocarbures ; • Imperméabilisation des zones de nettoyage d'engin, de stockage de matériaux ; • Mesures de protection dans le cadre des travaux liés aux ouvrages d'artificialisation. Plan d'intervention en cas d'incident.	Mise en place de dispositifs d'assainissement définitifs : • Création d'un réseau de collecte des eaux de ruissellement ; • Création de dispositifs de traitement et d'infiltration adaptés en fonction de la vulnérabilité des eaux du secteur considéré : bassins multifonctions, bassins d'infiltration, fossés subhorizontaux enherbés ; • Entretien régulier des dispositifs en phase exploitation et curage des bassins. Plan d'intervention en cas d'incident.
			Pollution chronique	/	
			Pollution saisonnière		
		Atteinte qualitative et quantitative des points de prélèvements agricoles ou industriels proches (RN4 uniquement)		• Mise en place de dispositifs d'assainissement provisoires et définitifs (voir ci-dessus) ; • Suivi en phase chantier ; • Mesures de dédommagement en cas d'impact avéré et dont la provenance est liée au projet et ses travaux.	
MILIEU NATUREL	Habitats	Altération d'habitats d'espèces (RN4 uniquement)		• Limitation et balisage des emprises strictement nécessaires • Identification des voies de déplacements des engins de travaux pour limiter les pénétrations dans les emprises non nécessaires au chantier • Mise en place de dispositifs d'assainissement provisoires pour limiter les impacts liés à une pollution • Localisation des installations de chantier hors zones d'habitats sensibles • Arrosage des pistes en période sèche pour éviter le dépôt de poussières sur les habitats sensibles tels que les prairies…	Mesures d'évitement / de réduction / d'accompagnement et de compensation des habitats : • Compensation des habitats impactés en concertation avec les organismes tels que l'ONEMA, la DREAL Alsace, la Chambre d'Agriculture… • Mesures spécifiques pour le grand Hamster : plantation de luzerne, passages faunes spécifiques, convention avec la profession agricole…

Thème		Impact(s) potentiel(s)		Mesure(s)	
		Phase chantier	Phase exploitation	Phase chantier	Phase exploitation
	Trame verte et bleue		Coupure d'un axe de déplacement de la faune (RN4 uniquement) <u>Impact positif</u> : Amélioration de la fonctionnalité des corridors écologiques		Préservation ou amélioration des conditions de circulation de la faune de part et d'autre de l'infrastructure : • préservation des aménagements existants favorables aux déplacements de la faune (passage inférieur du Liesbuhl, conservation des structures végétales…) • Création d'aménagements favorables aux déplacements de la faune en vue d'une amélioration de l'existant : création de passages faune, passages spécifiques au grand Hamster • Adaptation du projet paysager aux enjeux faunistiques : mise en place de haies pour guider les oiseaux et les chiroptères vers un franchissement sous ou au-dessus de l'axe, plantations pour guider la faune terrestre vers les passages petite faune…
	Faune	Atteinte aux espèces (RN4 uniquement)	Coupure d'un axe de déplacement de la faune (RN4 uniquement)	• Création d'un schéma de déplacement des véhicules afin de limiter les atteintes aux à-côtés des pistes • Mise en place de clôtures temporaires adaptées aux espèces recensées, et notamment bâches amphibiens au droit des sites où ils sont présents • Arrosage des pistes en période sèche au droit des prairies, des zones sensibles	Mise en place de clôtures adaptées aux espèces recensées, pour éviter l'intrusion de celles-ci sur l'axe et limiter les risques de collision Préservation ou amélioration des conditions de circulation de la faune de part et d'autre de l'infrastructure : • préservation des aménagements existants favorables aux déplacements de la faune (passage inférieur du Liesbuhl, conservation des structures végétales…) • Création d'aménagements favorables aux déplacements de la faune en vue d'une amélioration de l'existant : création de passages faune, passages spécifiques au grand Hamster • Adaptation du projet paysager aux enjeux faunistiques : mise en place de haies pour guider les oiseaux et les chiroptères vers un franchissement sous ou au-dessus de l'axe, plantations pour guider la faune terrestre vers les passages petite faune…
	Flore	Prolifération de plantes invasives		• Enherbement rapide des talus ; • Mise en défens ou destruction de stations existantes ; • Suivi de l'apparition et de l'évolution de plantes invasives.	• Suivi de l'apparition et de l'évolution de plantes invasives ; • Opération de traitement adaptée à l'espèce concernée en cas de prolifération.
	Natura 2000	Pas d'impact.		/	/
	Développement urbain		<u>Impact positif :</u> Axe structurant accompagnant le développement des communes et l'irbanisation du secteur		

Thème		Impact(s) potentiel(s)		Mesure(s)	
		Phase chantier	Phase exploitation	Phase chantier	Phase exploitation
MILIEU HUMAIN	Urbanisme réglementaire		Inadéquations locales du projet avec les zonages d'urbanisme		Mise en compatibilité des documents d'urbanisme
	Transport et déplacement	Franchissent d'autres infrastructures de transport	Franchissement d'autres infrastructures de transport <u>Impacts positifs :</u> • Amélioration de l'intermodalité • Amélioration des conditions de circulation des transports collectifs routiers	• Rétablissement des voies et chemins avec mise en place de mesures de sécurité ; • Mise en place éventuelle de déviations avec signalisation adaptée ; • Mise en place de mesures de sécurité pour le personnel de chantier au droit de l'axe aménagé.	• Aucune suppression de franchissement (hors réseau de chemins agricoles) • Rétablissement des cheminements agricoles
	Activités agricoles	Éventuels besoins d'emprises temporaires sur les terrains agricoles (RN4 uniquement)	• Consommation d'espaces agricoles au niveau des emprises (RN4 uniquement) • Intersection des chemins agricoles	• Déviation provisoire des chemins d'accès établie en concertation avec les personnes concernées • Organisation du chantier de façon à limiter au maximum les besoins d'emprise supplémentaire	• Procédures d'indemnisation (si nécessaire) ; • Acquisition des emprises (si nécessaire) ; • Préservation ou restauration des réseaux d'irrigation, de drainage, des chemins d'accès ; • Rétablissement des cheminements agricoles ; • Procédure d'aménagement foncier (si nécessaire).
	Gestion des déchets	Création et dépôt de déchets		Mise en place d'une procédure de gestion des déchets, préservation de la propreté sur le chantier tout le long des travaux, mesures de protection au niveau des sites à enjeux	
	Qualité de l'air	Dégradation temporaire de la qualité de l'air du fait de la mise en suspension de poussières		• Limitation des vitesses de circulation sur le chantier ; • Arrosage des zones terrassées par temps sec ; • Utilisation d'engins aux normes en vigueur.	
	Bruit	Nuisances sonores liées aux engins de chantier et au passage des camions alimentant le chantier (A351 uniquement)		• Adaptation des horaires de chantier ; • Utilisation d'engins respectant les normes en vigueur.	
	Réseaux et servitudes	Interception de réseaux (lignes électriques et télécom, canalisation de gaz et hydrocarbures, réseaux d'adduction d'eau et assainissement)		• Déviation éventuelle et présentation des réseaux en concertation avec les gestionnaires ; • Dispositions constructives ; • DICT en phase chantier.	
	Activités économiques	Perte de revenu des activités	Perte de foncier au niveau des emprises	Compensation financière des pertes de revenus.	Acquisition et/ou indemnisation des propriétaires des activités économiques concernées sur la base des évaluations des biens menées par les Services des Domaines.

Thème		Impact(s) potentiel(s)		Mesure(s)	
		Phase chantier	Phase exploitation	Phase chantier	Phase exploitation
PATRIMOINE	Découverte potentielle de sites archéologiques et risques de destruction			Réalisation d'un diagnostic archéologique et, le cas échéant, de fouilles archéologiques préventives	
PAYSAGE					• Insertion paysagère de l'A351 pour développer le caractère de boulevard urbain, insertion des stations… • Insertion paysagère de la RN4 à dominante écologique, notamment dans le secteur du carrefour de Bellevue avec plantations, matériaux et palettes végétales…

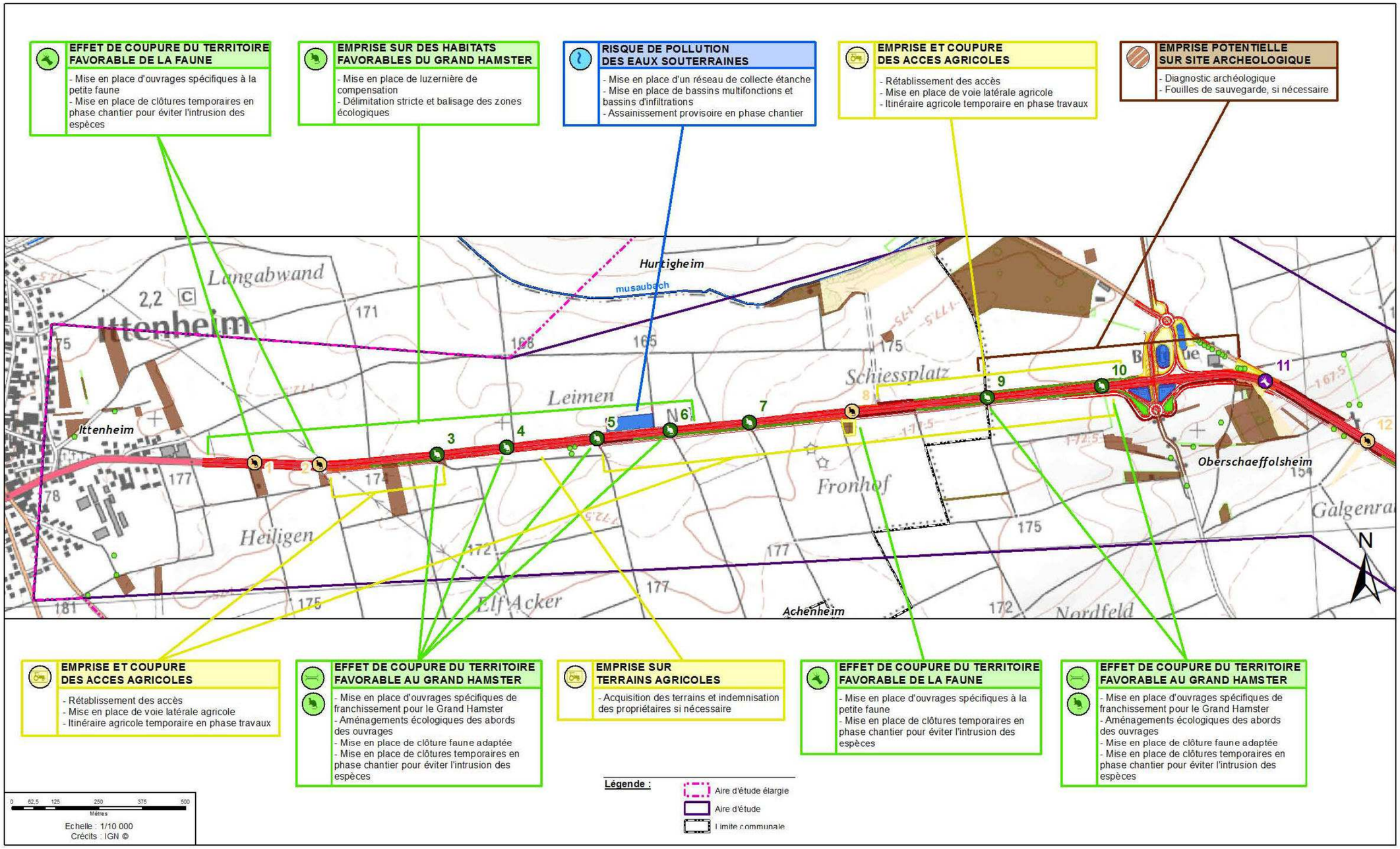


Figure 240: Impacts et mesures (1/3)

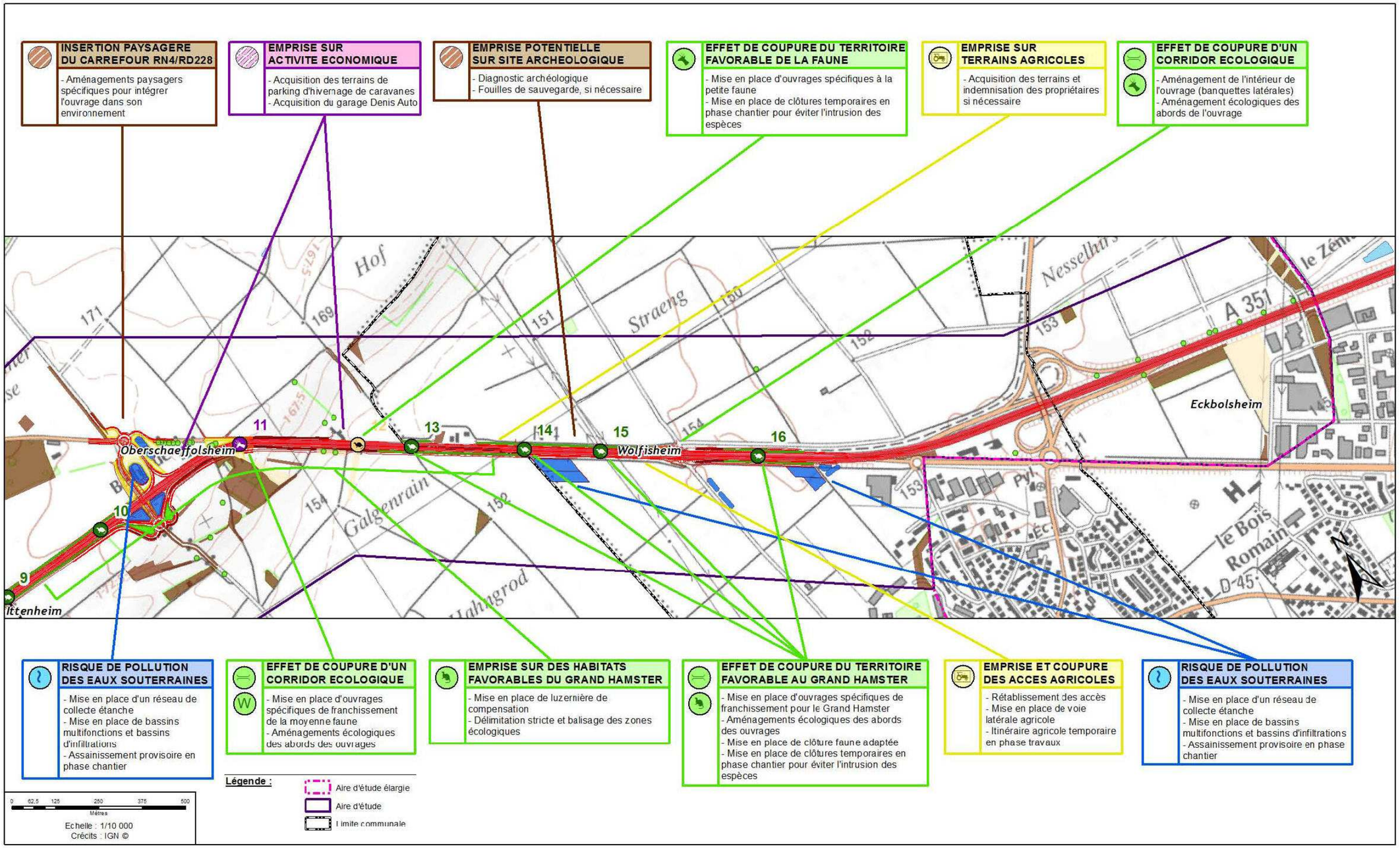


Figure 241: Impacts et mesures (2/3)

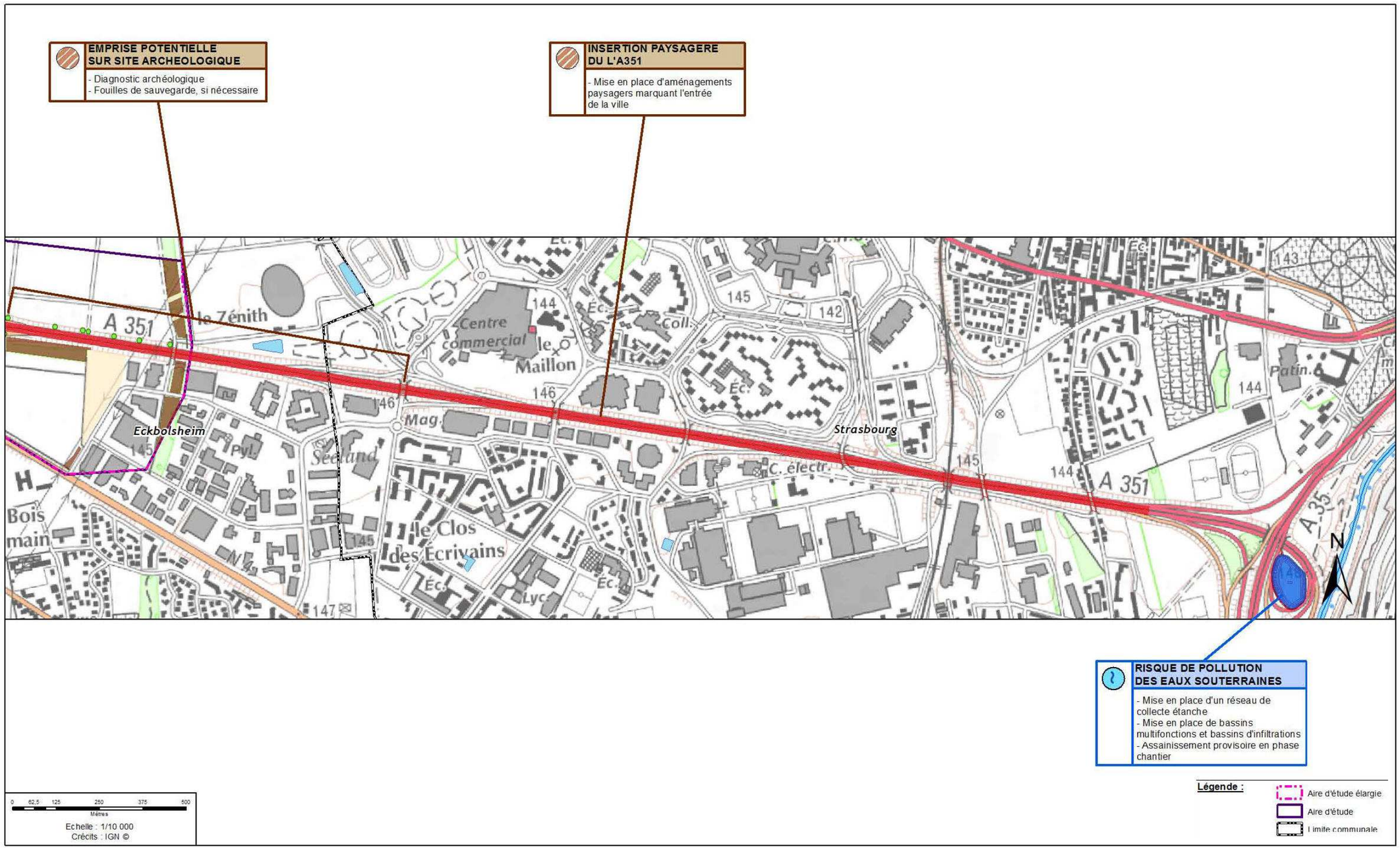


Figure 242: Impacts et mesures (3/3)

4.12. SYNTHÈSE DU COÛT DES MESURES PRISES EN FAVEUR DE L’ENVIRONNEMENT ET DES ACQUISITIONS FONCIÈRES

Une estimation financière sommaire et globale des acquisitions foncières liées au projet a été établie par France Domaine en date du 22 juin 2015, conformément à l’article R.1211-3 du code général de la propriété des personnes publiques. **Le montant total des acquisitions foncières est évalué à 1 450 000 €.**

Le tableau ci-après mentionne les principales mesures environnementales et leurs coûts.

MESURES		MONTANT € HT
MESURES DE REDUCTION		
Paysage	Aménagements paysagers : section courante A351	50 000
	Aménagements paysagers : RN4, plantation de haies	10 500
	Ouvrage d'art et échangeur de « Bellevue » (hors PMF 11) : aménagements paysagers	10 400
Milieu naturel	Clôture temporaire de chantier	25 000
	Mise en place de clôture définitive le long de la RN4	560 000
	Mise en place de clôture définitive autour des bassins de la RN4	117 600
	Passages canadiens au niveau de bassins (5 unités de 10 m de large)	11 000
	Échappatoires pour 9 bassins	1 000
	Passage faune N°11 de « Alte Kapelle-Pfalz » : ouvrage (dalot 1,20 x 1,20 m – 25 ml) + aménagements écologiques	77 800
	Passage petite faune N°8 de « Bellevue » : aménagements écologiques	1 200
	Passages petite faune (dalots 1 x 0,70 m- 25 ml)	750 000
Assainissement	Réseaux étanches (caniveau en U)	1 640 000
	Réseaux non étanches (fossés latéraux)	19 000
	Bassins multifonctions (hors terrassements)	430 000
	Bassins d'infiltration (hors terrassements)	40 000
	Installation de chantier assainissement (10 % de l'assainissement)	282 000
	Ouvrages hydrauliques (collecteurs enterrés longitudinaux)	180 000
	Drainages	310 500
	Ouvrages hydrauliques (reprise buses longitudinales A351)	125 000
	Cunette sur l'A351	38 500
	Assainissement des giratoires du carrefour RN4 / RD228	40 000
MESURES DE COMPENSATION		
Milieu naturel	Luzernière compensatoire dans l'espace résiduel pour le grand Hamster (hors acquisition des terrains)	10 000
	Conventionnement de cultures favorables au Grand Hamster sous maîtrise foncière de l'État avec baux ruraux à clauses environnementales (hors acquisition des terrains)	300 000
ESTIMATION DU TOTAL DES MESURES ENVIRONNEMENTALES (hors acquisitions des terrains)		**5 029 500**

5. Compatibilité avec les documents d'urbanisme, articulation avec les différents plans, schémas et programmes

Le présent chapitre a pour objet de démontrer la compatibilité et/ou l’articulation du projet avec les différents documents de planification, schémas d’orientation, programmes et documents réglementaires visés à l’article R.212-17 du Code de l’Environnement.

5.1. LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D’URBANISME

Le projet présenté concerne des zonages des documents d’urbanisme des communes d’Ittenheim, Oberschaeffolsheim, Wolfisheim, Eckbolsheim et Strasbourg.

Le projet, s’il est compatible avec les orientations de développement des communes concernées, n’est pas systématiquement en adéquation avec tous les zonages, servitudes, et emplacements réservés traversés. Aussi, les documents d’urbanisme des communes concernées par le projet font l’objet d’une mise en compatibilité. Ce document fait l’objet d’une pièce à part dans le dossier d’enquête publique préalable à la déclaration d’utilité publique (pièce G).

5.2. LA JUSTIFICATION DE L'ANALYSE DE L'ARTICULATION DES AUTRES PLANS, SCHÉMAS ET PROGRAMMES AVEC LE PROJET D'AMÉNAGEMENT MULTIMODAL DE L'AXE A351 – RN4

Les plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale sont définis dans le tableau ci-dessous :

Document de planification	Concerné / non concerné	Document
1° Programme opérationnel mentionné à l'article 32 du règlement (CE) n° 1083/2006 du Conseil du 11 juillet 2006 portant dispositions générales sur le Fonds européen de développement régional, le Fonds social européen et le Fonds de cohésion et abrogeant le règlement (CE) n° 1260/1999	Non concerné	
2° Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du code de l'énergie	Non concerné	
3° Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie	Non concerné	
4° Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du Code de l'Environnement	Concerné	SDAGE Rhin-Meuse, approuvé par le Comité de bassin le 27 novembre 2009
5° Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du Code de l'Environnement	Concerné	SAGE Ill-Nappe-Rhin Première révision, approuvé en 2005, révision soumise à enquête publique du périmètre du 2 au 31 janvier 2014
6° Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3 Code de l'Environnement et document stratégique de bassin prévu à l'article L. 219-6 du même code	Non concerné	
7° Plan d'action pour le milieu marin prévu par l'article L. 219-9 du Code de l'Environnement	Non concerné	
8° Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du Code de l'Environnement	Concerné	Schéma Régional Climat, Air, Energie (SRCAE) approuvé le 29 juin 2012
9° Zone d'actions prioritaires pour l'air mentionnée à l'article L. 228-3 du Code de l'Environnement (1)	Non concerné	
10° Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du Code de l'Environnement	Non concerné	
11° Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3 du Code de l'Environnement	Non concerné	
12° Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée prévu par l'article L. 361-2 du Code de l'Environnement	Non concerné	
13° Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du Code de l'Environnement	Non concerné	
14° Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du Code de l'Environnement	Concerné	SRCE Alsace, adoption prévue en 2014
15° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 même du code	Non concerné	
16° Schéma mentionné à l'article L. 515-3 du Code de l'Environnement	Non concerné	
17° Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du Code de l'Environnement	Concerné	Plan national de prévention des déchets 2014-2020
18° Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du Code de l'Environnement	Non concerné	
19° Plan régional ou interrégional de prévention et de gestion des déchets dangereux prévu par l'article L. 541-13 du Code de l'Environnement	Non concerné	
20° Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux prévu par l'article L. 541-14 du Code de l'Environnement	Non concerné	
21° Plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux d'Ile-de-France prévu par l'article L. 541-14 du Code de l'Environnement	Non concerné	

Document de planification	Concerné / non concerné	Document
22° Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics prévu par l'article L. 541-14-1 du Code de l'Environnement	Concerné	Plan départemental de gestion des déchets du bâtiment et travaux publics du Bas-Rhin, révision 1 en avril 2005
23° Plan de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics d'Île-de-France prévu par l'article L. 541-14-1 du Code de l'Environnement	Non concerné	
24° Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du Code de l'Environnement	Non concerné	
25° Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du Code de l'Environnement	Non concerné	
26° Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du Code de l'Environnement	Non concerné	
27° Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du Code de l'Environnement	Non concerné	
28° Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non concerné	
29° Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non concerné	
30° Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non concerné	
31° Plan pluriannuel régional de développement forestier prévu par l'article L. 122-12 du code forestier	Non concerné	
32° Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier	Non concerné	
33° 4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 103-1 du code des ports maritimes	Non concerné	
34° Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime	Non concerné	
35° Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime	Non concerné	
36° Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports	Non concerné	
37° Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports	Non concerné	
38° Plan de déplacements urbains prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports	Concerné	PDU de l'Eurométropole, arrêté par le conseil de communauté en janvier 2012
39° Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification	Non concerné	
40° Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire prévu par l'article 34 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	Non concerné	
41° Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	Non concerné	
42° Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévu par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris	Non concerné	
43° Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par l'article 5 du décret n° 83-228 du 22 mars 1983 fixant le régime de l'autorisation des exploitations de cultures marines	Non concerné	

5.3. LES DOCUMENTS RELATIFS À L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET AUX TRANSPORTS

5.3.1. LE SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE DE LA RÉGION DE STRASBOURG (SCOTERS)

Les orientations du SCoTERS prévoient une urbanisation du territoire organisée autour du développement des transports collectifs sur les axes radiaux. Le développement des transports en commun en site propre et plus particulièrement l'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est un projet inscrit au SCoTERS. Il permet le rabattement routier vers ces modes alternatifs et autorise un meilleur fonctionnement des transports collectifs routiers.

Extrait du PADD SCoTERS :

*« 7.1. **Développer en priorité les transports en commun***

En ce sens, de nouveaux projets sont en cours d'élaboration :

- *la mise en place progressive d'un cadencement de l'offre TER sur l'ensemble des axes ferrés ;*
- *l'aménagement de la voie ferrée entre Strasbourg et le Piémont des Vosges pour permettre la circulation de tram-trains ;*
- *l'extension du tramway dans l'agglomération strasbourgeoise.*

D'autres projets sont nécessaires pour mailler le réseau et desservir la totalité des bourgs centres :

- *la création à long terme d'une liaison de transport en commun en site propre, en couronne à l'ouest de l'agglomération strasbourgeoise ;*
- *la desserte de l'ouest de Strasbourg par un mode performant empruntant la RN4 : le Transport routier guidé (TRG) ;*
- *la mise en place de nouvelles lignes de transports en commun vers les bourgs centres de Hoerdt, Truchtersheim, Gerstheim et Rhinau ; les lignes seront en site propre là où cela est rendu nécessaire par le niveau élevé du trafic routier ;*
- *l'interconnexion entre le réseau ferré régional et le réseau de surface (tramway) en plusieurs points bien répartis dans l'agglomération de Strasbourg.*

Le projet est d'appuyer l'investissement lourd des différents acteurs en faveur des transports en commun, par deux grands principes :

- *favoriser l'intermodalité : rabattement vers les transports en commun les plus performants, par l'adaptation du réseau local de transport en commun, création de petits parkings relais, accueil efficace des deux-roues aux abords des gares ;*
- *encourager l'urbanisation dans les secteurs desservis à terme par des transports en commun, et ce d'autant plus que la qualité de la desserte est élevée. »*

Extrait du PADD SCoTERS :

« Chapitre V Les objectifs relatifs à la cohérence entre l'urbanisation et la desserte en transports collectifs

Les politiques locales de déplacements définies à l'échelle des bassins d'emploi ou d'habitat, comme sur des périmètres plus larges, doivent prévoir :

- *une amélioration de la qualité des transports en commun existants : confort et capacité, fréquence et cadencement, rapidité, interconnexion entre les lignes, accessibilité depuis les modes doux et pour les personnes à mobilité réduite ;*
- *le renforcement du réseau de transports, en cohérence avec les orientations générales de l'organisation de l'espace ; »*

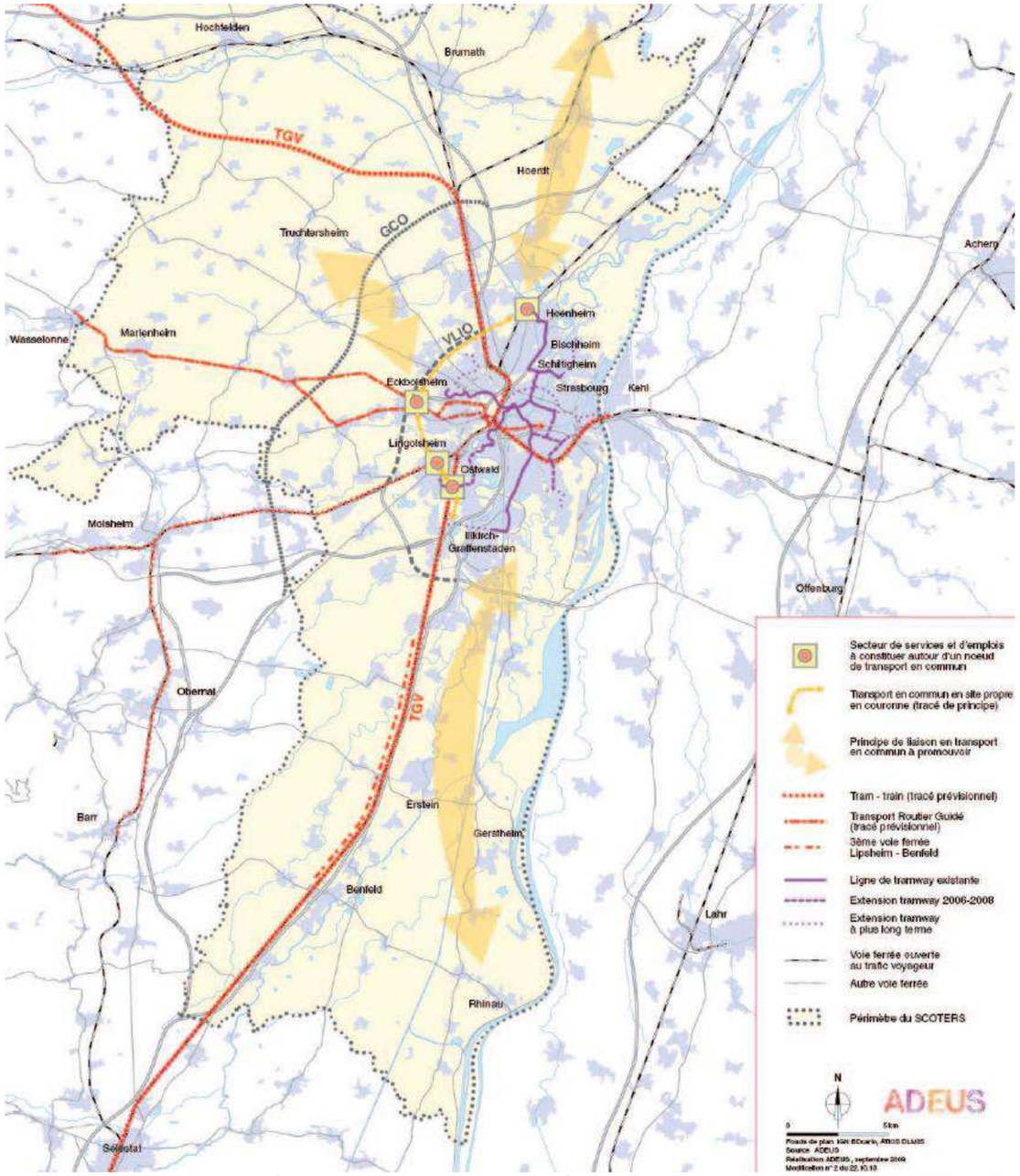


Figure 243: Le maillage du réseau de transport en commun à mettre en place - Source : DOG du SCOTERS

Comme l'indiquent les extraits du PADD et du DOG du SCoTERS, ainsi que la figure précédente des réseaux de transport en commun à mettre en place, le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est intégré à ce document d'orientation et répond aux objectifs de développement de transports en commun et de l'intermodalité.

5.3.2. LE PLAN DE DÉPLACEMENTS URBAINS DE LA RÉGION STRASBOURGEOISE

L'organisation des déplacements et leur avenir s'inscrivant dans une vision globale de la ville, les élus doivent élaborer des projets sur le moyen et le long terme. Pour tenir compte de l'évolution des modes de vie et de la reconfiguration de notre agglomération, une projection sur les 15 prochaines années est en effet indispensable. Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) répond à l'organisation des déplacements dans la région strasbourgeoise.

Le thème 8 du PDU : « un réseau routier optimisé et multimodal » indique clairement que l'un des moyens de répondre à l'objectif de cette thématique est : « d'aménager de façon multimodale l'autoroute A351 de façon à accueillir la mise en service d'un bus à haut niveau de service autoroutier (TSPO) entre Wasselonne et Strasbourg ». Le budget 2011-2015 pour ce thème indique : « Aménagement multimodal de la RN4 et de l'autoroute A351 : 16 M€ (contrat de territoire 2009-2014) »

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est identifié au PDU, il répond à ces objectifs et est donc entièrement compatible.

5.3.3. LE SCHÉMA DIRECTEUR DES TRANSPORTS COLLECTIFS 2025

Le réseau de transports collectifs de l'Eurométropole de Strasbourg est l'un des réseaux le plus développé, le plus efficace et le plus fréquenté de France. Pour 80% des personnes interrogées lors de l'Enquête Ménages Déplacements en 2009, il faut poursuivre son développement. Pour répondre aux enjeux, le schéma directeur propose une architecture à plusieurs niveaux qui associe un réseau de transport en site propre, un réseau de bus redéfini et des modes adaptés aux zones plus diffuses ou encore aux zones commerciales et d'activité (transport à la demande, voitures ou vélos en libre-service, véhicule Cristal CATS…). Approuvé en juin 2010, ce Schéma est une véritable feuille de route pour l'évolution du réseau de transports collectifs pour les quinze prochaines années à venir. Le développement du réseau de transport collectif et l'amélioration de son efficacité constituent un élément essentiel de la politique globale des transports puisqu'ils visent à :

- Garantir la mobilité des habitants et des usagers de l'Eurométropole ;
- Rendre possible le report modal de la voiture particulière vers des modes de transport plus efficaces énergétiquement et moins émetteurs de polluants globaux comme locaux.

5.3.4. LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS RELATIFS AUX TRANSPORTS ET À L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Le TSPO apparaît clairement dans les enjeux de développement du SDTC 2025 de l'Eurométropole (cf. figure ci-contre). Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 permettant le passage du TSPO est donc compatible avec les objectifs du SDTC.

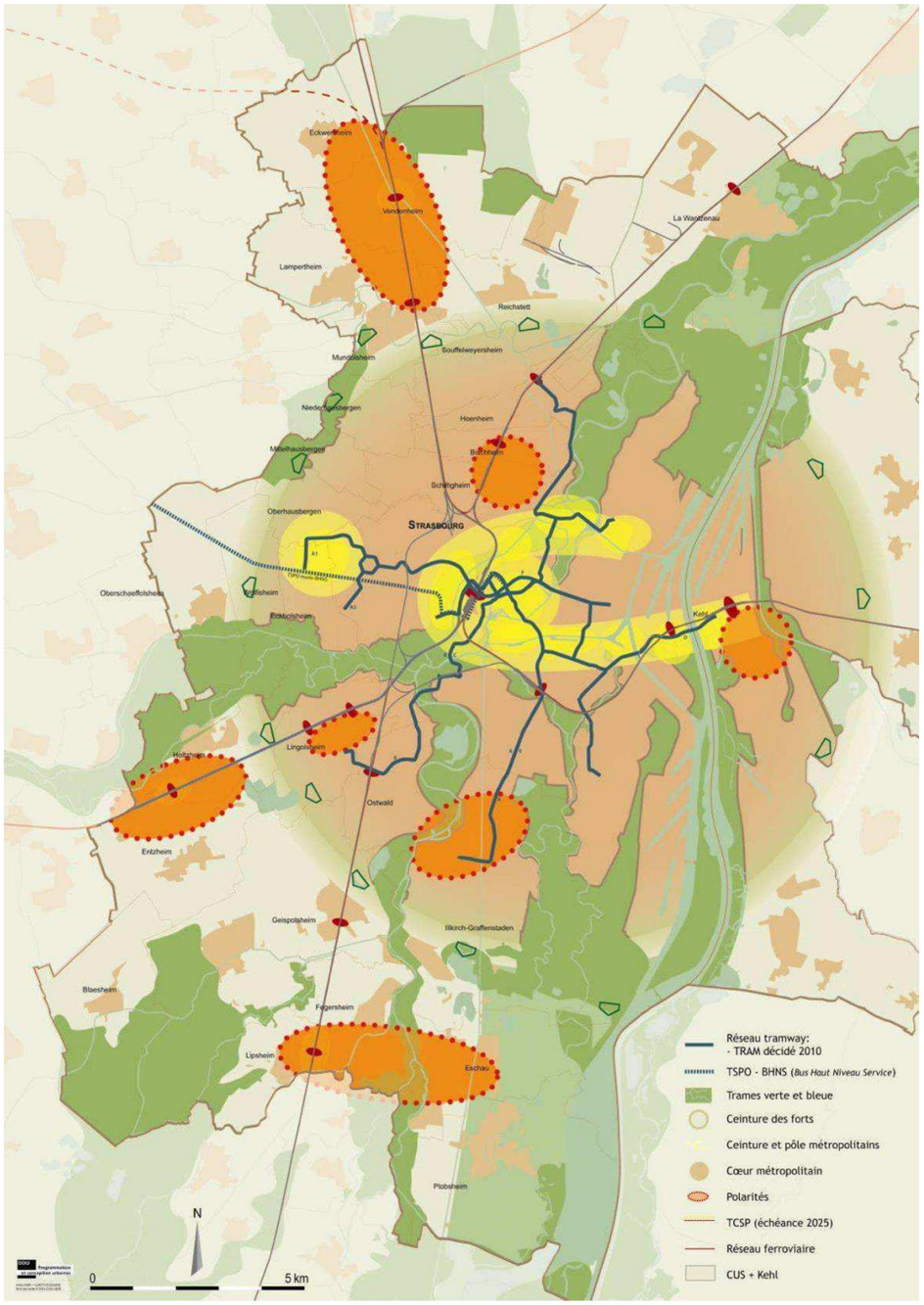


Figure 244: Enjeux du SDTC 2025 - Extrait du rapport de présentation

5.4. LES DOCUMENTS RELATIFS À L'EAU

5.4.1. LE SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX RHIN-MEUSE 2010-2015

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 se situe intégralement dans le bassin Rhin-Meuse, dont le SDAGE 2010-2015 a été adopté le 27 novembre 2009, et est entré en vigueur le 22 décembre 2009. Ce Schéma constitue un document juridique de planification décentralisé, définissant, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Rhin-Meuse. Le SDAGE Rhin-Meuse 2010-2015 définit pour le district du Rhin 6 enjeux fondamentaux qui se déclinent en orientations :

1. « Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade ;

Le projet n'est pas concerné

2. Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines ;

Le projet préserve la qualité des eaux par la mise en place d'un système d'assainissement adapté

3. Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques ;

Le projet n'est pas concerné

4. Encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau sur l'ensemble du bassin du Rhin ;

Le projet n'est pas concerné

5. Intégrer les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires (Inondations, préservation des ressources naturelles, Alimentation en eau potable et assainissement des zones ouvertes à l'urbanisation) ;

Le projet n'est pas concerné

6. Développer, dans une demande intégrée à l'échelle du bassin versant du Rhin, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière. »

Le projet n'est pas concerné

5.4.2. LE SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX ILL-NAPPE-RHIN

Ce SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 17 janvier 2005 et a été révisé en 2012 de façon à tenir compte des évolutions législatives, notamment de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006. La version en vigueur a été approuvée le 4 juillet 2012.

Son périmètre couvre 3 600 km², 1 000 km de cours d'eau, 21 000 ha de zones humides remarquables et son sous-sol regorge de plus de 30 milliards de mètres cubes d'eau.

Ses préconisations principales concernent la préservation de la nappe phréatique rhénane en vue d'une utilisation sans nécessité de traitements, l'amélioration de la qualité des cours d'eau sur la base de nouveaux objectifs visant un « bon état écologique » et la restauration des milieux aquatiques dans une perspective de gestion durable et fonctionnelle. La plupart des communes appartient au périmètre du SAGE ILL NAPPE RHIN.

Seule la commune de Strasbourg est concernée pour les eaux souterraines et superficielles. La portion de RN4 sur le territoire communal d'Ittenheim n'est pas concernée par le SAGE. La portion de RN4 et A351 sur les communes d'Oberschaeffolsheim, Wolfisheim et Eckbolsheim est concernée par le SAGE pour les eaux souterraines. La portion d'A351 prenant place sur le territoire communal de Strasbourg est concernée par le SAGE pour les eaux souterraines et les eaux superficielles.

Concernant les eaux souterraines, les enjeux du SAGE sont essentiellement qualitatifs et visent à permettre une alimentation en eau potable sans traitement au plus tard d'ici 2021. À cet objectif s'ajoute celui réaffirmer la valeur et les vocations du patrimoine eau, la prise en compte de la gestion des eaux dans les projets d'aménagement, et poursuivre la coopération transfrontalière avec les pays du bassin du Rhin.

5.4.2.1. LA PRÉSERVATION ET LA RECONQUÊTE DE LA NAPPE PHRÉATIQUE RHÉNANE

Pour les eaux souterraines, le SAGE Ill-Nappe-Rhin fixe plusieurs objectifs :

- Objectif A : Privilégier les actions préventives et les traitements à la source pour permettre à tout usager d'utiliser l'eau de la nappe pour l'alimentation en eau potable sans traitement complexe (c'est-à-dire sans traitement des pollutions diffuses dues aux nitrates et aux produits phytosanitaires).
- Objectif B : lutter contre la dégradation des eaux souterraines, notamment du fait des pollutions diffuses que sont les pollutions par les nitrates et les micropolluants de manière à reconquérir la qualité des ressources en eau.
- Objectif C : Poursuivre les efforts de réduction des pollutions d'origines industrielles et artisanales : renforcement de la prévention des pollutions accidentelles, mise en œuvre de technologies propres, améliorer la collecte et les rejets, maîtriser les pollutions pluviales issues des sites industriels, réduire les émissions de substances toxiques par les entreprises artisanales.
- Objectif D : Poursuivre la décontamination des sites pollués prioritaires (langues de contamination par les chlorures par exemple).
- Objectif E : Préserver et reconquérir la qualité de l'eau des captages d'eau potable par la mise en œuvre de programmes d'actions adaptés dans les aires d'alimentation.
- Objectif F : Poursuivre les efforts accomplis en matière d'assainissement de manière à limiter les pollutions d'origine domestique.
- Objectif G : Veiller à ne pas accroître la vulnérabilité de la nappe, notamment par l'implantation des gravières et les exploitations minières.
- Objectif H : encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau souterraine sur l'ensemble de la plaine d'Alsace.
- Objectif I : Veiller à l'intégration des problématiques liées à la gestion des eaux dans les projets d'aménagement et de développement économique.
- Objectif J : Préserver la nappe de tout rejet d'eaux usées domestiques ou industrielles.

Pour remplir ces objectifs, 4 programmes d'actions ont été établis, eux-mêmes déclinés en fiches d'action :

- Programme d'action pour la lutte contre la pollution des eaux souterraines par les nitrates

Le projet n'est pas concerné ;

- Programme d'action pour la lutte contre la pollution des eaux souterraines par les phytosanitaires

Le projet n'est pas directement concerné, car il récupère l'ensemble des rejets de la plateforme avant

de les traiter et de les infiltrer dans le sol ;

- Programme d'actions pour la préservation et la reconquête de la nappe phréatique vis-à-vis de la pollution par les substances prioritaires

Le projet est concerné par la fiche concernant les « risques liés aux transports ». Il répond en tout point à cette action, car le réseau d'assainissement qui sera mis en place répond aux exigences de captation des pollutions qui peuvent survenir sur le réseau ;

- Programme d'action pour la lutte contre la pollution des eaux souterraines par les chlorures

Le projet n'est pas directement concerné.

5.4.2.2. LA PRÉSERVATION DES EAUX SUPERFICIELLES

Le projet n'est pas concerné par les eaux superficielles.

5.4.3. LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS RELATIFS À L'EAU

Le projet est compatible avec le SDAGE et le SAGE, il améliore la situation existante sur l'axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg pour la protection de la qualité des eaux souterraines par la mise en place d'un réseau d'assainissement, de bassins de traitement et d'infiltration des eaux, et d'un système de collecte performant.

5.5. LES DOCUMENTS RELATIFS À L'AIR, AU CLIMAT ET À L'ÉNERGIE

5.5.1. LE PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHÈRE (PPA) DE L'AGGLOMÉRATION STRASBOURGEOISE

Le plan de protection de l'atmosphère a été introduit par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, intégrée au Code de l'Environnement (Titre II « Air et atmosphère » / Chapitre II « Planification »).

Ce plan s'applique aux agglomérations de plus de 250 000 habitants et aux zones dans lesquelles les valeurs limites de qualité de l'air ne sont pas respectées.

Pour sept substances polluantes (SO2, NO2, particules, ozone, benzène, monoxyde de carbone, plomb), le PPA définit les objectifs et mesures applicables si nécessaire aux diverses sources d'émission (établissements industriels, trafic routier, chaudières du résidentiel-tertiaire,…), permettant de ramener à l'intérieur de la zone concernée, à l'échéance 2010, les concentrations dans l'air à un niveau inférieur aux valeurs réglementaires européennes.

Afin de réaliser sa révision, le projet de Plan de Protection de l'Atmosphère de Strasbourg a été présenté pour avis au CoDERST du 15 mai 2012 (Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques). Ce projet va maintenant être soumis à l'avis des collectivités concernées par la zone du PPA : Conseil Régional, Conseil Départemental du Bas-Rhin, l'Eurométropole et les 28 communes la composant.

Les propositions d'actions à l'échelle locale ont été regroupées avec leur justification sous quatre types de mesures :

- des mesures réglementaires, qui peuvent être à caractère permanent ou temporaire. Elles correspondent à des actions précises et opérationnelles s'appuyant sur des textes réglementaires existants. Ces mesures représentent le fondement du PPA. ;
- des mesures d'amélioration des connaissances, qui ne sont pas des mesures opérationnelles au sens strict du PPA. Elles ont été introduites pour parfaire l'état des lieux et définir par la suite des actions concrètes à mettre en œuvre.
- des mesures d'accompagnement, qui sont des actions de sensibilisation et d'information tournées vers les décideurs et le public. Ces actions de communication seront indispensables après validation du PPA pour une bonne connaissance et application du plan.

5.5.2. LE SCHÉMA RÉGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ÉNERGIE (SRCAE) D'ALSACE

Le SRCAE remplace les PRQA (Plan Régional de la Qualité de l'Air), suite aux décisions et aux lois découlant du Grenelle II.Le projet de schéma régional Climat Air Énergie de l'Alsace a été approuvé par le Conseil Régional et arrêté par le Préfet de région le 29 juin 2012.

Le schéma affirme la volonté de réduire de 20% la consommation d'énergie alsacienne à 2020, de diviser par

4 les émissions de gaz à effet de serre du territoire entre 2003 et 2050, de faire croître la production d'énergies renouvelables de 20% à 2020, de réduire la pollution atmosphérique et enfin d'améliorer la prise en compte des effets du changement climatique dans les politiques du territoire.

Les mesures ou les actions relèvent des collectivités ou de l'État via notamment les Plans Climat Énergie Territoriaux (PCET), les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) et les plans de déplacements urbains (PDU) qui devront être compatibles avec le SRCA.

Ces engagements se déclinent au travers de cinq axes reprenant les grandes lignes du décret n° 2011-678 du 16 juin 2011 :

- Axe 1 : Réduire les émissions de gaz à effet de serre et maîtriser la demande énergétique
- Axe 2 : Adapter les territoires et les activités socio-économiques aux effets du changement climatique
- Axe 3 : Prévenir et réduire la pollution atmosphérique
- Axe 4 : Développer la production d'énergies renouvelables
- Axe 5 : Favoriser les synergies du territoire en matière de climat-air-énergie

Ces axes sont déclinés en une série de fiches d'orientation ou d'objectifs. Le projet est concerné par les fiches suivantes :

- « TR 1 : Optimiser le système de transport et son usage pour les marchandises et les voyageurs ». L'objectif est de mettre en cohérence l'usage de chaque mode de transport avec son domaine de pertinence, tout en cherchant à l'augmenter lorsqu'il s'agit de modes alternatifs à la route.

Le projet répond entièrement à cette fiche de par l'implantation d'un mode de transport alternatif aux véhicules particuliers

- « TR 2 : Rationaliser le transport routier de marchandises et de voyageurs ». La priorité est de limiter l'exposition des populations aux émissions issues du transport routier. L'objectif vise donc concrètement un abaissement des émissions le long des axes urbains à fort trafic.

Le report modal, estimé à 10%, engendré par l'amélioration de la circulation des transports en commun, répond indirectement à ces objectifs de limitation des émissions. L'utilisation de véhicules propres permettra également d'améliorer la qualité de l'air.

- « AIR 1 : Réduire prioritairement les émissions régionales de particules et d'oxydes d'azote ».

Le report modal, estimé à 10%, engendré par l'amélioration de la circulation des transports en commun, répond indirectement à ces objectifs de limitation des émissions. L'utilisation de véhicules propres permettra également d'améliorer la qualité de l'air.

5.5.3. LA COMPATIBILITÉ AVEC L'AMÉNAGEMENT MULTIMODAL DE L'AXE A351 – RN4

À l'horizon de la mise en service de l'aménagement multimodal, la qualité de l'air sera probablement impactée positivement par le report multimodal d'une partie des usagers des véhicules particuliers vers les transports en commun, induisant une baisse des émissions liées aux véhicules particuliers. Le projet n'aura cependant pas d'impact significatif sur les émissions routières et la qualité de l'air à l'échelle du domaine d'étude.

Le projet contribuera à l'amélioration de la qualité de l'air de l'agglomération strasbourgeoise et répond aux objectifs des documents de gestion et de planification relatifs à l'air. Il est compatible avec les objectifs du SRCAE.

5.6. LES DOCUMENTS RELATIFS AU MILIEU NATUREL

5.6.1. LE SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE

Initié en 2003, ce programme constitue le plan régional en faveur de la biodiversité. Il touche tant la nature ordinaire que la nature remarquable, aussi bien en ville qu'à la campagne. Il vise à satisfaire des fonctions écologiques, paysagères et socio-récréatives.

Les enjeux sont les suivants :

- Réduire la consommation d'espace lié au développement urbain et aux aménagements
- Intégrer les enjeux de préservation de la biodiversité dans la gestion agricole et forestière
- Intégrer les enjeux de préservation de la biodiversité dans les politiques de planification et d'aménagement
- Maintenir et reconquérir les zones humides, compte tenu des multiples services rendus
- Maintenir et reconquérir la qualité des paysages à travers les politiques d'aménagement et d'urbanisme

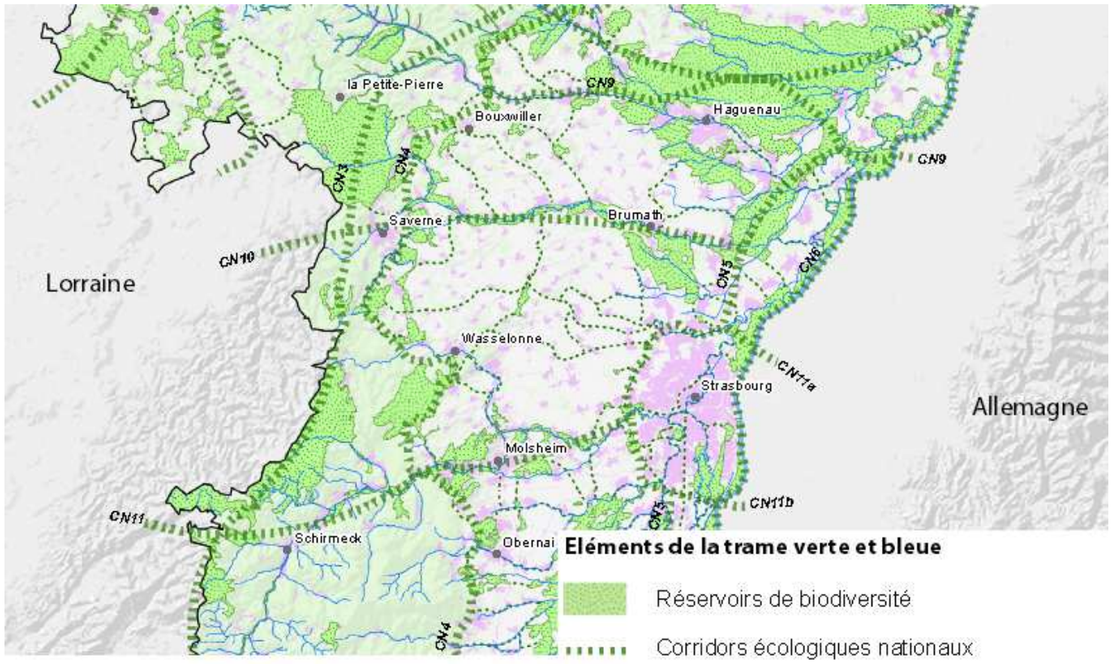


Figure 245: Synthèse des éléments de la trame verte et bleue du SRCE

5.6.2. LA COMPATIBILITÉ DU PROJET

En attendant l'adoption du SRCE dans le courant de l'année 2015, invitation est faite aux planificateurs de prendre en compte les éléments du SRCE afin d'anticiper sa mise en place et son approbation officielle, car les continuités du SRCE devront être prises en compte dans un délai de 3 ans à compter de l'adoption du schéma (et au plus tard au 1er janvier 2016). De plus, les PLU devront prendre en compte les continuités du SRCE au plus tard au 1er janvier 2016 quand bien même celles-ci n'auront pas été prises en compte dans le SCOTERS.

Le projet prévoit l'aménagement de nombreux passages à faune permettant de préserver les continuités écologiques, voire de les améliorer.

Il prévoit également la mise en place d'un passage faune de dimension plus importante ainsi que l'aménagement des abords de ce passage au droit du carrefour de Bellevue, correspondant à un corridor d'intérêt national du SRCE. La préservation des milieux naturels à forte valeur patrimoniale permet également de répondre aux objectifs du SRCE.

Les aménagements paysagers permettront également d'assurer les fonctions de corridors écologiques autour de l'axe A351 – RN4.

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 est donc compatible avec le futur SRCE.

5.7. LES DOCUMENTS RELATIFS AUX DÉCHETS

5.7.1. LE PLAN NATIONAL DE PRÉVENTION DES DÉCHETS 2014-2020

Le Plan national de prévention des déchets se décline en plusieurs objectifs quantifiés avec lesquels le projet ne présente aucune incompatibilité :

- Réduire la production des déchets ménagers et assimilés de 7%.
- Stabiliser la réduction des quantités de déchets d'activités économiques.
- Stabilisation des déchets du BTP produits à l'horizon 2020.

Le plan comporte également treize axes stratégiques déclinés en actions. Ces actions sont portées par des organismes principaux et « en soutien ». Un calendrier de mise en œuvre et une estimation de leurs impacts est également inclus dans le plan national. Le tableau ci-contre présente les axes stratégiques et actions du Plan National de prévention des déchets 2014-2020 :

Axe	Actions concernant le projet
Responsabilité élargie des Producteurs	• Renforcer le rôle des éco-organismes en matière d'écoconception • Généraliser et professionnaliser le mécanisme d'éco-modulation • Donner un rôle aux éco-organismes en faveur du réemploi et de la réutilisation
Durée de vie	/-/
Entreprises	• Charte d'engagement volontaire des secteurs d'activité pour encourager à la prévention des déchets • Recenser, capitaliser et mettre à disposition les bonnes pratiques en entreprise • Mise en place et diffusion d'un outil simple de calcul des coûts
BTP	• Mise en place d'une action de sensibilisation spécifique à destination des maîtres d'ouvrages • Charte d'engagement volontaire des secteurs d'activité pour encourager à la prévention des déchets • Identifier et étudier les leviers d'actions pour développer le réemploi des matériaux du secteur du BTP • Faire le bilan de la réglementation relative aux diagnostics de démolition, et la faire évoluer le cas échéant
Réparation – Réemploi – Réutilisation	• Poursuivre l'observation du secteur réparation-réemploi-réutilisation et suivre son évolution • Soutenir le développement et la professionnalisation de réseaux de réemploi, réutilisation et réparation
Bio déchets	/-/
Gaspillage alimentaire	
Actions sectorielles	
Outils économiques	
Sensibilisation	
Planification	
Administrations publiques	
Déchets marins	

5.7.2. LE PLAN DÉPARTEMENTAL DE GESTION DES DÉCHETS DU BTP DANS LE BAS-RHIN

Plus de 31 millions de tonnes de déchets de chantiers de bâtiment et 100 millions de tonnes de déchets des travaux publics sont produits chaque année en France. Du fait de la multiplicité des intervenants sur chaque chantier, de la nature diverse des déchets et de la variabilité de leurs lieux de production, les conditions d'élimination des déchets de chantier sont incertaines, et en encore trop souvent non réglementaires.

C'est pourquoi, le Code de l'Environnement initie une politique ambitieuse de gestion des déchets axée sur le développement de la prévention, de l'information, de la valorisation et du recyclage avec la limitation du stockage des déchets réservés aux seuls déchets ultimes depuis le 1er juillet 2002.

La planification départementale de la gestion des déchets du Bâtiment et des Travaux Publics répond à une demande institutionnelle exprimée par la circulaire interministérielle du 15 février 2000, dont les six objectifs sont les suivants :

1. Appliquer le principe du « pollueur-payeur »,

Le projet n'est pas concerné

2. Mettre en place un réseau de collecte, de tri et d'élimination adapté,

Le projet utilisera au maximum ces réseaux pour le traitement et l'évacuation des déchets (en phase chantier et durant l'exploitation)

3. Permettre de réduire à la source la production de déchets,

Pris en compte dans la conception du projet au stade des études détaillées

4. Réduire les volumes mis en décharge et augmenter l'effort de valorisation par tri et recyclage,

Pris en compte dans la conception du projet, avec recyclage et utilisation d'une partie des matériaux déblayés

5. Instaurer des débouchés pérennes pour l'utilisation de matériaux recyclés,

Le projet n'est pas concerné

6. Mieux impliquer les Maîtres d'Ouvrage Publics.

5.7.3. LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS RELATIFS AUX DÉCHETS

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 générera des matériaux susceptibles d'être considérés comme des déchets du BTP. Plusieurs mesures favorisent la bonne gestion des déchets par le projet :

- Un réseau approprié de collecte, de tri et d'élimination des déchets sera mis en place, notamment durant les travaux,
- L'optimisation des terrassements (déblais/remblais) et le recyclage des matériaux permettra de réduire les volumes à évacuer et favorisera la valorisation et le recyclage,
- L'implication du Maître d'Ouvrage et des entreprises du chantier dès la phase de consultation des entreprises permettra de mettre au point un plan de gestion des déchets du chantier.

Le projet est compatible avec le plan de gestion des déchets du BTP du Bas-Rhin et avec le plan national d'action déchet 2014-2020.

6. Analyse des effets du projet sur la santé publique et mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts

6.1. LE CADRE RÉGLEMENTAIRE

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 et de sa circulaire d'application n°98-36 du 17 février 1998.

L'étude des effets sur la santé s'appuie également sur :

- la circulaire interministérielle DGS/VS3/2000 n°61 du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impact,
- la circulaire interministérielle DGS n°2001-185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact,
- la circulaire interministérielle du 25 février 2005 concernant la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières,
- la circulaire DGS/SD7B n°2006/234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

L'article L.122-3 impose notamment que soient étudiés et présentés dans le cadre de l'élaboration des études d'impact, les effets du projet sur la santé humaine, et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences de ces effets.

Il est rappelé dans la circulaire du 25 février 2005 que le contenu de l'étude doit être proportionné aux enjeux et adapté au projet :

Le trafic en situation actuelle sur l'axe RN4-A351 est compris entre 23 000 et 27 000 véh./jour, sans bâti pour la RN4, et entre 45 000 et 97 000 véh./jour pour l'A351 dont la densité de population est localement nettement supérieure à 2000hab/km². Le linéaire de projet est de 10 km. Au regard de ces premiers éléments le niveau d'étude serait de niveau 3 pour la RN4 et de niveau 2 pour l'A351. Dans un souci de cohérence entre le traitement de la partie RN4 et de la partie A351 du projet d'aménagement, et du fait de la nature même du projet (aménagement d'une voie existante), le niveau d'étude retenu est le niveau 3 qui comprend :

- L'estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude,
- Le rappel sommaire des effets de la pollution atmosphérique sur la santé.

6.2. L'ANALYSE DES DANGERS POTENTIELS ET DES EFFETS ATTENDUS DU PROJET ET MESURES ASSOCIÉES, SI NÉCESSAIRES, EN PHASE EXPLOITATION

6.2.1. L'IDENTIFICATION DES DANGERS

6.2.1.1. LA DÉFINITION

Tout en appliquant le principe de proportionnalité d'incidences en fonction de l'aménagement, il s'agit d'évaluer 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 du projet 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 des populations rive¬raines 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 :

- les effets directs : troubles ou pathologies provoqués par la pollution de l'air, de l'eau ou par le bruit,
- les effets indirects : perturbations induites sur la chaîne alimentaire par les pollutions de l'eau ou des sols,
- les conséquences des éventuelles transformations physico-chimiques de polluants primaires en polluants secondaires (photo-oxydation).

6.2.1.2. LES LIMITES DE L'ÉVALUATION

L'évaluation des interactions entre aménagement routier et santé représente une préoccupation relativement récente. Les méthodes d'analyse se heurtent à de nombreuses limites qui rendent difficiles leur interprétation et l'évaluation des effets du projet sur la santé en valeur absolue :

- la population impactée est difficile à appréhender par manque de moyens précis d'investigation et parce qu'elle implique des problématiques très variées (nature et modalités de diffusion des polluants, des sols, appréciation de la qualité de l'air en milieu interurbain…) sur le long terme,
- les indicateurs ou critères d'évaluation sont encore au stade de la définition,
- les recherches épidémiologiques sur ce thème sont encore trop ponctuelles,
- les marges d'incertitude des mesures (unités très faibles) sont importantes et dépendent de facteurs « externes » lourds, comme la variation des conditions microclimatiques.

6.2.2. LES EFFETS DE LA POLLUTION DE L'AIR SUR LA SANTÉ PUBLIQUE ET LES MESURES ASSOCIÉES

L'effet de la pollution atmosphérique sur la santé humaine constitue un des dix axes principaux de travail des autorités sanitaires françaises, au même titre que la « Garantie d'un accès aux soins pour tous » et la « Prévention de l'infection par le VIH et la prise en charge des malades ».

Au stade de cette étude, le bilan « santé » ne peut être effectué que pour le « court terme » en se servant des dernières études épidémiologiques en la matière :

- la synthèse européenne APHEA (Air Pollution and Health : European Approach), élaborée à partir de la situation sanitaire de neuf villes européennes,
- le rapport de la Société Française de Santé Publique (mai 1996) intitulé « La pollution atmosphérique d'origine automobile et la santé publique : bilan de 15 ans de recherche internationale »,
- le rapport de l'Académie des Sciences (octobre 1999) intitulé « Pollution atmosphérique due aux transports et santé publique »,
- Le rapport du Haut conseil de santé publique (HCSP) sur les recommandations pour protéger la santé de la pollution par les particules dans l'air ambiant (Avril 2012),
- la synthèse européenne APHEKOM (Air Pollution and Health : European Approach), élaborée à partir de la situation sanitaire de neuf villes européennes dont Strasbourg (septembre 2012).

Ces deux derniers rapports permettent de prendre en compte les effets de « long terme ».

D'une manière générale, on peut dire que grâce aux progrès de l'épidémiologie et des connaissances toxicologiques depuis une quinzaine d'années, on sait à présent avec certitude que santé et pollution atmosphérique sont liées en zones urbaines, même à des niveaux de concentration relativement modestes, respectant les « normes » actuelles de qualité de l'air. La question est de savoir quelle est la part de ce risque représentée par les effluents automobiles. De plus, s'il est possible d'apprécier dans le détail, par les capteurs de surveillance de la qualité de l'air les épisodes de pollution atmosphérique, leur effet propre est parfois difficile à discerner. Aujourd'hui, ce sont les connaissances toxicologiques acquises en laboratoire (y compris sur les volontaires humains) qui confèrent une grande « plausibilité biologique » aux associations mises en évidence par l'épidémiologie, et apportent les arguments de la démonstration.

6.2.2.1. LE RÔLE DE L'AUTOMOBILE

Les progrès de la prévention des émissions ou de leur dépollution dans l'industrie et, parallèlement, la forte augmentation du trafic en agglomération ont eu pour conséquence une part croissante de l'origine automobile dans les émissions urbaines de polluants, et plus encore dans l'exposition de la population des villes, en raison de la proximité de la source et de phénomènes de dispersion horizontale et verticale des polluants. Le trafic routier est aujourd'hui majoritairement responsable des pollutions pour le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NOx), les hydrocarbures mono-aromatiques, les particules fines et le plomb atmosphérique, et minoritaire pour le dioxyde de soufre (SO2). Elle est difficile à apprécier pour les polluants secondaires tels que l'ozone, l'aérosol acide et les aldéhydes. Deux améliorations sensibles sont à souligner :

- la baisse notable des teneurs atmosphériques pour le plomb, bien qu'elle demande encore à être consolidée, car il n'y a pas de seuil reconnu pour les effets du plomb sur le développement psychomoteur de l'enfant,
- la baisse de la teneur en monoxyde de carbone grâce à l'extension du parc de véhicules à essence catalysés.

Toutefois, si le trafic a tendance à se stabiliser dans le centre des plus grandes agglomérations, il se reporte sur la périphérie et on peut encore observer des teneurs excessives.

De plus, la part prise par la pollution d'origine automobile dans l'incidence des cancers sur la population générale n'est pas connue, alors que le benzène est classé « cancérogène certain pour l'homme », l'effluent diesel dans son ensemble est considéré comme « cancérogène probable pour l'homme », et l'effluent essence « cancérogène possible pour l'homme » par le Centre International de Recherche sur le cancer.

Des estimations sur l'impact des émissions automobiles sur la fréquence des cancers sont publiées dans des pays étrangers disposant de données d'exposition plus nombreuses, mais pas encore en France.

D'une façon générale pour les effets à « long terme » (cancers, mais aussi révélation d'un terrain potentiellement allergique ou troubles chroniques de la fonction respiratoire), la mesure ou l'estimation d'une exposition cumulée est pour l'instant nettement insuffisante, rendant l'épidémiologie impuissante à quantifier d'éventuels effets.

6.2.2.2. LES EFFETS POTENTIELS DES PRINCIPAUX POLLUANTS D'ORIGINE AUTOMOBILE

6.2.2.2.1. Les effets généraux à court et long termes

Les effets à court terme se traduisent par des « manifestations » cliniques, fonctionnelles ou biologiques aiguës (exemples : crise d'asthme, augmentation des hospitalisations ou des passages aux urgences pour causes respiratoires et cardio-vasculaires) survenant dans des délais brefs (quelques jours, semaines) après l'exposition à la pollution atmosphérique (lors des pics de pollution par exemple). Plusieurs études épidémiologiques documentent les impacts sanitaires à court-terme de la pollution atmosphérique, et s'accordent en particulier sur une association significative entre d'une part les concentrations d'ozone et la

mortalité et les hospitalisations pour causes respiratoires, et d'autre part un impact significatif des particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) sur la mortalité et les hospitalisations pour causes respiratoires et cardiovasculaires.

La relation entre la concentration de polluants et les effets sur la santé est linéaire, c'est-à-dire qu'il n'existe pas de concentration en dessous de laquelle aucun impact sanitaire ne serait observé.

Les effets à court terme de la pollution atmosphérique sont généralement plus marqués chez les sujets âgés, chez les enfants, ainsi que chez les personnes souffrant de maladies chroniques, en particulier respiratoires et cardiaques.

Les effets à long terme peuvent survenir après une exposition chronique (plusieurs mois ou années) à la pollution atmosphérique et induire une surmortalité ainsi qu'une réduction de la qualité et de l'espérance de vie :

- Certains polluants (particules, dioxyde d'azote, Composés Organiques Volatils) ont des effets irritants qui à long terme altèrent les fonctions respiratoires (réduction des fonctions pulmonaires chez les enfants et les adultes), diminuent la résistance aux infections (comme la légionellose par exemple), permettent le développement d'asthme, de maladies respiratoires obstructives chroniques, …
- L'exposition aux particules induit à long terme une augmentation du risque de décès lié à une maladie cardio-pulmonaire (infarctus du myocarde, bronchopneumopathie chronique obstructive, asthme…). Un lien a été démontré entre les niveaux de particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) et la mortalité toutes causes confondues non accidentelles ainsi que la mortalité pour causes cardiovasculaires chez les personnes âgées de plus de 30 ans. Par ailleurs, cet impact à long terme de l'exposition chronique est largement plus important que l'impact à court-terme. L'exposition chronique au long cours a donc beaucoup plus d'impact que les épisodes ponctuels de « pics » de pollution, même répétés.
- L'exposition à long terme à la pollution atmosphérique augmente également le risque de développement de cancer (exemples : le benzène est un cancérogène avéré associé au risque de leucémie, l'exposition aux particules ou à certains Composés Organiques Volatils (COV) conduit à un risque accru de cancer du poumon…)
- Les enfants sont particulièrement sensibles à la pollution atmosphérique, et leur exposition à des doses élevées d'ozone, par exemple, influence le développement des poumons et réduit irrémédiablement leur capacité.

L'action des polluants ne s'opère pas seulement lors des pics de pollution et sur des personnes dites sensibles : les effets de la pollution atmosphérique sur la santé (développement de maladies cardio-vasculaires, d'asthme, de broncho-pneumopathies chroniques obstructives, de cancers du poumon…) sont davantage lié à la pollution de tous les jours qu'aux pics observés quelques jours par an (Cf. Étude « PSAS-9 » sur un Programme de surveillance air et santé incluant 9 villes Françaises dont Strasbourg).

Ces études ont également mis en évidence que les effets sur la santé de la pollution atmosphérique sont également susceptibles de survenir à des teneurs en polluants inférieures aux normes de qualité de l'air : l'exposition à certains polluants atmosphériques est responsable d'effets dits sans seuils : on considère que les effets indésirables (tel que les effets cancérogènes) que peut engendrer une exposition à ces substances peuvent se produire même pour la plus petite dose reçue.

Le risque de mortalité croît avec le niveau et la durée d'exposition, l'impact global sur la population dépend quant à lui à la fois de l'exposition et du nombre de personnes exposées.

6.2.2.2.2. Les effets des principaux polluants d'origine routière

Les principaux effets sur la santé sont essentiellement dus à la pollution locale ou de proximité dont l'action est directe et à court terme.

Les effets de la pollution de l'air sur la santé dépendent de 3 critères :

- la nature du polluant,
- la voie d'exposition du polluant (inhalation, ingestion, contact cutanée …),
- la durée d'exposition, elle est qualifiée :
  - d'aiguë lorsque l'exposition se compte en heures,
  - de subchronique lorsque la durée d'exposition est de quelques jours à quelques mois,
  - de chronique lorsque la personne est exposée plusieurs années.

L'inventaire du Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique (CITEPA) a montré le poids prépondérant des transports routiers comme sources d'émission d'oxydes d'azote et de monoxyde de carbone, et leur contribution importante aux émissions de dioxyde de carbone, de composés organiques volatils et à un degré moindre de dioxyde de soufre.

La qualité de l'air aux abords d'une infrastructure routière est affectée essentiellement par les rejets gazeux. Toutefois, avec une dilution rapide, les teneurs diminuent rapidement avec l'éloignement des voies de circulation. Les polluants déposés sur la plate-forme puis transportés par les vents, se déposent et affectent alors les sols, les végétaux ou les eaux.

Les principaux polluants liés au projet et leurs effets génériques connus ou soupçonnés sont les suivants :

– **Le dioxyde de soufre (SO2)**

Il provient de l'utilisation de combustibles fossiles soufrés (charbon, lignite, coke de pétrole, fuel lourd, fuel domestique, gazole). Des concentrations trop élevées de ce gaz peuvent conduire chez l'homme à une diminution de la fonction respiratoire, à un accroissement de la résistance des voies aériennes, à de la bronchoconstriction et à l'apparition de symptômes tels que toux et sifflements. Ces effets sont aggravés par l'exercice physique, et les asthmatiques sont particulièrement sensibles.

La part des émissions dues aux transports demeure très modeste (4% des émissions totales pour l'année 2002 selon le CITEPA).

– **Les oxydes d'azote (NO et NO2)**

Le monoxyde d'azote (NO) provient de réactions entre l'oxygène et l'azote de l'air dans les conditions de hautes températures, par exemple lors de la combustion dans les moteurs thermiques. Dans l'air ambiant, le monoxyde d'azote est très rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO_2). Ils sont reconnus pour leur impact sur la santé et notamment sur les voies respiratoires, de façon assez similaire au dioxyde de soufre. Ils sont aussi à l'origine de la formation de l'ozone, gaz aux effets directs sur la santé.

Polluants caractéristiques de la circulation routière, les émissions de NOx sont imputables à 49% aux activités de transports (données CITEPA pour 2002).

– **Le monoxyde de carbone (CO)**

Il s'agit d'un gaz incolore et inodore, qui résulte de la combustion incomplète des composés carbonés, abondamment émis par les gaz d'échappement des véhicules automobiles (en 2002, les données CITEPA imputaient 34% des émissions totales aux transports routiers). Sa formation est une étape intermédiaire dans le processus conduisant au produit final qu'est le dioxyde de carbone (CO_2). Sa toxicité, à effet immédiat, est liée à son affinité pour l'hémoglobine sur laquelle il se fixe à la place de l'oxygène provoquant un déficit d'oxygénation du système nerveux, cœur et vaisseaux sanguins. En cas d'exposition à de fortes concentrations, il peut entraîner la mort.

– **Le dioxyde de carbone (CO_2)**

Directement émis à l'échappement par les moteurs des véhicules, ce gaz est un reflet direct de la consommation de carburant. Les concentrations rencontrées dans des milieux ouverts ne sont jamais

nocives, mais à l'échelle planétaire, le CO_2 contribue de manière prédominante à l'augmentation de l'effet de serre, et donc au réchauffement global de la planète.

Des risques pour la santé apparaissent dans les cas de concentration excessive en milieu fermé sous forme d'asphyxie par dysfonctionnement des systèmes pulmonaires et respiratoire. En milieu ouvert, ce problème ne se rencontre jamais.

Les activités de transport représentent 26% des émissions globales de CO_2 (données CITEPA pour 2002) et prennent aujourd'hui une importance grandissante du fait de l'augmentation de la consommation en carburant.

– **L'ozone (O_3)**

Contrairement à tous les polluants décrits précédemment, l'ozone n'est pas un gaz émis directement par une activité humaine. Il s'agit d'un polluant dit secondaire, issu de réactions chimiques complexes entre les oxydes d'azote et les hydrocarbures sous l'effet du rayonnement solaire ultraviolet (on parle de polluant photo-oxydant). Les concentrations maximales ne sont jamais relevées en milieu urbain, mais en périphérie voire assez loin des villes. Toutes les mesures réalisées en France indiquent une hausse des concentrations de ce polluant qui atteignent assez fréquemment des seuils supérieurs aux valeurs réglementaires européennes. Comme les oxydes d'azote, mais à des doses moindres, c'est un irritant respiratoire. Les principaux symptômes sont une baisse de la capacité pulmonaire aggravée par les activités sportives et une irritation des muqueuses (les yeux notamment). Les asthmatiques sont particulièrement sensibles à cette toxicité. De manière générale, les expositions brèves à de fortes doses sont plus nocives que les expositions prolongées à de plus petites doses.

Il n'est pas possible d'attribuer une part de responsabilité aux différents secteurs d'activités, car outre la complexité des réactions chimiques en jeu, le processus de formation de l'ozone intègre des transports de polluants par les mouvements atmosphériques sur des distances pouvant atteindre plusieurs centaines de kilomètres.

– **Les particules en suspension**

Les principales sources sont les installations de combustion et les procédés industriels tels qu'extraction de minéraux, cimenterie, aciérie, fonderie, verrerie, plâtrière, chimie fine, etc. Elles regroupent toutes les particules de diamètre inférieur à 50 µm, et contiennent des substances toxiques comme des métaux lourds ou des hydrocarbures. Ce sont les particules les plus fines, inférieures à 10 µm (PM10) qui sont les plus toxiques, car elles peuvent pénétrer profondément dans les alvéoles pulmonaires. À court terme, elles provoquent des affections respiratoires et asthmatiques et sont tenues responsables de variations de l'activité sanitaire (consultations, hospitalisations) et d'une mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire. À long terme, on s'interroge sur le développement de maladies respiratoires chroniques et de cancers.

Les particules issues des activités de transports proviennent des résidus de combustion des véhicules diesel, de l'usure des pièces mécaniques (plaquettes de frein, disques d'embrayage, pneus …) et des chaussées.

– **Les composés organiques volatils (COV)**

Les composés organiques volatils sont composés d'hydrogène et de carbone mais associés avec des atomes divers (oxygène, par exemple). On distingue parfois le méthane (CH_4) des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Comme pour les oxydes d'azote, les tendances ne sont pas très marquées et l'on assiste plutôt à une stagnation des concentrations.

Ces polluants pénètrent dans l'organisme par les voies respiratoires et les poumons. Une partie est rapidement éliminée par le rein, tandis que l'autre est transformée au niveau de l'organisme (foie, moelle osseuse). Si une corrélation nette n'a pu être établie entre l'apparition de cancers ou de leucémies et le taux de pollution en COV, les chercheurs ont mis en évidence que certains ont expérimentalement un effet mutagène et cancérogène.

En 2002, le transport routier représentait 24% des émissions françaises de COVNM et environ 1% de CH_4.

– **Le benzène (C_6H_6)**

Le benzène est un hydrocarbure faisant partie de la famille des composés aromatiques. Il représente un cas particulier, car sa toxicité reconnue l'a fait classer par l'OMS parmi les « cancérogènes certains pour l'homme ». Bien qu'émis aussi par certaines activités industrielles, le transport routier est estimé généralement responsable de 80 à 85% de ses émissions totales.

Les études épidémiologiques ont montré que les variations au jour le jour de la pollution de fond (lorsqu'elle est d'un niveau élevé donc avant tout en milieu urbain) s'accompagnaient d'une variation parallèle de la mortalité et de l'incidence de pathologies (surtout respiratoires) à caractère irritatif, allergique ou infectieux.

– **Les métaux lourds**

Fixés sur les particules, ils sont également responsables de troubles spécifiques :

- le plomb est un poison du système nerveux (saturnisme) et engendre des troubles sur la biosynthèse de l'hémoglobine. Il est, avec l'arsenic, un des éléments toxiques les plus actifs. La fin de la vente du super plombé depuis le 1er janvier 2000 a conduit à une réduction massive (voire la disparition) de ses teneurs dans l'atmosphère.
- le cadmium est également un des métaux considéré parmi les plus toxiques. Les émissions dues aux transports restent faibles et proviennent des additifs de lubrifiants à base de zinc (le cadmium étant l'impureté associée au zinc) et par usure des pneumatiques contenant des additifs au naphténate et octate de cadmium, comme stabilisants de caoutchouc. En milieu interurbain, l'accumulation par les plantes de ce métal peut entraîner un risque indirect pour l'homme dans le cas des plantes à vocation alimentaire.
- le zinc est moins nocif que le cadmium et comme lui, provient essentiellement de l'incinération des déchets. Au niveau routier, les émissions de zinc proviennent à la fois des automobiles (fuites de lubrifiants) et des équipements de sécurité (érosion des glissières de sécurité).

6.2.2.3. L'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS AUX ABORDS DE L'INFRASTRUCTURE

6.2.2.3.1. Populations concernées

Les effets sanitaires de la pollution de l'air varient selon les individus. Les sujets les plus sensibles en termes d'effets sur la santé :

- les enfants dont les poumons ne sont pas complètement formés (la fin de la croissance de l'appareil pulmonaire se produit vers 10-12 ans) ;
- les personnes âgées, qui sont plus sensibles en raison du vieillissement des tissus respiratoires et de pathologies plus fréquemment associées, ainsi que d'une diminution des défenses respiratoires ;
- les personnes souffrant de pathologies chroniques (par exemple : maladies respiratoires chroniques ou maladies cardio-vasculaires, diabète).

En raison de l'augmentation de la ventilation lors de l'activité physique, les personnes pratiquant une activité sportive sont soumises à une exposition plus importante.

Au voisinage des travaux d'aménagement envisagés, les densités de population sont très faibles voire nulles sur la RN4, et plus importantes sur l'A351. Par ailleurs, la situation topographique et climatique locale contribue à la dispersion rapide des émissions de polluants atmosphériques.

Les autres bâtiments situés à moins de 100 mètres sont des locaux d'activités tertiaires ou industrielles. Aucun bâtiment sensible : école, hôpital, maison de retraite ou centre sportif n'est situé directement aux abords de l'infrastructure, exposant ainsi des populations sensibles aux pollutions atmosphériques.

6.2.2.3.2. État sanitaire initial de la population

Les éléments relatifs à l'état sanitaire concernent l'ensemble de la population de l'Eurométropole.

- **Mortalité générale et prématurée**

Entre les périodes 2000-2002 et 2007-2009, le taux de mortalité générale a reculé de 14,0 % dans le territoire, contre 12,3 % au plan national. Pendant la période 2007-2009, le taux de mortalité générale est proche de la moyenne nationale.

20,5 % des décès sont prématurés (avant 65 ans), 28,2 % pour les hommes, et 13,1 % pour les femmes. La mortalité prématurée (décès intervenant avant 65 ans) a reculé de 9,6 % depuis la période 2000-2002 et se situe comme dans le reste de la région sous la moyenne nationale. Contrairement aux autres territoires de santé de la région, le territoire de Strasbourg présente un taux de mortalité par maladies cardio-vasculaires proche de la moyenne nationale. Le taux de mortalité par cancers, dont le cancer du sein, est proche de la moyenne nationale. Le territoire de Strasbourg présente enfin un taux de mortalité infantile supérieur à la moyenne nationale, contrairement aux autres territoires de la région.

- **Pathologies reconnues comme « affections de longue durée » (ALD)**

Les maladies de l'appareil circulatoire, les cancers, le diabète et la maladie mentale représentent 80,5 % des admissions en affections en longue durée dans le territoire sur la période 2008-2010.

Le territoire, comme l'ensemble de la région, se caractérise par des taux d'admission en ALD pour maladies cardio-vasculaires et diabète très élevés. Les taux d'admission en ALD cancers, maladies mentales et Alzheimer sont également supérieurs à la moyenne nationale, mais de façon moins marquée.

Le tableau ci-après donne le nombre annuel moyen d'événements pour la ville de Strasbourg pour les indicateurs de santé entre 2004 et 2006.

Ville	Mortalité				Hospitalisations	
	Toutes causes hors accidents et morts violentes, tous âges	Toutes causes, accidents et morts violentes inclus, 30 ans et plus	Causes cardiovasculaires, 30 ans et plus	Causes respiratoires, 30 ans et plus	Causes cardiaques	Causes respiratoires
Strasbourg	2903	2977	896	169	3261	426

6.2.2.4. LES EFFETS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR EN PHASE CHANTIER

La circulation d'engins et l'utilisation de chaux sont à l'origine de poussières pouvant affecter la qualité de l'air dans une bande de l'ordre de 100 m de part et d'autre des chaussées et entraîner un dépérissement local de la végétation, naturelle ou cultivée.

Le personnel du chantier forme la population la plus exposée aux pollutions de l'air. Les incidences sont limitées dans le temps mais peuvent entraîner éventuellement une irritation des bronches et, pour les riverains, être à l'origine de signes d'agressivité en cas de nuisances importantes et durables.

6.2.2.5. LES EFFETS DU PROJET SUR LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE EN PHASE EXPLOITATION ET LES MESURES ASSOCIÉES

Le trafic routier est un facteur majorant dans le développement de pathologies chroniques. Le fait d'habiter à proximité du trafic routier (moins de 150 mètres) pourrait être responsable d'environ 15 à 30% des nouveaux cas d'asthme chez l'enfant, de certaines pathologies chroniques respiratoires et cardio-vasculaires chez les adultes de 65 ans et plus.

Le long de l'A351, seuls les quelques immeubles d'habitations situés le long du Boulevard de la Fontaine et quelques maisons individuelles situées sur la Rue de la Charmille sont situés à moins de 100 mètres de l'infrastructure et du projet d'aménagement. À noter également à proximité de l'A351, la construction de logements dans la partie ouest du parc des Forges en cours de reconversion et les habitations du quartier du Clos des Écrivains mais qui sont situées à plus de 100m de l'A351. La population exposée directement aux pollutions atmosphériques est donc limitée au regard de la densité urbaine strasbourgeoise.

Le projet d'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 a pour objectifs de :

- Fiabiliser les temps de parcours des lignes de transport en commun qui empruntent la RN4 et l'A351, en particulier aux heures de fort trafic ;
- Permettre une liaison efficace vers Strasbourg avec une fréquence soutenue (10 minutes en heure de pointe, 30 minutes en heure creuse), une grande amplitude horaire (6h – 22h), un matériel spécifique, un Système d'Aide à l'Exploitation et à l'Information des Voyageurs (SAEIV) ;
- Faciliter l'accès au TSPO et le report modal en implantant des stations proches des bassins de population, en améliorant les connexions et les correspondances avec les autres lignes de cars du Réseau 67, et en aménageant des parkings relais et des parcs sécurisés pour les vélos dans les villages concernés.

La contribution de l'aménagement au report modal, estimé à 10% dans les études d'enquête publique du TSPO sur la section Wasselonne-Ittenheim, permet de réduire les impacts actuels de l'autoroute sur la pollution atmosphérique, en reportant une partie des usagers vers les transports en commun, générateur de moins de pollution que les véhicules particuliers.

L'utilisation de véhicules de transport en commun « propres » permettra également d'assurer une meilleure qualité de l'air.

Le projet a donc un impact positif pour la population riveraine de l'infrastructure, et également pour la qualité de l'air de la région strasbourgeoise de façon globale. Il devrait apporter une diminution de la pollution à l'échelle du secteur de l'axe RN4-A351 qui contribuera à réduire les impacts à court et long termes de la pollution atmosphérique à l'échelle de l'agglomération de Strasbourg comme le montre les études citées ci-dessus :

- **Impact à court terme :**

  L'abaissement du niveau moyen annuel des PM10 à 20 µg/m3 (scénario « OMS ») permettrait d'éviter chaque année 9 décès.

  L'abaissement du niveau moyen journalier des PM10 à 50 µg/m3 permettrait d'éviter chaque année 3 décès.

- **Impact à long terme :**

  Sur l'agglomération de Strasbourg, le gain sanitaire potentiel serait de 148 décès évités par an si les niveaux de particules fines respectaient la norme française d'objectif de qualité et la valeur guide recommandée par l'OMS (moyenne annuelle de 10 µg/m3), ce qui correspond à un gain moyen

d'espérance de vie à 30 ans de 8 mois par habitant.

6.2.3. LES EFFETS DE LA POLLUTION DE L'EAU SUR LA SANTÉ PUBLIQUE ET LES MESURES ASSOCIÉES

6.2.3.1. LE RAPPEL DES DIVERS TYPES DE POLLUTION

6.2.3.1.1. 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 conduit à une dégradation de la qualité biologique et piscicole des eaux, et également des eaux souterraines et des captages d'alimentation en eau potable.

6.2.3.1.2. 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 natures diverses. 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 chronique contribue à la dégradation des eaux souterraines et donc à l'alimentation des captages d'eau potable.

6.2.3.1.3. 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 25 mg/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. Les eaux souterraines peuvent également être affectées.

6.2.3.1.4. 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.

6.2.3.2. LES 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.

Ainsi, outre une contamination à caractère toxique (métaux lourds notamment), la pollution de l'eau peut causer des troubles divers (troubles gastriques ou rénaux…), notamment chez les personnes les plus sensibles (nourrissons, personnes âgées), en raison d'une concentration élevée de certains éléments (tels que les composés azotés).

6.2.3.3. LES EFFETS DU PROJET SUR LA POLLUTION DE L'EAU ET LES MESURES ASSOCIÉES EN PHASE EXPLOITATION

Aucune zone d'alimentation en eau potable, de baignade ou de pisciculture n'est impactée par le projet. Les cultures présentes le long de la RN4 sont alimentées en eau par la nappe sous-jacente, qui serait directement impactée en cas de rejet direct des eaux de ruissellement de la plate-forme.

Les mesures d'assainissement de la plate-forme routière (bassins multifonctions + bassins d'infiltration + fossés enherbés et/ou cunettes et avaloirs) permettront de contrôler quantitativement et qualitativement les rejets d'eaux de ruissellement de la chaussée et ainsi de limiter le risque de pollution des eaux souterraines.

Toutefois, en cas de pollution accidentelle, pour le respect des mesures d'intervention, des contrôles devront être réalisés sur les nappes souterraines et dans les cours d'eau avoisinants.

6.2.4. LES EFFETS DE LA POLLUTION DES SOLS ET DES AGROSYSTÈMES SUR LA SANTÉ PUBLIQUE ET LES MESURES ASSOCIÉES

6.2.4.1. LE MODE DE CONTAMINATION DES VÉGÉTAUX

Les polluants issus de la circulation automobile peuvent, après dispersion, se déposer sur les terrains les plus proches de la route. Ils peuvent aussi atteindre les sols après dépôt sur les végétaux et rinçage par les pluies. Les principaux agents contaminants sont les métaux lourds, les hydrocarbures et les sels. La plupart de ces agents n'ont pas d'action directe sur les sols.

Le mode de contamination diffère pour les polluants gazeux et les polluants particulaires. Les polluants gazeux (tel que les NO_x en synergie avec le SO_2) peuvent pénétrer par les stomates 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.

6.2.4.2. LES POLLUANTS ET LA DISPERSION

Dans l'état actuel des connaissances, il s'avère que les taux de métaux lourds et d'hydrocarbures diminuent avec l'éloignement par rapport à l'axe routier :

- La diminution la plus forte s'effectue dans les 20 premiers mètres de part et d'autre de la route, et surtout dans la bande des 5 premiers mètres ;
- Dans la plupart des cas, l'effet du trafic sur la concentration en produits polluants des sols n'est observable que jusqu'à 40 m environ de part et d'autre de la voie, au-delà, les teneurs sont assez proches de celles mesurées dans l'environnement traversé ;
- Des variations locales peuvent toutefois s'observer selon le profil en travers de l'axe routier, et selon la position des terrains par rapport à la route et aux vents dominants, la diffusion de produits polluants pouvant s'effectuer sur des distances supérieures à 100 m, vers des terrains situés sous le vent ;
- Les passages en remblai offrent les conditions de dispersion les plus efficaces.

6.2.4.3. LA CONTAMINATION DES VÉGÉTAUX CONSOMMABLES

Les cultures céréalières et les légumes 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 m de part et d'autre de la voie, selon les cas (trafic, topographie, force et direction du vent …).

La pollution au plomb est aujourd'hui en forte diminution vis-à-vis du trafic routier, et les végétaux sont moins exposés qu'auparavant à ce type de pollution.

6.2.4.4. 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.

6.2.4.5. LES EFFETS POTENTIELS SUR LA SANTÉ

Les polluants se déposant sur les végétaux et les sols peuvent engendrer des risques sanitaires pouvant provenir :

- de la consommation directe de végétaux contaminés par des polluants,
- de l'utilisation de végétaux contaminés pour l'alimentation du bétail,
- de la consommation de poissons contaminés par les polluants,
- de la consommation des chaînes alimentaires par bioaccumulation.

6.2.4.6. LES EFFETS DU PROJET SUR LA POLLUTION DES SOLS ET DES AGROSYSTÈMES ET LES MESURES ASSOCIÉES

L'axe A351 – RN4 traverse principalement des espaces occupés par des terrains agricoles (champs cultivés, prés de fauche). La pollution de ces espaces pourrait avoir une incidence sur la santé des personnes, en particulier pendant la phase travaux.

La réalisation d'une bande paysagère et la présence de chemins agricoles le long de la RN4 permettent de créer une zone tampon d'environ 10 mètres entre la chaussée et les premières parcelles cultivées, ce qui permet de réduire fortement les taux de métaux lourds qui pourraient être mesurés sur ces parcelles.

Un assainissement de chantier et des mesures de réduction de l'envol de poussières seront mis en place afin de minimiser les risques de pollution des zones agricoles voisines, de faire face à d'éventuelles pollutions accidentelles, et de supprimer le risque sanitaire vis-à-vis de la consommation des produits issus de l'activité agricole du secteur.

L'assainissement de la plate-forme routière qui sera mise en place grâce au projet améliorera fortement la récupération et le traitement des eaux de ruissellement, qui ne seront plus en contact direct avec le sol aux abords de la chaussée.

Seules des doses de pollution majeures peuvent générer des phénomènes toxicologiques. Ainsi, les risques liés au projet sur la santé humaine sont nuls pour les sols et les agrosystèmes.

6.2.5. LES EFFETS DE LA POLLUTION SONORE SUR LA SANTÉ PUBLIQUE

6.2.5.1. LA 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 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,
- La susceptibilité individuelle : bien que non mesurable, c'est le facteur principal, car chaque individu développe une sensibilité différente aux bruits.

6.2.5.2. LES EFFETS POTENTIELS DE LA POLLUTION SONORE 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 répercussions 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 négatifs 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 cardio-vasculaires 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.

6.2.5.3. LES EFFETS DU PROJET SUR LA POLLUTION SONORE ET LES MESURES ASSOCIÉES

La phase chantier sera à l'origine de nuisances phoniques plus ou moins fortes : bruit des camions, des groupes électrogènes… Ces sources de bruit concerneront essentiellement les travaux de terrassement. Ces bruits et vibrations limités dans le temps affecteront les secteurs à moins de 200 m du projet.

Un dossier des bruits de chantier sera déposé dans toutes les communes impactées par le projet.

En phase exploitation, le projet aura un impact qui restera neutre pour les habitations situées le long de la voirie empruntée par le TSPO, car aucune modification majeure du trafic n'est également attendue.

Aucune protection acoustique ne sera nécessaire.

6.2.6. LES EFFETS SUR LA SÉCURITÉ ET LES DÉPLACEMENTS ET LES MESURES ASSOCIÉES

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.

L'aménagement d'un Transport en Site Propre entre Ittenheim et Strasbourg concourra à améliorer la sécurité des usagers, de par l'utilisation moindre de la voiture particulière, et donc indirectement celle des riverains.

L'aménagement, tel qu'il a été étudié dans les études préalables, dispose de nombreux entrecroisements, de feux de signalisation aux bretelles autoroutières, d'un usage dérogatoire de la bande d'arrêt d'urgence en voie réservée. Il sera soumis, aux différents stades d'avancement des études, à plusieurs audits de sécurité qui auront pour objectif de déterminer si les conditions de sécurité de l'aménagement sont bien remplies.

L'aménagement multimodal de l'axe A351 – RN4 étant dérogatoire, un suivi sur plusieurs années sera mis en place, qui observera en particulier l'accidentologie et qui proposera des corrections si nécessaires. La présence de ce type d'aménagement multimodal déjà en service dans d'autres régions permettra également d'utiliser les retours d'expérience de l'utilisation d'une voie réservée sur une infrastructure autoroutière afin d'anticiper les mesures de sécurité à mettre en place afin que les usagers de l'infrastructure et ceux plus usuels puissent circuler dans des conditions de sécurité optimale.

L'aménagement du carrefour RN4/RD228 améliorera les conditions de sécurité sur cette intersection, actuellement accidentogène.

6.3. LES MESURES MISES EN ŒUVRE POUR LIMITER LES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTÉ PUBLIQUE EN PHASE CHANTIER

6.3.1. LA POLLUTION DE L'AIR

En phase travaux, les poussières et polluants atmosphériques induits par la circulation des camions et des engins de chantier peuvent être non négligeables. De ce fait, les mesures suivantes seront prises :

- Réduire les dispersions de poussières lors d'opérations de mise en œuvre ou de démolition des éléments architecturaux et de chaussée, ainsi que lors des opérations de transfert, chargement et déchargement de matériaux et de traiter les eaux de ruissellement chargées de particules, par tout moyen adéquat (bassins de stockage, de décantation, etc.) et en limitant la vitesse de circulation des engins,
- Limiter les dispersions de poussières issues des équipements et des zones de stockage,
- Éviter la dispersion des produits pulvérulents,
- Éviter la dispersion des produits potentiellement polluants,
- Réduire le risque d'incendie, principal vecteur de dispersion dans l'air,
- Maîtriser les problèmes liés au gaz d'échappements émis par les camions et engins de chantier,
- Réduire les dégagements d'odeurs liés à la mise en œuvre de certains produits ou à la réalisation de certains travaux,
- Limiter les rejets de SO_2 par l'utilisation de combustible à basse teneur en soufre.

6.3.2. LA POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS

Afin de limiter le risque de pollution des eaux et des sols et donc les effets sur la santé, les dispositions suivantes sont préconisées :

- Informer préalablement le chef de chantier des risques encourus,
- Stocker les matières dangereuses (hydrocarbures, huiles de vidange, etc.) sur des aires étanches et hors zones inondables. Ces produits seront systématiquement recueillis, et transférés vers les usines de traitement approprié,
- Retenir au maximum les produits polluants (notamment les MES) par la mise en place d'un assainissement provisoire (fossés de pied de chantier, bassins de décantation sommaires),
- Laver les camions et le matériel (en particulier les bétonnières) dans des fosses prévues à cet effet, vidangées périodiquement et situées hors zones inondables,
- Stocker les engins de chantier dans des zones étanches et non inondables,
- Interdire tout dépôt intempestif.

6.3.3. LES NUISANCES SONORES

Les véhicules de chantier sont responsables de la quasi-totalité des nuisances sonores. Afin de minimiser cette nuisance même temporaire, des mesures sont mises en place :

- Utilisation de matériels conformes aux normes actuelles,
- Respect des périodes de fonctionnement des engins les plus bruyants,
- Information du public : même si les dispositions limiteront la gêne occasionnée par les travaux, cette phase chantier conduira à de légères gênes, voire des troubles ponctuels et très limités dans le temps pour les populations riveraines concernées,
- Réalisation d'un dossier de bruit de chantier.

6.3.4. LA SÉCURITÉ

Des mesures seront prises afin d'assurer au mieux la sécurité du personnel du chantier qui se traduisent par exemple par :

- Le port du casque obligatoire, en raison des risques de blessures à la tête consécutifs à des chutes ou à des heurts,
- Le port de chaussures de sécurité avec semelle et coquille d'acier pour éviter les piqûres et les écrasements,
- Le port de gants appropriés aux travaux à exécuter, pour éviter des maladies de la peau, des piqûres, des brûlures…
- L'utilisation de lunettes de protection, d'écrans pour éviter les projections dans les yeux, d'éclats, d'étincelles, de liquides caustiques…
- Le port d'un masque respiratoire en cas de risques d'émanations nocives, telles que gaz, poussières, fumées…
- La présence d'une infirmerie et d'un personnel de soins et de secours pour traiter les malaises et petits accidents.

Ces mesures ne sont pas exhaustives, et le respect de normes de sécurité ainsi que l'objectif du « zéro accident » fait partie des engagements que devront respecter les entreprises qui réaliseront les travaux.

Concernant la sécurité des riverains, le chantier sera délimité et clôturé : une signalétique d'interdiction du chantier au public sera mise en place. Les sorties d'engins seront soumises au Code de la Route, autrement dit une « signalétique de travaux » sera installée, ainsi qu'un plan de déplacement au sein du chantier.

La sécurité en phase chantier sous exploitation sera soumise à la validation des services compétents et notamment à la Direction Interdépartementale des Routes. Les audits de sécurité concerneront également la phase chantier, en sus de la phase d'exploitation.

6.4. LE BILAN EN TERME DE SANTÉ PUBLIQUE

Le projet d’aménagement d’un transport en site propre sur l’axe A351 – RN4 entre Ittenheim et Strasbourg n’aura globalement aucun effet négatif significatif sur la santé des populations exposées après sa mise en service.

Il aura globalement un effet positif sur le confort des usagers de cet axe et sur la population riveraine.

La mise en place d’un système d’assainissement le long de la RN4 réduira les risques de pollution des masses d’eaux superficielles et souterraines, et par conséquent améliorera la situation actuelle vis-à-vis de l’impact sur la santé humaine.

Les mesures qui seront prises en phase chantier (limitation de la circulation et du bruit des engins, etc.) permettront de limiter les incidences et l’exposition des riverains aux nuisances causées durant la phase chantier, plus importantes que les nuisances en phase d’exploitation.

7. Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et avantages induits pour la collectivité et bilan énergétique

Conformément à l'article L 122-3 du Code de l'Environnement (anciennement article 19 de la loi sur l'air et de l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996), ce chapitre analyse les coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages/inconvénients induits pour la collectivité selon les textes de référence suivants :

- Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport du 25 mars 2004,
- Instruction relative aux méthodes d'évaluation économique des investissements routiers interurbains de mai 2007.

L'instruction relative à l'évaluation socio-économique des projets routiers du 23 mai 2007 remplace et annule celle du 20 octobre 1998. Elle constitue l'application au mode routier de l'instruction-cadre ministérielle du 25 mars 2004.

7.1. LES COÛTS COLLECTIFS

L'instruction cadre du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boîteux II ». Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes mais elles concernent notamment la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit, pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact, principalement sanitaire, de la pollution atmosphérique.

L'étude des coûts collectifs est basée sur les scénarios étudiés dans l'étude de trafic : scénario actuel (comptages 2010), scénario futur de référence (sans projet) à l'horizon 2020, scénario futur avec le projet à l'horizon 2020. On considère, comme dans le dossier du programme TSPO de Wasselonne à Ittenheim, que la mise en place du projet induira un report modal de 10% à l'horizon 2020 qui, corrélé avec l'augmentation de trafic à l'horizon 2020, donne une baisse du trafic des véhicules légers de 3%. Le trafic des poids lourds reste stable à l'horizon 2020.

7.1.1. LE CALCUL DES COÛTS COLLECTIFS LIÉS À LA POLLUTION DE L'AIR

Le calcul des coûts collectifs journaliers des nuisances liées à la pollution de l'air du fait de la réalisation du projet est présenté dans le tableau ci-après.

(En euros)	RN4		A351		Coût TOTAL par jour	Écart par jour p/r à 2010
	VL	PL	VL	PL		
Situation 2010	109 €	35 €	7 381 €	3 777 €	11 302 €	-
Situation 2020 sans projet	164 €	57 €	10 944 €	6 211 €	17 376 €	+ 6 074€ (+ 53,7%)
Situation 2020 avec projet	159 €	57 €	10 615 €	6 211 €	17 042 €	+ 5 740€ (+ 50,8%)

Les coûts journaliers, liés à la pollution de l'air, augmentent de 6 074€ entre 2010 et 2020 dans le scénario au fil de l'eau. Le projet (situation 2020 avec projet) apporte une diminution des coûts journaliers liés à la pollution de 334€ (soit environ -2,9%), comparativement entre les situations à l'horizon 2020 sans et avec projet.

7.1.2. LES RÉSULTATS DES COÛTS COLLECTIFS LIÉS À L'EFFET DE SERRE ADDITIONNEL

Le calcul des coûts collectifs journaliers des nuisances liées à l'effet de serre additionnel est présenté dans le tableau ci-après.

(En euros)	RN4		A351		Coût TOTAL par jour	Écart par jour p/r à 2010
	VL	PL	VL	PL		
Situation 2010	472 €	140 €	1 098 €	326 €	2 036 €	-
Situation 2020 sans projet	629 €	188 €	1 463 €	438 €	2 718 €	682€ (+ 33,5%)
Situation 2020 avec projet	609 €	188 €	1 419 €	438 €	2 654 €	618€ (+30,4%)

D'ici à 2020, les coûts collectifs journaliers liés à l'effet de serre augmentent de 682€ dans le scénario au fil de l'eau. La réalisation du projet (situation 2020 avec projet) génère à l'horizon 2020 une diminution des coûts collectifs liés à l'effet de serre de 64€ (soit environ -3,1%) comparativement à la situation au fil de l'eau par rapport à 2010.

7.2. LE BILAN ÉNERGÉTIQUE

Les conclusions de l'enquête publique du programme TSPO entre Wasselonne et Ittenheim peuvent ainsi être reprises dans la présente étude d'impact :

« À l'horizon 2020, la mise en place du TSPO strasbourgeois, n'entraîne pas à lui seul de variation significative de la consommation énergétique totale sur le domaine d'étude. Il améliore cependant de 0,6% la baisse de consommation énergétique par rapport à une tendance à la baisse beaucoup plus importante et qui est liée à une meilleure performance du parc automobile ».

8. Auteurs des études

8.1. L'ÉLABORATION DU DOSSIER D'ÉTUDE D'IMPACT ET DU DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE

L'état initial de l'environnement et des nuisances existantes a été réalisé en se basant sur des études antérieures réalisées pour le projet, notamment :

- Études d'opportunités (EGIS Aménagement, 2008),
- Analyse environnementale de comparaison des variantes (Études de faisabilité technique et environnementale, DREAL, 2009).

Le contenu de ces études a été analysé par rapport au projet présenté et les éléments à compléter ont été identifiés puis détaillés.

Le présent dossier d'étude d'impact est réalisé par SETEC-SERUE-CHEMIN FAISANT. Il s'insère dans le dossier d'enquête publique, réalisé également par SETEC-SERUE-CHEMIN FAISANT.

Type d'intervention	Auteur (s)			Date de réalisation de l'étude
	Entité	Rédacteur (s)	Qualité du(des) rédacteur(s)	
Élaboration et rédaction de l'étude d'impact, intégration des études extérieures… et élaboration du dossier d'enquête publique	SETEC ALS	M. CHASSANDE-MOTTIN	Ingénieur attaché d'étude environnement	2013 – 2014
	SETEC ALS	V. MOUREN	Responsable du projet dans sa globalité pour SETEC	
	SETEC ALS	E. BELNOT	Ingénieur principal écologue/environnement, responsable service environnement	
Étude paysagère	CHEMIN FAISANT	G. HENRY	Paysagiste	2012 – 2013

8.2. LES ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES

Les études spécifiques environnementales ont été réalisées par des bureaux d'études spécialisés, dont la liste est présentée dans le tableau suivant. Ces études ont eu pour but d'établir un état initial du site le plus exhaustif possible. Pour cela, l'analyse s'appuie sur :

- les données bibliographiques existantes,
- pour l'étude faune-flore, les inventaires des espèces présentes réalisés spécifiquement sur le terrain pour le projet, par des personnes qualifiées,
- des investigations de terrain et la réalisation de mesures techniques in situ.

Thématique de l'étude	*Sous-thèmes*	Auteur(s)			Date de réalisation de l'étude
		Entité	Rédacteur(s)	Qualité du(des) rédacteur(s)	
Milieu naturel	Inventaires faune, flore, habitats naturels, zones humides	ECOSPHERE	Enjeux floristiques, habitats et zones humides : C.PIRAT Enjeux chiroptérologique : A. PLAISANCE Enjeux faunistiques (hors chiroptères) : R. D'AGOSTINO Impacts et mesures : R. D'AGOSTINO Cartographie : R. D'AGOSTINO & A. PLAISANCE Coordination du dossier : M. THAURONT	Écologues	2012 – 2013

9. Méthodes d'évaluation utilisées et difficultés rencontrées

9.1. LA MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

9.1.1. LA DESCRIPTION DE LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

L'évaluation des impacts de l'opération résulte de la confrontation entre les caractéristiques du projet et les données du site à l'état initial. Afin de déterminer les effets de l'opération, il convenait de réunir et actualiser l'ensemble des caractéristiques de la zone d'étude à l'état initial. Cette collecte de données a été réalisée selon 3 démarches :

- Le dossier d'étude d'impact, introduit par le décret du 25 février 1993, a pour objectif, dans un but de transparence et de rigueur, de décrire le processus d'étude et les méthodes utilisées pour l'analyse de l'état initial et des impacts, ainsi que de faire état des difficultés méthodologiques ou pratiques rencontrées.
- La réalisation de la présente étude d'impact s'appuie sur un bilan de l'état initial de l'environnement du site qui comporte plusieurs étapes :
  - un recueil des données ou informations de base,
  - une expertise de terrain,
  - une enquête bibliographique,
  - des études spécifiques,
  - une analyse multicritère des enjeux,
  - une synthèse des enjeux et des sensibilités,
  - une analyse des impacts.
- Les données collectées ont ensuite été analysées et hiérarchisées pour être présentées dans la partie « État initial du site et de son environnement » du présent dossier.

La méthodologie générale de l'étude d'impact se base sur la démarche suivante : l'évaluation est effectuée par thématique environnementale et est quantitative tant que cela est techniquement possible et mesurable, ou qualitative le cas échéant.

9.1.2. LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

La première contrainte de cette méthodologie est l'hétérogénéité des données collectées. Celles-ci peuvent :

- présenter une échelle de détail plus ou moins petite : certaines données seront précisées à échelle locale, d'autres à échelle départementale ou régionale ou, plus rarement à échelle nationale,

  Exemples : données de qualité des masses d'eau superficielle et souterraine, les connaissances liées aux nappes d'eau souterraine sont à l'échelle de la nappe.
- se baser sur des connaissances scientifiques ou techniques en évolution permanente,

  Exemples : rétablissement des corridors de déplacement de la faune, Trame Verte et Bleue.
- dépendre de l'accessibilité des secteurs lors des investigations de terrain :

  Exemples : accès uniquement possibles via des propriétés privées.

9.1.3. LE RECUEIL DES DONNÉES

La présente étude d'impact a été réalisée à partir de recueil de données bibliographiques et de données détenues par des organismes et experts divers, qui ont permis de compléter et d'actualiser l'information disponible. Les caractéristiques topographiques et géologiques ont été appréhendées à partir des cartes IGN au 25 000e et des cartes géologiques au 50 000e du BRGM. Ces dernières permettent d'analyser la structure du sous-sol et d'obtenir des informations sur les principaux aquifères grâce aux commentaires hydrogéologiques.

Le milieu « eau » a été étudié en consultant la base de données Banque Hydro, SIERM (Système d'Information sur l'Eau Rhin-Meuse), ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines).

Les données de la station météorologique de Strasbourg-Entzheim ont été utilisées pour le recensement des différentes données du climat.

Les milieux naturels ont été appréhendés à partir des données de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Alsace (DREAL).

Pour l'approche socio-économique, la plupart des données statistiques est issue du Recensement Général de la Population (RGP) de l'INSEE.

Pour le milieu agricole, l'étude a été réalisée à partir des observations de terrain et de la consultation des documents de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (Recensement Général Agricole de 2010).

L'occupation des sols a été appréhendée à partir de l'examen des photographies aériennes (bâti, type de végétations, types de cultures…).

De plus, les documents d'urbanisme et leur règlement ont été consultés, ainsi que les documents fournis par les différents gestionnaires des réseaux (RTE GET Alsace, France Telecom, SDEA du Bas-Rhin, Société du Pipeline Sud Européen, Électricité de Strasbourg, Gaz Distribution Services).

La base Mérimée, qui recense les monuments historiques, a été consultée, ainsi que la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) d'Alsace pour le patrimoine archéologique et historique (février 2009).

Les données bibliographiques existantes ont également été utilisées.

9.1.4. LES 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 préciser les contraintes en analysant les conséquences de l'intégration du projet dans le paysage, les milieux naturels, les secteurs bâtis, …
- d'apprécier les difficultés techniques rencontrées.

9.1.5. L'ANALYSE MULTICRITÈRE DES ENJEUX

Cette phase correspond à l'interprétation d'ensemble des résultats de terrain et de la collecte des données. Elle vise à 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 d'infrastructure routière.

9.1.6. LA 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.

9.1.7. L'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 repose sur deux méthodes :

- pour les éléments relatifs au bruit, à la pollution des eaux, les niveaux sonores ou de rejets liés au projet (simulés par calcul) sont comparés aux valeurs seuils fixées par la réglementation et les directives,
- pour les éléments relatifs au paysage, au milieu naturel, à l'économie locale qui sont de nature plus qualitative, on raisonne selon une démarche 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.

9.2. LA MÉTHODOLOGIE SPÉCIFIQUE À L'ÉTUDE FAUNE-FLORE ET HABITATS

9.2.1. MÉTHODOLOGIE COMMUNE AUX INVENTAIRES HABITATS, FLORE, FAUNE

La chronologie des études phytoécologique et faunistique est la même. Elle se décompose selon les 5 phases suivantes :

- recherche bibliographique et enquête ;
- analyse des documents cartographiques et photographiques ;
- prospections de terrain ;
- traitement et analyse des données recueillies ;
- évaluation écologique du site et des habitats constitutifs.

9.2.1.1. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE ET ENQUÊTE

Parallèlement aux prospections de terrain, il est nécessaire de rassembler la documentation disponible sur la flore et la faune afin d'évaluer le niveau de connaissance du site à expertiser. Pour ce faire, une recherche bibliographique des publications récentes (postérieures à 1990) est réalisée ainsi qu'une synthèse des données disponibles auprès des principaux spécialistes locaux et de divers organismes (associations, établissements publics, scientifiques, administrations…). Seules les données récentes (<5 ans) sont prises en compte dans les analyses à partir du moment où elles sont validées et localisées. Les données plus anciennes servent d'indication pour les recherches mais ne sont plus réputées présentes.

Dans le cadre de cette étude, les données bibliographiques concernant la faune-flore sont principalement issues des études du GCO (ECOLOR-ECOSPHERE-ECOSYSTEME-OGE, 2010), du COW (ECOLOR, 2010), de la VLIO (OREADE-BRECHE, 2011) et de la synthèse de l'herpétofaune fournie par BUFO (2011). D'autres données éparses ont été recueillies via des communications personnelles d'OTE (Agrion de Mercure) ou encore de la DREAL Alsace (Orvet fragile). Enfin, les connaissances personnelles des chargés d'études d'ECOSPHERE ont été mises à profit.

9.2.1.2. ANALYSE DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES ET PHOTOGRAPHIQUES

Dans un premier temps, la reconnaissance du site à étudier se fait par l'intermédiaire des documents cartographiques (géoportail, carte IGN au 1/25.000, fond de plans établis par les géomètres, cartes géologiques, cartes pédologiques …), photographiques (principalement les missions IGN) et, lorsqu'elles sont disponibles, des couches d'information SIG. Les documents sont analysés afin d'apprécier la complexité du site et repérer les secteurs qui apparaissent comme ayant potentiellement les plus fortes sensibilités écologiques (espaces pionniers, milieux ouverts…). Cette analyse permet aussi d'évaluer la somme de travail

à effectuer et les périodes d'inventaires (ex : passage précoce nécessaire dans les boisements calcicoles ou les substrats secs, plus tardif pour les zones humides…). Dans certains cas complexes, une pré-carte d'occupation des sols est élaborée pour faciliter les investigations de terrain.

9.2.1.3. PROSPECTIONS DE TERRAIN

Il s'agit d'une phase essentielle. Tous les habitats reconnus lors des phases précédentes sont prospectés de façon systématique, de manière à couvrir les différentes conditions écologiques stationnelles et tous les types de végétation. L'ensemble du site d'étude ainsi que ses abords sont parcourus lors de sessions de terrain aux périodes propices et en quantité suffisante. Au fur et à mesure des prospections, une liste des espèces est dressée en prenant soin de localiser les plus remarquables, en général avec un GPS, sur un fond de plan ou une photographie (en particulier les espèces protégées). Les différents habitats rencontrés sont aussi listés et leur niveau de définition est affiné par rapport à celui établi lors de l'analyse des documents cartographiques et photographiques.

9.2.1.4. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNÉES RECUEILLIES

Les listes d'espèces et d'habitats établies lors des prospections de terrain sont ensuite traitées et analysées. Les groupes écologiques mis en évidence servent de base à la description des habitats. Une carte de ceux-ci est dressée (habitats phytoécologiques et habitats d'espèces), en veillant à coller au plus près de la réalité de terrain.

9.2.1.5. ÉVALUATION ÉCOLOGIQUE DU SITE ET DES HABITATS CONSTITUTIFS

Le recoupement des cartes des habitats et de localisation des espèces remarquables, l'agencement des groupes écologiques au sein des habitats (en unité fonctionnelle par exemple), l'analyse des continuités écologiques, et d'autres critères permettent d'évaluer le niveau de valeur écologique du site et des unités constitutives. Ces critères sont détaillés ci-dessous dans le chapitre sur l'évaluation écologique.

9.2.2. MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE PHYTOÉCOLOGIQUE

9.2.2.1. RECUEIL DES DONNÉES

Les sessions de terrain ont été précédées d'une étude de la bibliographie existante par consultation :

- de la Bibliographie botanique de l'Alsace et des environs (HOFF, 2010) ;
- de l'atlas en ligne de la Société Botanique d'Alsace disponible sur internet[48] qui recense actuellement près de 600 000 observations floristiques localisées par commune ;
- des différentes études liées aux projets qui recoupent l'aire d'étude (GCO, VLIO, COW, Aménagements fonciers…).

La zone d'étude a été prospectée à différentes saisons : 30 mars et 05 avril, 31 mai, 10 juillet 2012.

L'étude qualitative a consisté à dresser une liste générale des espèces végétales vasculaires aussi exhaustive que possible pour la période considérée (cf. Annexe 1 : Liste des plantes vasculaires recensées). À cet effet, l'ensemble de la zone directement touchée par le projet a été parcouru, ainsi que les espaces situés aux abords et potentiellement concernés par les impacts du projet.

Les espèces ont été identifiées à l'aide de différentes flores, dont principalement la flore d'Alsace (ISSLER E. et al. 1982), la flore de Suisse (AESCHIMANN D. et al. 2005), Exkursionflora von Deutschland (ROTHMAHLER et al. 2007).

Le niveau taxonomique retenu est la sous-espèce (subsp.) quand il s'avère nécessaire, car d'une part les sous-espèces ont été ou sont susceptibles de devenir des espèces à part entière, et d'autre part, elles sont le plus souvent discriminantes du point de vue des conditions écologiques.

La nomenclature utilisée est celle de la base de données nomenclaturale de la flore de France de KERGUELEN, M. (1993)[49], qui est compatible avec le référentiel de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel développé par le Muséum National d'Histoire Naturelle.

9.2.2.2. TRAITEMENT DES DONNÉES

Les habitats ont été définis grâce aux différents relevés de végétation réalisés au sein de groupements phytoécologiques homogènes puis nous avons essayé de les rattacher à des formations déjà décrites dans la littérature. Ce travail permet de dresser un inventaire qualitatif des différents habitats avec leurs caractéristiques floristiques.

9.2.3. MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE ZONES HUMIDES

La démarche méthodologique suivie a été celle de l'Arrêté de juin 2008 (modifié par l'Arrêté du 1er octobre 2009, notamment sur les aspects pédologiques) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides.

48 http:// atlasflorealsace.com/#/encyclopedie

49 Version 4.02 (Benoît Bock avec le concours des membres du Réseau Tela Botanica)

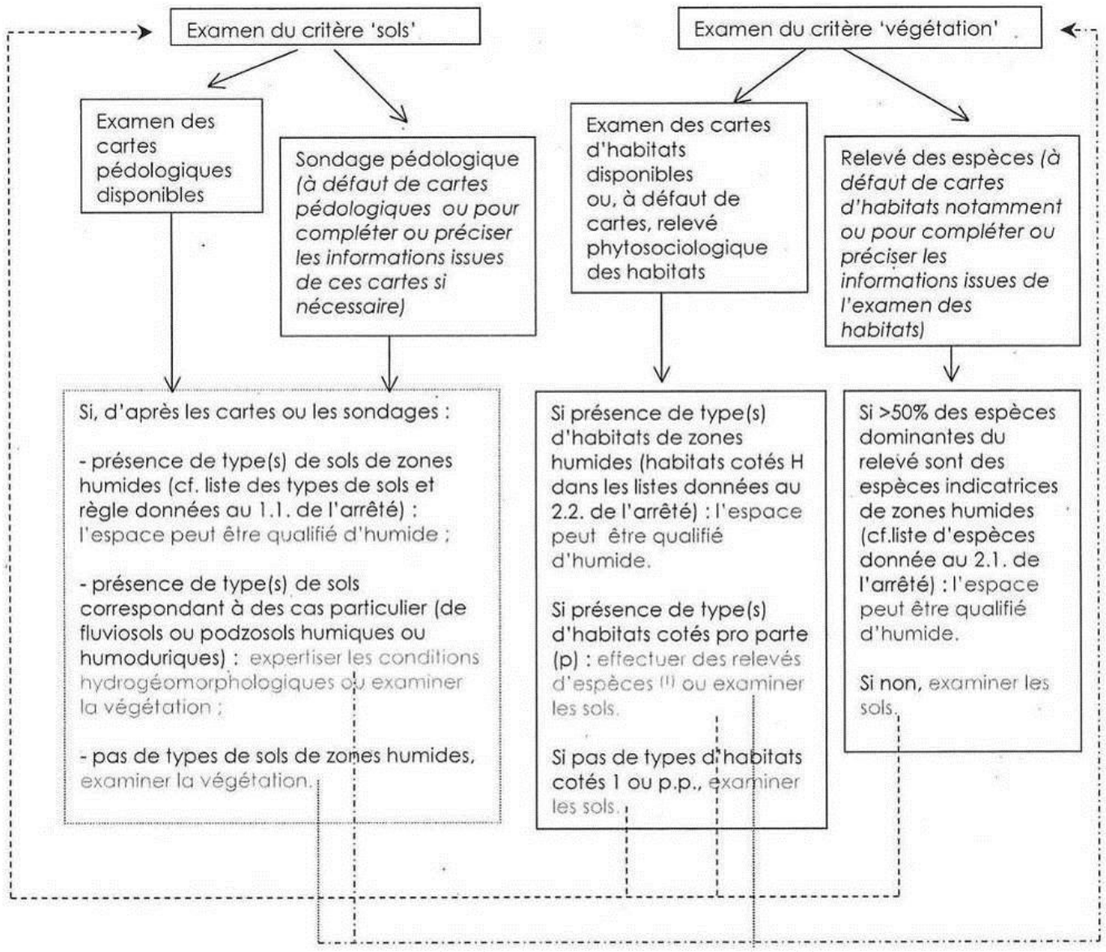


Figure 246: Arbre de décision simplifié de la délimitation des zones humides dans le cadre de l'application de la police de l'eau (Source : Circulaire du 18/01/2010 NOR : DEVO1559C)

9.2.3.1. PRÉ-REPÉRAGE DES ZONES HUMIDES POTENTIELLES DE L'AIRE D'ÉTUDE

Ce pré-repérage s'est basé :

- Sur l'exploitation de données existantes, à savoir :
  - les cartes géologiques, les cartes pédologiques, les guides des sols d'Alsace, les cartes phytoécologiques, topographiques, les cartes des zones inondables, des zones humides remarquables, des zones potentiellement humides, des zones à dominante humide, etc. ;
  - les données bibliographiques (SDAGE Rhin-Meuse, SAGE Ill nappe Rhin, SAGEECE de la Souffel, études zones humides GCO, VLIO et COW, etc.) ;
- Sur le pré-repérage des habitats et notre connaissance du terrain.

9.2.3.2. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

La phase terrain a pour objectif d'identifier l'existence des zones humides avérées en s'appuyant sur un examen des sols et/ou de la végétation présente, selon la méthodologie décrite dans la Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement.

- Lorsque cela était possible, un examen de la végétation a été réalisé : deux secteurs concernés sur le site d'étude analysés le 31 mai 2012.
- En zones de cultures, par contre, la caractérisation s'est faite par sondages pédologiques à la tarière : quatre secteurs concernés, analysés le 17 avril et le 31 mai 2012.

Remarque : un secteur de cultures avait déjà été analysé avec sondages pédologiques par Atelier des Territoires dans le cadre du projet GCO au printemps 2010.

9.2.4. MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE FAUNISTIQUE

9.2.4.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'étude de la faune porte sur sept groupes faunistiques (oiseaux, en particulier les espèces nicheuses, mammifères, amphibiens, reptiles, odonates, lépidoptères rhopalocères et orthoptères). Ces groupes sont habituellement retenus dans l'étude des milieux ; ils comprennent en effet certaines espèces qui sont de bons indicateurs de la valeur écologique et de bons supports pour la prise en compte des problèmes faunistiques. Ceci tient à leur sensibilité vis-à-vis des activités humaines. En particulier, les oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs écologiques et permettent d'appréhender la valeur et la complexité des écosystèmes. Néanmoins, seules les espèces nicheuses permettent d'effectuer un diagnostic efficace, car durant la période de reproduction, des relations de territorialité stables lient étroitement les oiseaux à leurs biotopes.

Habituellement, les résultats des prospections demeurent partiels pour les mammifères, groupe où les micro-mammifères (campagnols, musaraignes, etc.) ne sont pas spécifiquement étudiés, du fait des méthodes relativement lourdes à mettre en œuvre. On considérera cependant les résultats des inventaires comme étant suffisants pour émettre un diagnostic relativement précis quant aux enjeux faunistiques existant sur le site d'étude. En particulier cette zone ne fait pas partie des aires de répartition ou n'héberge pas les habitats des micro-mammifères protégés (Campagnol amphibie, musaraignes aquatiques). Le Hamster a fait l'objet d'expertises spécifiques selon les méthodologies définies par l'ONCFS et la DREAL mais elles n'ont pas été réalisées par Ecosphère.

En dehors des oiseaux, les autres groupes faunistiques (mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et plusieurs groupes d'insectes) ont fait l'objet en période printanière et estivale de recherches par échantillonnage axées sur les espèces protégées potentielles. L'objectif de ces prospections étant de mieux caractériser les enjeux faunistiques au sol.

9.2.4.2. MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTUDE DES OISEAUX

Deux sessions principales de recherche des oiseaux nicheurs ont été menées les 23 mai et 19 juin 2012. D'autres données concernant les nicheurs précoces ont pu être obtenues lors des autres inventaires faunistiques les 20-29 février et 17-24-25 avril. L'étude des oiseaux nocturnes a quant à elle été intégrée aux inventaires amphibiens et chiroptères des 20 mars, 12 avril, 11-21 mai, 19 juin et 30 juillet 2012. Pour la Bergeronnette printanière un passage complémentaire a été mené le 21 juin 2013. Les prospections ont été réalisées à l'aide des méthodes de recensement par itinéraire-échantillon et points d'écoute adaptés aux espèces susceptibles d'être présentes :

- pour la majorité des oiseaux des milieux ouverts : le site a été parcouru à pied (méthode de l'itinéraire-échantillon) en vue de contacter toutes les espèces à vue et à l'ouïe. Cette technique permet une plus grande mobilité des observateurs et une meilleure couverture de la zone d'étude. Elle multiplie ainsi les chances de contacts avec les différentes espèces et amène à une meilleure connaissance de la répartition des oiseaux d'intérêt patrimonial et de la valeur ornithologique des habitats ;
- pour les oiseaux forestiers : les méthodologies de prospection diffèrent selon le groupe d'espèces ou selon les espèces recherchées :
  - les journées hivernales du 20-29 février[50] ont été l'occasion de réaliser quelques écoutes ponctuelles dans les bosquets pour la recherche de pics patrimoniaux. Les territoires de pics ont pu être également repérés par les cris des jeunes dans les loges courant mai ;
  - pour la recherche des rapaces nicheurs, des transects à pied en lisière ou régulièrement espacés au sein des boisements permettent la localisation d'anciens nids[51] pouvant servir de nouveau support de nidification pour l'année en cours. Cette recherche a été menée les 20-29 février avant que les feuilles des arbres n'empêchent leur repérage. De plus, des points d'observation fixes ont été réalisés à une distance suffisante des bois, bosquets et haies pour appréhender à la fois les déplacements et les parades nuptiales au-dessus et aux abords du site. Ces recherches permettent, également, le repérage couple nicheurs grâce aux alarmes des adultes en cours d'installation au nid. Les territoires des rapaces ont pu être également repérés par les cris des jeunes[52] au nid en mai et juin ;
- pour les espèces particulières à caractère nocturne[53] : des recherches spécifiques dans les secteurs favorables à l'accueil des rapaces nocturnes ont été pratiquées lors des nuits de mars à juillet au cours des prospections amphibiens et chiroptères. Ainsi, des écoutes et itinéraires nocturnes ont été effectués aux abords des boisements, dans les villages, dans les bocages, sur les chemins, etc. Elles ont été doublées par la repasse lors des prospections du 20 mars pour la recherche des espèces précoces telles que la Chouette hulotte et la Chevêche d'Athéna. Cette dernière à fait l'objet d'une attention particulière en la recherchant dans les zones de vergers en bordure nord-est d'Ittenheim, au sud de « Bellevue » et sur la colline du « Stimmelsberg » d'Oberschaeffolsheim/Oberhausbergen. Les vergers ont été prospectés de jour pour la recherche de cavité de nidification. Enfin, les prospections du 12 avril, 11-21 mai, 19 juin et du 30 juillet, permettaient le recensement de l'Effraie des clochers, du Hibou moyen-duc (chants des adultes puis cris des jeunes audibles de loin) voire du Petit-duc scops ;
- enfin, une attention particulière a été portée sur la recherche de nids de Faucon hobereau et de Faucon pèlerin sur les pylônes de la ligne à haute tension.

50 Début de l'activité nuptiale pour cette famille d'espèce (chants et tambourinages)

51 Ancienne aire de rapaces et essentiellement ancien nid de Corneille noire

52 Appel des jeunes quémandant la nourriture aux adultes

53 La Caille des blés n'a pas été recherchée spécifiquement (repasse) car elle n'est pas protégée

L'ensemble de ses prospections permettent de disposer d'une liste proche de l'exhaustivité des espèces nicheuses sur la zone d'étude en distinguant notamment les oiseaux nichant sur le site d'étude de ceux nichant aux abords proches.

9.2.4.3. MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTUDE DES MAMMIFÈRES (HORS CHIROPTÈRES ET HAMSTER)

Les protocoles de recensement ont été adaptés aux diverses espèces potentielles avec le souhait de disposer, dans la mesure du possible, d'estimations des populations. De manière plus générale ont été recherchés pour l'ensemble des espèces de mammifères : les individus vivants, les empreintes, les fèces, les reliefs de repas, les terriers et les nids et les cadavres.

9.2.4.3.1. Les espèces protégées recherchées

Pour le **Hérisson d'Europe**, des parcours transects de nuit ont été réalisés pour dénombrer les individus et définir l'abondance relative. Ces recherches ont fait partie du pool de recherches nocturnes menées en binôme (mammifères, chiroptères, amphibiens et oiseaux nocturnes) qui ont eu lieu les 20 mars, 12 avril, 11-21 mai, 19 juin et 30 juillet 2012. En complément, tous les cadavres[54] rencontrés lors des parcours en véhicules ont été recensés. Pour l'**Écureuil roux**, une recherche des nids[55] a été effectuée lors des sessions hivernales des 20-29 février 2012 afin de bénéficier de l'absence des feuilles et d'une vue dégagée. De plus, la recherche de restes alimentaires a été privilégiée, à chaque sortie dans les zones boisées, en particulier les cônes de pins sous les résineux. En effet, ils sont aisément repérables et ils se distinguent assez nettement de ceux consommés par les campagnols ou mulots, car ils sont moins réguliers et comprennent des restes en forme de filaments.



Figure 247: Cônes consommés par l'Ecureuil roux et cônes consommés par Campagnols/MulotsPhoto 65 - Photos : R. D'agostino

Pour le **Muscardin**, espèce très discrète, il existe deux méthodologies complémentaires : la recherche des nids[56] et les reliefs de repas en particulier les noisettes dont l'espèce est très friande (Papillon et al., 2000).

54 Espèce particulièrement sensible à la circulation routière notamment durant les mois printaniers

55 Recherche de tous les types de nids (nids d'hiver et nids de reproduction)

56 Recherche de tous les types de nids (nids de reproduction, nid d'été et nid d'hibernation)

Caractéristiques des recherches	Recherche des nids	Recherche des noisettes
Difficulté de découverte	+++	+
Période la plus favorable	novembre à mars	septembre à novembre

Figure 248 : Caractéristiques des recherches

La 1ère méthode (recherche des nids) a été privilégiée le 20-29 février mars 2012, car elle reste difficile voire impossible après la pousse des feuilles. Les nids ont particulièrement été recherchés dans les milieux favorables que sont les ronciers, fourrés, ourlets, lisères de boisements, etc. L'autre méthode consiste en la recherche d'échantillons de noisettes consommées par l'espèce, car elles présentent des caractéristiques de consommation particulières et leur récolte est relativement aisée sous les noisetiers. Toutefois, ces recherches sont plutôt recommandées à partir du mois de septembre après la maturation des fruits alors qu'elles deviennent rares à partir de l'hiver. En définitive, bien que la recherche des nids soit plus délicate, elle a été privilégiée par rapport à la recherche des noisettes en raison de la période de l'année.

Pour le **Chat forestier,** les méthodes d'inventaires sont très lourdes (ex : pose de pièges à poils) et elles n'ont pas été mises en place dans le cadre de cette étude d'autant la nature très agricole du site rend peu probable sa présence. Seule des recherches nocturnes à la lumière ont été menées en tenant compte des aspects suivants :

- la présence d'habitations du site d'étude est un facteur limitant. En effet, Klar (2007) a montré que la probabilité d'utilisation d'un habitat diminue fortement à moins de 200 m d'infrastructures diverses et 900 m des habitations ;
- l'espèce ne s'éloigne que rarement des massifs boisés et les études télémétriques de Mölich (Mölich, 2007, in S. Kraft – 2008) en Allemagne montre que la femelle ne s'éloigne pas à plus de 100 m des lisières et 1300 m pour le mâle.

9.2.4.3.2. Petite ou grande faune non protégée

Bien qu'il s'agisse d'espèces non protégées, les travaux sur les espèces de grande faune ou de petite faune présentent une importance particulière dans le cadre de la mise en œuvre de la transparence écologique de l'aménagement et du maintien des continuités écologiques.

Les inventaires ont été avant tout qualitatifs afin de dégager, à partir de l'ensemble des données recueillies (bibliographie et terrain) et du diagnostic paysager, les axes préférentiels de passage (corridors) au droit de la RN4.

Outre les observations visuelles ou de traces, les recherches se sont appuyées sur :

- la recherche nocturne lors des parcours transects de nuit qui ont fait partie du pool de recherches nocturnes menées en binôme (mammifères, chiroptères, amphibiens et oiseaux nocturnes) ;
- le suivi photographique de l'ouvrage d'art sous la RN 4.



Figure 249: RECONYX Hyperfire HC500 - Photo : R. D'agostino

Malgré le caractère très artificiel du passage inférieur[57] sous la RN 4, il a été remarqué qu'il comportait quelques empreintes de plusieurs espèces[58]. C'est pourquoi, un appareil photographique de marque Reconyx Hyperfire HC500 a été disposé dès le 29 février 2012 devant l'ouvrage pour mesurer son niveau de fréquentation. Il permet également le recensement des espèces discrètes et nocturnes (mustélidés, Chat forestier, etc.).

La pose d'appareil photographique est désormais largement utilisé pour le suivi des passages à faune comme l'atteste les suivis alsaciens sur la Hardt et à Epfig (CETE de l'Est) et franc-comtois sur l'A36 (Salomon, 2010), sur la LGV (OGE, 2010) et sur la RN57 (Ecosphère, 2011) etc.

L'appareil utilisé sur la RN 4 est l'un des meilleurs du marché avec une capacité de détection de 0,2 seconde contre 1 à 1,7 pour les appareils des autres marques. Il est capable de prendre jusqu'à 10 photos/seconde aussi bien de jour que de nuit et s'appuie tant sur la détection thermique que de mouvements. De plus, il permet d'associer diverses données à chaque photo (date, heure, température et condition de la lune).

L'appareil a été placé de manière à prendre les animaux de face c'est-à-dire de façon à viser l'axe du déplacement de l'animal[59]. Il a été disposé de manière à photographier aussi bien la petite faune que la grande faune et positionné pendant 115 jours du 29 février au 23 juin 2012. L'appareil était fixé directement à l'intérieur de l'OA à l'aide d'une patte de fixation artisanale. Dans un 1er temps fixé au nord de l'OA, il a été replacé au sud à partir du 5 avril 2012 pour des raisons d'efficacité.

57 Passage agricole revêtu sous l'ouvrage d'art

58 Blaireau d'Eurasie, Chevreuil européen et Renard roux

59 Si l'appareil coupe la course de l'animal de manière perpendiculaire, il est susceptible de rater les individus se déplaçant rapidement



Figure 250: Reconyx et OA : position initiale (gauche) et finale à partir du 5/04/12 (droite)

La récupération des données s'est faite par une simple carte SD à télécharger sur un ordinateur PC. Elle a été effectuée à 7 reprises les 1-13 mars, 6-17-26 avril, 23 mai et 19 juin 2012.

Enfin, on notera la mise en place d'une affichette d'informations pour les passants.



Figure 251: Affichette d'information associée à l'appareil photo

9.2.4.4. MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTUDE DES CHIROPTÈRES

9.2.4.4.1. Les prospections

Les prospections nocturnes ont été assurées sur 3 nuits à partir du coucher du soleil jusqu'en milieu de nuit les 19 juin, 30 et 31 juillet 2012. La recherche de gîte s'est déroulée en deux temps :

- Gîte d'hivernage : recherche et visite des forts situés dans la zone d'étude. Les prospections ont eu lieu les 20 et 29 février ainsi que le 1er mars 2012. Un total de 42 forts (ou bastions d'infanterie) a été recensé mais seuls 9 ont pu être visités, les autres étant soient enterrés soit fermés. Le Fort Frère et le Fort Kléber ont également été prospectés ;
- Gîte d'estivage et de reproduction : recherche et visite des bâtiments susceptibles d'accueillir des chauves-souris en transit ou en nurserie. Les prospections ont eu lieu les 1er août 2012.

Les nuits d'enregistrement effectuées en juin et juillet permettent de contacter les individus reproducteurs et les animaux estivants sur le site.

<table>
<tr><th>Janvier</th><th>Février</th><th>Mars</th><th>Avril</th><th>Mai</th><th>Juin</th><th>Juillet</th><th>Août</th><th>Septembre</th><th>Octobre</th><th>Novembre</th><th>Décembre</th></tr>
<tr><td colspan="2">Période d'hibernation</td><td>Activité limitée – période non recommandée</td><td colspan="5">Point d'écoutes et transects avec appareils à ultrasons
Capture et radio-tracking</td><td>Activité limitée – période non recommandée</td><td colspan="2">Période d'hibernation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Inspection des gîtes d'hibernation (bâtiments et arbres creux)</td><td colspan="8">Inspection de gîtes potentiels (parturition, estival, transit)
dans les bâtiments et les arbres.
Les arbres sont plus facilement examinés en hiver (perte des feuilles)</td><td colspan="2">Inspection des gîtes d'hibernation (bâtiments et arbres creux)</td></tr>
</table>

Figure 252: Récapitulatif présentant les périodes recommandées pour les inventaires de chiroptères

Outre la prospection, des enregistrements automatiques ont été réalisés les mêmes nuits. Les passages ont été réalisés dans des conditions météorologiques satisfaisantes et par conséquent favorables à la chasse des chauves-souris (vent faible, température supérieure à 10°C).

L'analyse paysagère a aussi permis d'évaluer pour partie les enjeux chiroptèrologiques pour les zones de transit et en particulier les corridors écologiques qui servent aux chauves-souris pour relier des zones de chasse et des zones de gîtes divers. Rappelons qu'une trame bocagère ou que des infrastructures paysagères (haies, bosquets, etc.) présentent un intérêt intrinsèque, que ce soit pour les oiseaux (sites de nid et d'alimentation) ou pour les chiroptères (corridor de déplacement et zone de chasse). Les autres groupes faunistiques peuvent aussi être concernés (reptiles, papillons, etc.). Ces corridors, déterminants pour les chiroptères, ne sont néanmoins pas fréquentés avec des durées équivalentes aux territoires de chasse.

9.2.4.4.2. L'écholocation

La méthode des écoutes ultrasonores consiste à enregistrer les ultrasons émis par les chauves-souris en vol. Il est important de rappeler que l'utilisation des détecteurs d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces

concernées. Enfin, un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude.

Les prospections ont été menées grâce à des techniques différentes et complémentaires :

- la première consiste à prospecter activement les secteurs favorables aux chauves-souris (lisières, vallées humides, points d'eau, continuités) à l'aide de détecteurs de type D240x (Petterson Elektronik) dans le but **de qualifier les populations chassant et transitant sur le site d'étude et ses abords**. Ces appareils permettent de travailler à la fois en hétérodyne et en expansion de temps, ces deux types d'approche étant complémentaires. Tous les types de milieux présents sur le site (prairies, haies, boisements, etc.) ainsi que les secteurs potentiellement les plus attractifs aux abords ont été prospectés ;
- la seconde technique consiste à enregistrer les chauves-souris sur des points d'écoute fixes au sein du site d'étude à l'aide de détecteurs de type Anabat® et SM2BAT® déposés pour une nuit (entière ou partielle) en lisière de boisements ou de haies ou au droit des éoliennes prévues. Le but sera alors, outre les compléments à la première technique pour la qualification des populations, de quantifier le temps estimé de présence de chiroptères par heure. Le matériel est conçu pour enregistrer automatiquement les ultrasons émis par les chiroptères. À l'issue des prospections de terrain, les enregistrements ont été analysés à l'aide des logiciels dédiés Analook et Batsound ;
- Cette méthode permet d'étudier l'activité en un point donné sur une durée plus ou moins longue afin de caractériser l'utilisation d'une zone de chasse ou d'une continuité écologique.

Enfin, trois catégories de certitude pour les identifications ont été mises en place :

- Espèces certaines : l'identification est sûre ;
- Espèces probables : plus de 80% de probabilité pour l'espèce considérée ;
- Espèces indéterminées : dont l'identification au niveau spécifique est impossible ou insuffisamment fiable.

Seules les identifications probables et certaines seront prises en compte et représentées au niveau cartographique.

9.2.4.5. MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTUDE DES AMPHIBIENS

Avant la phase de prospection sur le terrain, les premiers points d'eau ont été identifiés depuis les diverses études bibliographiques et recherchés sur fond IGN et Orthophotoplans. Des points d'eau supplémentaires ont ensuite été ajoutés à cette liste au cours de la première prospection du 20 février 2012.

Les recherches ont été réalisées entre le 20 mars, 12 avril, 11-21 mai, 7 juin et 30 juillet 2012 dans les secteurs favorables à l'accueil des espèces patrimoniales potentielles en particulier le Crapaud vert et le Crapaud calamite dans les zones pionnières (ornières, bassins d'agrément, routiers ou industriels, etc.). C'est pour cela que les prospections amphibiens ont été réalisées sur une aire d'étude élargie d'environ 1600 ha. Ainsi, l'attention a été portée 700 mètres au nord sur le site de Lingenheld à Oberschaeffolsheim et 2 km au sud sur le site de la briqueterie Wienerberger.

En plus de l'observation directe des amphibiens, les techniques suivantes ont été utilisées, au besoin en association :

- recherche des axes de déplacement et des individus en période de migration : la migration des amphibiens est un moment à privilégier pour les recherches sur les routes et chemins où ils sont facilement visibles surtout lors des nuits douces et humides voire pluvieuses ;
- écoute des mâles chanteurs en période de reproduction : les mâles de la plupart des espèces d'anoures ont des chants suffisamment distincts permettant leur identification par une personne expérimentée ;
- observation des berges à la torche à la nuit tombée : une torche à forte puissance est utilisée pour scanner la surface en eau depuis la berge vers le centre de la mare. Si l'eau n'est pas trop turbide et si la couverture macrophytique est peu dense, les amphibiens présents peuvent alors être bien visibles et identifiables. Les jumelles constituent alors une aide précieuse pour assurer la reconnaissance ;
- recherche des pontes d'anoures : leur recherche est souvent fructueuse et la morphologie et les caractéristiques de l'oviposition (technique de ponte) permettent l'identification des différentes espèces ;
- recherche au sol ou sous les refuges artificiels et naturels : tous les objets déjà présents autour des pièces d'eau, tels que, des pierres, des plaques, des souches et autres débris, sont soulevés pour vérifier la présence éventuelle d'amphibiens ;

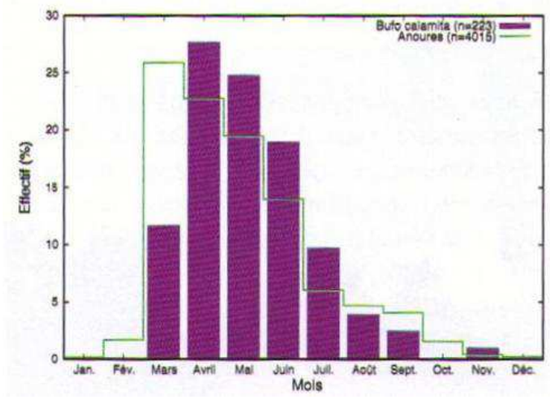


Figure 253: Activité annuelle des amphibiens d'Alsace (vert)

Les périodes d'étude sont différentes d'une espèce à l'autre et fonction des conditions météorologiques (cf. tableau ci-dessous). Ainsi, les prospections ont été réalisées de la façon suivante :

- Pour les espèces d'anoures précoces[60] : fin mars à mi-avril ;
- Pour les tritons : fin mars à fin mai ;
- Pour les autres espèces d'anoures[61] : mai à juillet.

60 Crapaud commun et grenouilles brunes (G. agile et G. rousse)

61 Crapaud calamite, Crapaud vert et Grenouilles du groupe « vertes » etc.

Espèces	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Crapaud commun												
Grenouille agile												
Grenouille rousse												
Triton palmé												
Triton ponctué												
Triton crêté												
Triton alpestre												
Crapaud calamite												
Crapaud vert												
Grenouille verte												
Grenouille rieuse												

Figure 254: Calendrier de l'activité des principales espèces recherchées (stade larvaire et adulte)

9.2.4.6. MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTUDE DES REPTILES

Les observations de reptiles se basent sur la détection des individus dans leur domaine vital et non spécifiquement sur les sites de reproduction comme pour les amphibiens. Les prospections se sont déroulées en parallèle avec les autres prospections faunistiques diurnes (oiseaux et insectes) pendant la période de reproduction (Graitson, 2009). En effet, les reptiles sont à la recherche d'un partenaire ce qui les obligent à se déplacer davantage et les rend moins discrets à cette période. De plus, au cours du mois de juin, les femelles gestantes s'exposent davantage à découvert lors de la thermorégulation.

Les observations de reptiles sont très liées à la météorologie, car ce sont des animaux à sang froid ayant besoin de soleil pour thermoréguler. Ainsi, la météo variant au cours des mois, les recherches n'ont pas forcément lieu au même instant de la journée selon les saisons. Dans le cas de cette étude, ils ont été recherchés plutôt en matinée/soirée au cours des mois de mai et juin[62] pour profiter des températures les moins chaudes de la journée. En effet, contrairement aux idées reçues, les reptiles n'affectionnent pas les journées d'intense soleil ou chaleur (hormis le Lézard des murailles) et restent cachés dans leurs abris bien souvent inaccessibles pour l'observateur. Les conditions d'observations optimales sont situées entre 15 et 19°C par un temps mitigé alternant éclaircies et nuages, car cela oblige les reptiles à s'exposer au soleil pour profiter du moindre rayon de soleil. Notons tout de même que les journées venteuses restent défavorables.

Les reptiles ont besoin d'un micro-habitat particulier qui leur offre à la fois un abri, une zone de thermorégulation et un terrain de chasse et ils ont été davantage recherchés le long :

- de l'ensemble de lisières boisées ;
- des diverses friches ;
- des milieux pierreux et des diverses talus ;
- des chemins ;
- des abris artificiels comme les bâches plastiques, planches, tôles, etc.

9.2.4.7. MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTUDE DES INSECTES

Comme pour les reptiles, les inventaires ont été réalisés simultanément avec les autres prospections diurnes des 23 mai et 19 juin 2012.

Afin que les prospections soient les plus fructueuses possibles, elles ont été effectuées de préférence après une période de beau temps de plusieurs jours, entre 10h et 17h, et dans des conditions météorologiques favorables (couverture nuageuse faible à moyenne sans pluie, vent faible, température d'au moins 13°C par temps ensoleillé et d'au moins 17°C par temps couvert).

L'inventaire des insectes a été effectué sur la base d'identification des adultes grâce à la capture au filet avec relâcher immédiat ou à l'observation directe aux jumelles. D'autres techniques complémentaires ont été mises en œuvre pour la recherche d'indices de reproduction (recherche des larves, exuvies, œufs sur les plantes hôtes) notamment pour les espèces difficiles à détecter. Pour les orthoptères, il est également possible de les déterminer sur la base des stridulations.

Les prospections ont eu lieu dans différents milieux afin d'avoir une vision représentative des différents peuplements entomologiques en particulier pour les lépidoptères et les orthoptères :

- dans les milieux herbacés : chemins enherbés, prairies, etc. ;
- dans les milieux arborés ou arbustifs : lisières de haies, boisements, etc. ;
- dans les milieux humides : abords des zones en eau, roselières, végétation humide, etc. ;
- dans les milieux thermophiles : milieux pionniers, friches, talus, etc.

Au regard de la bibliographie et des habitats présents, les prospections ont été axées sur les espèces protégées dans leurs habitats de prédilection en particulier l'Agrion de Mercure (fossés).

9.2.5. LIMITES DE L'ÉTUDE

En France[63], 2012 a été marquée par une vague de froid exceptionnelle[64] affectant l'ensemble du pays entre le 1er et le 13 février. Des températures quotidiennes de -10 °C à -14°C ont été notées dans plusieurs régions avec localement des minimas à près de -20°C. Dans ces conditions, les journées sans dégel ont été fréquentes y compris dans la moitié sud. La neige a également été abondante jusqu'à basse altitude. De plus, les mois d'avril et mai ainsi que le début d'été ont été particulièrement maussade sur de nombreuses régions, très humide sur la moitié nord en juin et frais sur l'ensemble du pays en juillet.

Cette météorologie particulière a donc fortement influé sur les inventaires de certains groupes et peut être considérée comme une limite à l'étude en particulier pour la recherche des lépidoptères (papillons). En effet, les observations pour ce groupe ont été nettement moins nombreuses qu'à l'habitude y compris pour les papillons les plus communs parfois difficile à recenser. L'hiver prolongé a probablement contribué à une destruction des larves hivernantes et le printemps pluvieux n'a pas été favorable à la reproduction des adultes. On retiendra néanmoins que les potentialités d'accueil d'espèces patrimoniales sont faibles.

9.2.6. APPRÉCIATION DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES : MÉTHODE GÉNÉRALE

Écosphère utilise 3 approches complémentaires pour l'évaluation de l'enjeu écologique global :

- La définition des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques) ;

62 En début et fin de saison, à l'inverse, les reptiles sont plutôt actifs en milieu de journée quand il fait le plus chaud

63 Source des données météorologiques et des illustrations de ce rapport : Météo-France

64 Une telle vague de froid n'avait pas été observée dans le pays depuis janvier 1987. En terme d'intensité globale, il s'agit de la cinquième vague de froid la plus sévère observée depuis 1947

- La définition des enjeux floristiques ;
- La définition des enjeux faunistiques en fonction des groupes étudiés.

Deux catégories de critères sont utilisées dans la démarche d'analyse: les critères définis par des seuils qui permettent de proposer un enjeu de base et des critères qualitatifs qui permettent de pondérer cet enjeu de base.

9.2.6.1. UN ENJEU ÉCOLOGIQUE DE BASE FOURNI PAR DES CRITÈRES SEUILS

Les classes d'enjeu, propres à chaque groupe, peuvent prendre les cinq valeurs suivantes en fonction des seuils atteints: faible, moyenne, assez forte, forte, très forte.

Enjeu	Menaces Liste Rouge UICN		Rareté	
Très fort	CR	En danger critique d'extinction	TR	Très rare
Fort	EN	En danger	R	Rare
Assez fort	VU	Vulnérable	AR	Assez Rare
Moyen	NT	Quasi-menacé	PC	Peu Commun
Faible	LC	Préoccupation mineure	AC, C, TC	Assez Commun à Très commun
Dire d'expert	DD, NE	Données insuffisantes ou « Non évalué »		

Figure 255: Enjeu écologique de base

Pour les seuils, Écosphère utilise en général les niveaux de menaces définis au sein des Listes Rouges régionales si elles suivent la méthodologie[65] standardisée de l'UICN. À défaut, Ecosphère utilise des classes d'intérêt calculées à partir des indices de rareté des taxons étudiés. Ceux-ci sont définis à l'aide de diverses bases de données régionales, d'atlas ou d'autres références bibliographiques, des espèces déterminantes de ZNIEFF, etc.

Selon les régions et les connaissances, les unités utilisées pour la rareté peuvent être des mailles, des cartes, des communes, voire un simple croisement d'informations bibliographiques. Ainsi, les statuts de rareté et de menace peuvent être adaptés le cas échéant à dire d'expert afin d'assurer une meilleure cohérence avec les connaissances les plus actuelles.

Ex : unités d'atlas pour évaluer la rareté (à faire varier selon la taille des mailles)		
TR	Très rare	1 à 4% des unités
R	Rare	5 à 9% des unités
AR	Assez Rare	10 à 19% des unités
PC	Peu Commun	20 à 39% des unités
AC, C, TC	Assez Commun à Très commun	40 à 100% des unités

Figure 256: Unités d'atlas pour évaluer la rareté

On considérera par principe :

- qu'une station d'espèce menacée ou rare mérite que tout soit fait pour qu'elle soit sauvegardée dans le cadre des mesures d'évitement et de réduction lors d'un projet d'aménagement (elle peut éventuellement faire l'objet de compensations) ;
- qu'une espèce à enjeu moyen ou assez fort ne justifie pas de mesure de protection mais est indicatrice de potentialités écologiques qui peuvent éventuellement faire l'objet de compensations lors d'un projet d'aménagement ;
- que les espèces à enjeu faible ou non spontanées sur le territoire considéré ne présentent pas de valeur patrimoniale particulière.

Pour la faune, il faut tenir compte des unités fonctionnelles ou des habitats d'espèces (zones de reproduction ou aires de repos vitales). En conséquence, si l'unité fonctionnelle du taxon porte sur plusieurs unités de végétation, celles-ci, ou les stations concernées de celles-ci, prennent toutes comme valeur écologique la classe d'enjeu du taxon considéré.

L'enjeu écologique global de chaque unité de végétation ou de chaque habitat d'espèce prend la classe d'intérêt la plus forte identifiée pour l'un ou l'autre des trois catégories d'enjeu (phytoécologique, floristique, faunistique). Il n'existe aucun cumul des valeurs propres à chaque taxon ou groupe. Il s'agit d'une méthode à seuils et non d'une approche cumulative. Cette dernière poserait en effet de nombreux problèmes méthodologiques comme le nombre de groupes étudiés ou la dilution d'une information de conservation importante.

Une station d'**espèce protégée** doit être sauvegardée comme l'impose la loi. Le statut d'espèce protégée peut être entendu comme une reconnaissance d'intérêt patrimonial. C'est souvent vrai pour la végétation ou les invertébrés par exemple. Par contre les listes nationales de Vertébrés protégés n'ont pas toujours été établies pour protéger les espèces particulièrement rares ou menacées. Elles ont souvent pour objet l'application des directives communautaires[66] ou l'interdiction d'activités comme la chasse et la capture, voire la protection de certains de leurs habitats particuliers (poissons). Parmi ces groupes, des espèces très communes sont protégées, pour lesquelles il n'existe aucune menace sur les populations (ex. : le Rouge-gorge familier).

D'une façon générale la notion d'espèce protégée sera donc relevée pour en tirer les conséquences nécessaires mais ce concept juridique ne sera pas directement utilisé pour l'évaluation écologique.

9.2.6.2. CRITÈRES QUALITATIFS POUR LA PONDÉRATION

La pondération est utilisée à deux reprises :

65 http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf

66 Comme l'article 12 de la directive Habitats

- Pour pondérer de plus ou moins un cran l'enjeu d'un taxon unitaire selon des critères spécifiques à la station de l'espèce ;
- Pour pondérer de plus ou moins un cran l'enjeu global d'une unité écologique donnée selon des critères d'écologie générale.

Ces critères sont d'ordre qualitatif et doivent être justifiés par les experts écologues en charge de l'évaluation. Ils peuvent être nombreux (état de conservation sur le site, typicité, ancienneté pour les habitats, répartition biogéographique régionale, dynamique de population, état de conservation pour la flore ou la faune) et les catégories suivantes fournissent un aperçu des raisonnements utilisables :

– **Critères appliqués exclusivement au niveau d'un taxon donné :**

- Pour les habitats phytoécologiques :
  - État de conservation sur le site (surface, état de dégradation, etc.) ;
  - Typicité (cortège caractéristique, remarquable ou au contraire appauvri, dégradé) ;
  - Ancienneté lorsque des données sont disponibles. Ainsi une vieille Chênaie sera considérée comme potentiellement beaucoup plus riche sur le plan écologique qu'une jeune chênaie de même nature, une lande ou une prairie permanente ancienne qu'une culture ou qu'une friche récente. Le degré d'artificialisation du groupement est généralement inversement proportionnel à son ancienneté. Le maintien plus ou moins important de sujet âgés est un gage d'ancienneté même si la formation dans son ensemble est plus perturbée ou plus récente.
- Rareté infrarégionale du taxon :
  - Si l'espèce est assez fréquente au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - Si l'espèce est rare au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
- L'endémisme restreint peut aussi influer d'un cran sur la valeur finale du fait de la responsabilité particulière qui peut y être associée ;
- Dynamique de la population dans la zone biogéographique infrarégionale concernée :
  - Si l'espèce est connue pour être en régression forte : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
  - Si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- État de conservation du taxon sur le site :
  - Si population très faible/effectifs réduits, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - Si population importante/effectifs élevés, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Le caractère notable d'une population ou d'une métapopulation intervient lorsque la conservation de l'espèce dans son aire naturelle locale dépend d'une ou plusieurs populations particulières (ex : colonie source). A l'inverse, des effectifs réduits ou négligeables traduisent souvent un moindre intérêt sauf s'ils permettent de faire le lien entre deux sous-populations.

– **Critères appliqués au niveau d'une unité écologique donnée** :

Ces critères peuvent être nombreux et sont en général liés à l'intervention de l'homme, l'écologie générale, l'état de conservation ou l'écologie des paysages. Les exemples ci-dessous illustrent les critères qui pourront être utilisés :

- L'artificialisation ou le degré d'éloignement à l'état naturel (opposition entre des formations à évolution spontanée et des formations plus ou moins perturbées ou créées par l'homme) ou semi-naturel (formations anthropiques extensives).Trois catégories de critères sont prises en compte afin d'apprécier le degré d'artificialisation d'une unité écologique :
  - la flore : on distingue au sein de la flore d'un site, des espèces spontanées (ou indigènes) et des espèces dont la présence est due à l'homme. Parmi celles-ci, on distingue des espèces naturalisées, c'est-à-dire d'origine exotique mais qui se comportent comme si elles appartenaient à la flore régionale, des espèces subspontanées (échappées des jardins ou cultures) et des espèces directement plantées ou cultivées. On considère que les espèces non autochtones (= allochtones) traduisent une certaine artificialisation de la formation ;
  - le substrat (sol ou eau) : un sol peut subir différents types d'altération d'origine humaine (anthropisation) soit physiques (tassement, sols remués, destruction totale par décapage…) soit chimiques (eutrophisation en particulier par les nitrates, pesticides divers…). De même les eaux peuvent être altérées par des polluants physiques (turbidité) ou chimiques (eutrophisation et polluants variés) ;
  - l'exploitation : les principaux types d'exploitation sont ceux de l'agriculture et de la sylviculture, mais on peut aussi considérer les entretiens plus ou moins réguliers (bermes, espaces verts, etc.). Lorsque l'exploitation se traduit par une pression forte et constante sur le milieu, elle est dite intensive (labours, pâturages intensifs, gazons, populiculture industrielle, désherbage, fumure…). Si elle se cantonne à des interventions modérées ou peu fréquentes, elle est extensive (fauche annuelle, sylviculture, pâturages extensifs, entretien léger des bermes…) ;
- l'originalité des conditions écologiques (sol, eau, pente...) : plus les conditions géologiques, pédologiques, topographiques, hydrauliques... sont particulières et rarement rencontrées dans la région, plus les chances de découvrir des espèces végétales ou animales peu fréquentes augmentent ;
- le rôle hydro-écologique peut constituer un point clé localement ;
- la proximité de formations analogues : plus une formation est isolée, plus sa valeur relative est grande (cette notion ne vaut que pour des habitats peu dégradés) ;
- l'ancienneté, ou la maturité, d'une formation lorsque des données sont disponibles. Ainsi une vieille Chênaie sera considérée comme potentiellement beaucoup plus riche sur le plan écologique qu'une jeune chênaie de même nature, une lande ou une prairie permanente ancienne qu'une culture ou qu'une friche récente. Le degré d'artificialisation du groupement est généralement inversement proportionnel à son ancienneté. Le maintien plus ou moins important de sujet âgés est un gage d'ancienneté même si la formation dans son ensemble est plus perturbée ou plus récente ;
- l'appartenance à une unité de grande taille joue sur la résilience des milieux naturels et sur la composition biocénotique ;
- la notion d'état de conservation trouve son origine dans les démarches associées à Natura 2000. Elle intègre la vulnérabilité des habitats compte tenu des perturbations potentielles dont ils font l'objet. Les habitats et les espèces font périodiquement l'objet d'évaluation au niveau national (et européen)[67]. Outre les aspects traités dans les DOCOB, les guides suivants servent de référence en particulier pour les évaluations d'incidences Natura 2000 au niveau des sites :
  - CARNINO N. 2009. État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire à l'échelle du site – Méthode d'évaluation et Guide d'application. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 113 p. ;
  - GOFFE L. 2011. Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire des dunes non boisées du littoral atlantique – Méthode d'évaluation à l'échelle du site Natura 2000. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 67 p. ;
  - MACIEJEWSKI L. 2010. Méthodologie d'élaboration des listes d' « espèces typiques » pour des

67 http://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/reseau-natura-2000

habitats forestiers d'intérêt communautaire en vue de l'évaluation de leur état de conservation. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 48 p. ;

- MACIEJEWSKI L. 2012 – État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire. Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Rapport d'étude. Version 1 – Février 2012. Rapport SPN 2012-21. Service du Patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 119 p. ;
- MACIEJEWSKI L. 2012 – État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire. Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 1 – février 2012. Rapport SPN 2012-22. Service du Patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 64 p. ;
- LEPAREUR F. 2011. Évaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 – Guide méthodologique – Version 1. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 55 p.

Enfin, les potentialités écologiques et la capacité d'accueil dépendent du rôle micro-régional du secteur d'étude dans le cadre des principes d'écologie du paysage et des notions d'infrastructures écologiques et paysagères. Ces infrastructures jouent aussi un rôle majeur pour la nature ordinaire. Celle-ci a été définie par le rapport Chevassus-au-Louis[68] (2009) comme n'ayant pas de valeur intrinsèque identifiée comme telle mais qui, par l'abondance et les multiples interactions entre ses entités, contribue à des degrés divers au fonctionnement des écosystèmes et à la production des services qu'y trouvent nos sociétés.

Dans le cadre de nos études, la biodiversité ordinaire est notamment traitée au travers des enjeux de fonctionnalité écologique (site de reproduction, d'alimentation et de repos des espèces, déplacement ou dispersion d'individus, alimentation hydraulique des zones humides…).

Dans ce cadre les infrastructures paysagères prennent souvent un rôle déterminant. Les infrastructures paysagères sont en général constituées des haies et lisières, ou d'autres points particuliers comme les mares ou la densité d'espaces prairiaux. Ces facteurs jouent sur les continuités écologiques avec localement des points particuliers comme les « corridors » fréquentés par des espèces patrimoniales ou par des espèces plus banales (ex : Crapaud commun, Pipistrelle commune…). **Certains milieux peuvent être évalués en termes de potentialités mais la valeur écologique maximale ne peut être atteinte que si les espèces patrimoniales attendues sont présentes**.

La classification des systèmes de haies peut ainsi être réalisée lorsque c'est approprié à l'étude :

Type des différentes infrastructures paysagères rencontrées	Valeur de base	Pondération : situation au regard des corridors locaux		Valeurs possibles
		Isolée	Dans un corridor dégradé	
Haie arborée ancienne avec arbres à cavités	4	-2	-1	2 à 4
Haie arborée classique ou arbustive haute et bien développée (épineux, arbustes à baies, etc.)	3	-2	-1	1 à 3
Haie arbustive classique ou haute entretenue issue de plantations	2	-2	-1	0 à 2
Haie arbustive récente, dégradée (ronciers, espèces d'ornement, etc.) ou composée de ligneux très bas	1	-2	-1	-1 à 1

Figure 257: Classification des systèmes de haies

La valeur de la fonctionnalité potentielle de la haie est alors donnée dans le tableau suivant :

Nombre de points obtenus	Valeur fonctionnelle potentielle
-1 à 2	Faible ou très faible
3	Moyenne
4	Assez forte

Figure 258 : Valeur de la fonctionnalité potentielle de la haie

Pour les milieux forestiers[69], on pourra évaluer les potentialités pour les espèces cavernicoles. Elles tiennent en particulier à la présence de Très Gros Bois : arbre de diamètre supérieur à 62,5 ou 67,5 cm (selon l'essence et la région, mesuré à 1,30 m de hauteur). On peut ainsi utiliser la grille suivante :

68 CHEVASSUS-AU-LOUIS B. & al. (Avril 2009). Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes, contribution à la décision publique. Centre d'Analyse Stratégique. 376 pages.

69 Avec une approche par parquets ou bouquets pour les sous-ensembles parcellaires

Types des différents boisements rencontrés (application aux parcelles, parquets ou bouquets)	Valeur de base	Vieux arbres avec lierre dense ou à proximité d'un point d'eau	Valeur fonctionnelle potentielle
Boisements à feuillus dominants ^ avec une diversité en âge (futaie irrégulière) et présence de vieux arbres isolés ou en îlots	4	+1	4 à 5 soit Assez forte à Forte
Boisements à feuillus dominants ^ avec une prédominance d'arbres de diamètres supérieur à 65 cm (futaie régulière) et présence de vieux arbres isolés ou en îlots	4	+1	4 à 5 soit Assez forte à Forte
Boisements avec une prédominance d'arbres de diamètre inférieur à 65 cm et présence de vieux arbres (ex : semenciers	3	-	3 soit Moyenne
Boisements avec une prédominance d'arbres de diamètre inférieur à 65 cm et sans vieux arbres	2	-	2 soit Faible
Jeune parcelle (régénération, gaulis, perchis) sans semencier	1	-	1 soit Très faible

Figure 259 : Grille d'analyse en milieu forestier

^ ou résineux lorsque cela correspond à une logique biogéographique naturelle à laquelle les espèces se sont adaptées (exemples : les Pins scolytés d'Aquitaine ou les Pins Laricio de Corse).

– **Synthèse :**

L'enjeu écologique global des différents habitats naturels, semi-naturels ou artificialisés reconnus sur le site est évalué à partir de tous les critères présentés dans les chapitres précédents (enjeu phytoécologique, floristique et faunistique), sous la forme d'un tableau synthétique et d'une traduction cartographique. De manière générale, l'enjeu écologique global reprend l'enjeu le plus élevé entre habitat, flore, faune après la 1ere pondération. Une 2e pondération prenant en compte le rôle de l'habitat dans son environnement (modulation d'un niveau par rapport au niveau le plus élevé des trois) peut être appliquée dans l'évaluation globale.

Habitat/Unité écologique	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Remarques Pondération	Enjeu écologique global
				Justification de la modulation éventuelle d'un niveau par rapport au niveau d'enjeu le plus élevé des 3 critères précédents	

9.2.7. ENJEUX ÉCOLOGIQUES : APPROCHE PAR TAXON POUR LA RÉGION D'ÉTUDE

9.2.7.1. DÉFINITION DES NIVEAUX D'ENJEUX PHYTOÉCOLOGIQUES

Les habitats pris en considération correspondent à des alliances ou des associations phytosociologiques ou à des unités moins fines (ordres et classes phytosociologiques, regroupement d'alliances végétales, phytocénoses), en se référant à la Directive Communautaire "Habitat (n° 92/43/C.E.E.), aux Cahiers d'Habitats Natura 2000 ou aux travaux dérivant de la typologie européenne Corine-Biotope (Eunis).

En Alsace, l'information sur les habitats est partielle. La liste rouge des habitats (ODONAT 2003) et la liste des habitats déterminants ZNIEFF (SBA, 2010) ont été utilisées. Ces informations ne sont pas parfaites : la Liste Rouge ne suit pas les normes de l'UICN et ne fournit pas d'éléments précis sur les degrés de menaces ou de rareté des habitats. Des critères qualitatifs ont été utilisés en complément.

Remarque : le fait pour un habitat d'être considéré comme d'intérêt communautaire n'est pas suffisant, car l'annexe 1 de la directive habitats utilise aussi la notion d'habitats représentatif de zones biogéographiques données. Ainsi, il est difficile de considérer la Hêtraie à Luzule comme une rareté en zone continentale (ou la chênaie verte en zone méditerranéenne).

9.2.7.2. DÉFINITION DES NIVEAUX D'ENJEUX DES CORTÈGES FLORISTIQUES

L'enjeu floristique spécifique est fondé sur le niveau de menace des espèces inventoriées (Liste Rouge) quand celui-ci est disponible ou sur le degré de rareté régionale.

Tout comme pour les habitats, la disponibilité de l'information sur la flore en Alsace est partielle. La liste rouge Flore[70] et les listes espèces végétales déterminantes pour l'élaboration des ZNIEFF établies par la Société Botanique d'Alsace (Odonat, 2003 et SBA, 2010) ont été utilisées comme référence d'analyse.

Ces listes ciblent principalement les espèces rares. L'information sur les espèces d'enjeu assez fort ou

70 Qui ne suit pas actuellement les critères UICN officiels

moyen: espèces non cotées dans les travaux sur les ZNIEFF, faible utilisation de la catégorie NT pour la Liste Rouge. La naissance récente du Conservatoire Botanique, ainsi que le travail sur une nouvelle Liste Rouge selon les critères de l'UICN, permettra éventuellement de corriger cet état de fait.

La meilleure information disponible a donc été utilisée selon les espèces : Liste Rouge, travail des ZNIEFF, rareté exposée dans les flores régionales, dire d'expert, etc. La grille à 5 niveaux présentée dans la méthodologie générale a été utilisée avec au besoin les pondérations nécessaires.

L'enjeu floristique stationnel est alors fondé sur la combinaison d'espèces à enjeu au sein du même habitat avec la grille suivante :

Critères retenus	Niveau d'enjeu floristique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique Très fort ou 2 espèces à enjeu spécifique Fort	**Très Fort**
1 espèce à enjeu spécifique Fort ou 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	**Fort**
1 espèce à enjeu spécifique Assez Fort ou 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	**Assez Fort**
1 espèce à enjeu spécifique Moyen	**Moyen**

Si l'habitat est favorable de façon homogène à la flore à enjeu, le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de son périmètre. Dans le cas contraire, l'enjeu s'applique à une partie de l'habitat seulement, voire uniquement à la station.

9.2.7.3. DÉFINITION DES ENJEUX DES CORTÈGES FAUNISTIQUES

Sont présentées, dans les annexes de l'étude d'impact, pour chaque groupe faunistique, les différentes sources d'informations qui permettent de caractériser les enjeux.

Néanmoins pour les **chiroptères**, la méthode s'avère insuffisante et il faut croiser la présence d'espèces avec la valeur fonctionnelle des unités écologiques rencontrées. Chassant de nuit, émettant des cris inaudibles pour l'homme et se reposant dans des endroits calmes, obscurs et difficilement accessibles, les chauves-souris brillent par leur discrétion. Cela en fait un groupe faunistique pour lequel les connaissances sont bien moindres que pour les autres groupes et en évolution constante. Contrairement aux plantes ou à certains invertébrés qui ne sont présents que sur des stations bien délimitées, ou à certains groupes de vertébrés qui ont des territoires de faible dimension (passereaux en nidification, lézards…), les chauves-souris présentent plusieurs particularités :

- Elles sont grégaires à certains moments de leur cycle de vie (nurseries de femelles et de jeunes, hibernation en cavité, rassemblements automnaux près des gîtes ou « swarming »…) avec des densités qui varient selon les espèces, les lieux et les moments de l'année ;
- Elles disposent de grands territoires qui s'étendent à plusieurs kilomètres des gîtes ;
- Elles utilisent des territoires de chasse après avoir suivi des corridors boisés (haies, lisières) où elles peuvent aussi chasser ;
- Comme pour d'autres groupes des individus peuvent être migrateurs (locaux ou au long cours), voire erratiques.

La qualification de la valeur écologique d'une zone particulière et l'interprétation des données récoltées est donc délicate d'autant plus que les données quantitatives ne sont pas toujours disponibles ou exploitables. Il faut donc privilégier un raisonnement qualitatif circonstancié qui prendra appui sur les deux paramètres suivants :

- L'enjeu des espèces concernées à partir des listes rouges régionales ou nationales ou des critères de rareté régionale ;
- Une analyse de la fonctionnalité pour les chauves-souris des différentes unités écologiques étudiées (diagnostic paysager, gîtes).

L'enjeu des espèces rencontrées est certes déterminant pour l'évaluation, mais il n'est donc pas suffisant en soit pour qualifier la valeur écologique d'une unité. Il faut le croiser avec d'autres approches et en particulier la fonctionnalité écologique des différentes zones étudiées. Cela implique dans un premier temps de définir au sein de la zone d'étude des ensembles cohérents sur le plan de la fonctionnalité pour les chauves-souris. La délimitation d'**ensembles cohérents** est basée sur la présence ou non de gîtes et/ou sur une analyse de l'écologie du paysage. Ces ensembles cohérents peuvent être de tailles différentes et regrouper des ensembles fonctionnels spécifiques (ex : 2 bois réservoirs reliés par un espace corridor). La définition de ces ensembles est propre à chaque étude mais doit faire l'objet d'un raisonnement circonstancié.

La matrice suivante permet de définir la valeur écologique des ensembles cohérents au titre des chiroptères en synthétisant le statut patrimonial et la fonctionnalité écologique.

Détermination de la valeur des unités écologiques		Fonctionnalité des ensembles cohérents		
		Assez forte ou forte	Moyenne	Faible ou très faible
Niveaux d'enjeu pour les espèces recensées	Très fort	Très forte	Forte	Assez forte
	Fort	Forte	Assez forte	Moyenne
	Assez fort	Assez forte	Moyenne	Faible
	Moyen	Moyenne	Faible	Faible
	Faible	Faible	Faible	Faible

Figure 260 : Matrice permettant la détermination de la valeur écologique de la zone d'étude

La délimitation des ensembles cohérents et de leur fonctionnalité tient à la présence ou non de gîtes et/ou à une analyse de l'écologie du paysage. Pour les gîtes en cavité, il existe des classifications des niveaux d'intérêt. Néanmoins, ce classement a été réfléchi avant tout pour des gîtes souterrains accueillant de nombreuses espèces.

La multiplicité des gîtes utilisés en milieu forestier ou de l'abondance de gîtes en milieu urbain rend difficile voire illogique une hiérarchisation de cette nature. Dans le cas de multiples gîtes forestiers, l'ensemble du réseau de gîtes d'une unité fonctionnelle est à considérer d'un bloc. Dans ce cas, le travail a plutôt lieu en termes de potentialités selon une grille d'évaluation du caractère favorable ou non des arbres recensés (arbres isolés, haies) ou des parcelles boisées (cf. critères de pondération pour les habitats).

Les autres données recueillies sur le terrain, et en particulier les données quantitatives, peuvent aider à interpréter la valeur fonctionnelle.

L'enjeu faunistique des habitats d'espèces (ou des ensembles cohérents pour les chauves-souris) est alors fondé sur la combinaison d'espèces (cortège faunistique) à enjeu au sein du même habitat avec la grille suivante :

Critères retenus	Niveau d’enjeu faunistique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique Très fort ou 2 espèces à enjeu spécifique Fort	**Très Fort**
1 espèce à enjeu spécifique Fort ou 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	**Fort**
1 espèce à enjeu spécifique Assez Fort ou 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	**Assez Fort**
1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen

Si le polygone de l’habitat est favorable de façon homogène, le niveau d’enjeu s’applique à l’ensemble de son périmètre. Dans le cas contraire, l’enjeu s’applique à une partie de l’habitat seulement.

10. Annexes

10.1. ANNEXE 1 : LISTE DES PLANTES VASCULAIRES RECENSÉES

Département : **Bas-Rhin (67)**

Commune : **Strasbourg, Eckbolsheim, Wolfisheim, Oberschaeffolsheim, Ittenheim**

Dates des prospections : **30/03 et 05/04/2012 ; 31/05/2012 ; 10/07/2012**

Auteur : **C. Pirat**

Nomenclature utilisée : **Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France version 4.02 (la BDNFF a été réalisée par M. Benoît BOCK avec le concours des membres du Réseau Tela Botanica à partir de la dernière version de 1999 de l'index synonymique de la Flore de France, établie par Michel KERGUELEN).**

Référence :

- Arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national
- Arrêté du 28 juin 1993 fixant la liste des espèces végétales protégées en région Alsace
- Listes rouges de la nature menacée en Alsace (Odonat 2003)
- Liste des espèces déterminantes ZNIEFF d'Alsace – Société Botanique d'Alsace - version 2010
- Atlas en ligne de la Flore d'Alsace (base de données Brunfels)

Nombre total de taxons, 246, se répartissant de la façon suivante :

Classes de valeurs déterminantes ZNIEFF		
100	taxon connu dans 1 à 2 communes	0
20	3 à 9 communes	1
10	10 à 19 communes	3
5	moins de 25 à 30 communes	1
	Total :	5

Niveaux de menace Liste rouge		
E	En danger	0
V	Vulnérable	0
D	En Déclin	1
R	Rare	2
L	Localisé	2
	Total :	16

Niveaux de protection		
N	National	1
R	Régional	1
	Total :	2

Remarque : à part Gagea pratensis et Crepis pulchra, les autres espèces à enjeux sont ici des échappées de jardin (dépôts sauvages) ou sont issues de semis de prairies fleuries ornementales.

Nom	Nom commun français	Protection Nationale ou régionale Alsace	Enjeu retenu	Liste Rouge Alsace	Indice rareté ZNIEFF
Acer campestre L.	Erable champêtre				
Acer platanoides L.	Erable plane				
Acer pseudoplatanus L.	Erable sycomore				
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille				
Agrimonia eupatoria L.	Aigremoine eupatoire				
Ajuga reptans L.	Bugle rampante				
Allium scorodoprasum L. subsp. scorodoprasum	All rocambole				
Allium ursinum L.	All des ours				
Alopecurus myosuroides Huds.	Vulpin des champs				
Amaranthus retroflexus L.	Amarante réfléchie				
Anagallis arvensis L.	Mouron des champs				
Anthemis tinctoria L.	Anthémis des teinturiers			D	10
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	Cerfeuil des bois				
Arctium lappa L.	Grande Bardane				
Arctium minus (Hill) Bernh.	Petite bardane				
Armoracia rusticana G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	Raifort				
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	Fromental				
Artemisia vulgaris L.	Armoise commune				
Asparagus officinalis L. subsp. officinalis	Asperge officinale				
Astragalus glycyphyllos L.	Astragale à feuilles de réglisse				
Atriplex micrantha Ledeb.	Arroche à petites fleurs				
Avenula pubescens (Huds.) Dumort.	Avoine pubescente				
Betula pendula Roth	Bouleau verruqueux				
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv.	Brachypode penné				
Brassica napus L.	Colza				
Briza media L.	Brize intermédiaire				
Bromus hordeaceus L.	Brome mou				
Bromus sterilis L.	Brome stérile				
Bryonia dioica Jacq.	Bryone dioïque				
Calamagrostis epigejos (L.) Roth	Calamagrostis commun				
Callitriche sp	Callitriche				
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	Capselle bourse-à-pasteur				
Cardamine hirsuta L.	Cardamine hirsute				
Carduus crispus L.	Chardon crépu				
Carex pairae F.W.Schultz	Laîche de Paira				
Carpinus betulus L.	Charme				
Centaurea jacea L.	Centaurée jacée				
Cerastium brachypetalum Desp. ex Pers.	Céraiste à pétales courts				
Cerastium fontanum Baumg. subsp. vulgare (Hartm.) Greuter & Burdet	Céraiste commun				
Cerastium tomentosum L.	Céraiste tomenteux				
Chelidonium majus L.	Grande Chélidoine				
Chenopodium album L.	Chénopode blanc				
Cichorium intybus L.	Chicorée sauvage				
Cirsium arvense (L.) Scop.	Cirse des champs				
Clematis vitalba L.	Clématite des haies				

Nom	Nom commun français	Protection Nationale ou régionale Alsace	Enjeu retenu	Liste Rouge Alsace	Indice rareté ZNIEFF
Clinopodium vulgare L.	Clinopode commun				
Conium maculatum L.	Grande Ciguë				
Convolvulus arvensis L.	Liseron des champs				
Conyza canadensis (L.) Cronquist	Vergerette du Canada				
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin				
Corylus avellana L.	Noisetier				
Cotinus coggygria Scop.	Arbre à perruque, Fustet				
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine à un style				
Crepis biennis L.	Crépis bisannuel				
Crepis pulchra L.	Crépide élégante		Assez fort	R	5
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré				
Daucus carota L.	Carotte sauvage				
Dianthus carthusianorum L.	Œillet des chartreux				
Diplotaxis erucoides (L.) DC.	Diplotaxis fausse roquette				
Dipsacus fullonum L.	Cabaret des oiseaux				
Dipsacus laciniatus L.	Cardère découpée				
Duchesnea indica (Andrews) Focke	Fausse fraise				
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.	Panic pied-de-coq				
Echinops sphaerocephalus L.	Oursin à têtes rondes				
Echium vulgare L.	Vipérine commune				
Epilobium hirsutum L.	Épilobe hérissé				
Epilobium tetragonum L.	Épilobe à quatre angles				
Equisetum arvense L.	Prêle des champs				
Erigeron annuus (L.) Desf.	Vergerette annuelle				
Erophila verna (L.) Chevall.	Drave printannière				
Euonymus europaeus L.	Fusain d'Europe				
Eupatorium cannabinum L.	Eupatoire chanvrine				
Euphorbia cyparissias L.	Euphorbe petit-cyprès				
Falcaria vulgaris Bernh.	Falcaire commune				
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve	Renouée faux liseron				
Festuca arundinacea Schreb.	Fétuque faux-roseau				
Festuca pratensis Huds.	Fétuque des prés				
Fragaria vesca L.	Fraisier des bois				
Fraxinus excelsior L.	Frêne élevé				
Fumaria officinalis L.	Fumeterre officinale				
Gagea pratensis (Pers.) Dumort.	Gagée des prés	nationale	FORT	R	20
Galanthus nivalis L.	Perce-neige				
Galeopsis tetrahit L.	Galéopsis tétrahit				
Galium aparine L.	Gaillet gratteron				
Galium mollugo L. subsp. erectum Syme	Gaillet dressé				
Galium verum L.	Gaillet vrai				
Geranium dissectum L.	Géranium disséqué				
Geranium pusillum L.	Géranium grêle				
Geranium robertianum L.	Géranium herbe-à-Robert				
Geranium rotundifolium L.	Géranium à feuilles rondes				

Nom	Nom commun français	Protection Nationale ou régionale Alsace	Enjeu retenu	Liste Rouge Alsace	Indice rareté ZNIEFF
Geum urbanum L.	Benoîte commune				
Glechoma hederacea L.	Gléchome lierre terrestre				
Hedera helix L.	Lierre rampant				
Hedera helix L. subsp. helix écoph. rampant	Lierre				
Heracleum sphondylium L.	Grande Berce				
Hordeum murinum L.	Orge des rats				
Humulus lupulus L.	Houblon				
Hypericum perforatum L.	Millepertuis perforé				
Hypochoeris radicata L.	Porcelle enracinée				
Impatiens parviflora DC.	Balsamine à petites fleurs				
Inula conyza DC.	Inule conyze				
Juglans regia L.	Noyer royal				
Knautia arvensis (L.) Coult.	Knautie des champs				
Lactuca serriola L.	Laitue scariole				
Lamium album L.	Lamier blanc				
Lamium amplexicaule L.	Lamier amplexicaule				
Lamium purpureum L.	Lamier pourpre				
Lapsana communis L.	Lampsane commune				
Larix decidua Mill.	Mélèze d'Europe				
Lathyrus tuberosus L.	Gesse tubéreuse				
Lepidium campestre (L.) R.Br.	Passerage des champs				
Lepidium draba L.	Passerage drave				
Lepidium ruderale L.	Passerage des décombres				
Leucanthemum vulgare Lam.	Marguerite commune				
Ligustrum vulgare L.	Troène commun				
Limonium vulgare Mill.	Lavande de mer				
Linaria vulgaris Mill.	Linaire commune				
Linum austriacum L.	Lin d'Autriche	régionale		L	10
Lolium perenne L.	Ray-grass commun				
Lotus corniculatus L.	Lotier corniculé				
Lysimachia vulgaris L.	Lysimaque commune				
Malus domestica Borkh.	Pommier cultivé				
Malva alcea L.	Mauve Alcée				
Malva moschata L.	Mauve musquée				
Malva sylvestris L.	Mauve sauvage				
Matricaria discoidea DC.	Matricaire discoïde				
Matricaria perforata Mérat	Matricaire inodore				
Matricaria recutita L.	Matricaire camomille				
Medicago lupulina L.	Luzerne lupuline				
Medicago sativa L.	Luzerne cultivée				
Melilotus albus Medik.	Mélilot blanc				
Melilotus officinalis Lam.	Mélilot officinal				
Mercurialis annua L.	Mercuriale annuelle				
Mercurialis perennis L.	Mercuriale pérenne				
Milium effusum L.	Millet étalé				

Nom	Nom commun français	Protection Nationale ou régionale Alsace	Enjeu retenu	Liste Rouge Alsace	Indice rareté ZNIEFF
Muscari neglectum Guss. ex Ten.	Muscari à grappe				
Myosotis arvensis Hill	Myosotis des champs				
Narcissus pseudonarcissus L.	Jonquille			L	10
Oenothera parviflora L.	Onagre				
Onobrychis viciifolia Scop.	Sainfoin				
Origanum vulgare L.	Marjolaine sauvage				
Oxalis fontana Bunge	Oxalide des fontaines				
Papaver rhoeas L. subsp. rhoeas	Grand Coquelicot				
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	Vigne vierge				
Pastinaca sativa L.	Panais cultivé				
Phacelia tanacetifolia Benth.	Phacélie				
Phalaris arundinacea L.	Baldingère				
Phragmites australis (Cav.) Steud.	Roseau commun				
Picea abies (L.) H.Karst.	Epicéa				
Picris hieracioides L.	Picride fausse-épervière				
Plantago coronopus L.	Plantain corne-de-cerf				
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé				
Plantago major L. subsp. major	Plantain majeur				
Platanus sp.	Platane				
Poa annua L.	Pâturin annuel				
Poa compressa L.	Pâturin comprimé				
Poa nemoralis L.	Pâturin des bois				
Poa pratensis L.	Pâturin des prés				
Polygonum aviculare L.	Renouée des oiseaux				
Populus alba L.	Peuplier blanc				
Populus nigra L. subsp. nigra var. italica Münchh.	Peuplier noir				
Populus nigra L.	Peuplier noir				
Populus tremula L.	Peuplier tremble				
Portulaca oleracea L.	Pourpier maraîcher				
Potentilla anserina L.	Potentille ansérine				
Potentilla argentea L.	Potentille argentée				
Potentilla reptans L.	Quintefeuille				
Prunus avium (L.) L.	Merisier				
Prunus cerasifera Ehrh. fa. atropurpurea Diffel	Cerisier				
Prunus cerasifera Ehrh. fa. cerasifera	Myrobolan				
Prunus domestica L.	Prunier cultivé				
Prunus padus L.	Cerisier à grappes				
Prunus spinosa L.	Prunellier				
Pyrus communis L.	Poirier cultivé				
Quercus robur L.	Chêne rouvre				
Ranunculus ficaria L.	Renoncule ficaire				
Raphanus sativus L.	Radis				
Reseda lutea L.	Réséda jaune				
Reseda luteola L.	Réséda jaunâtre				
Ribes rubrum L.	Groseillier rouge				

Nom	Nom commun français	Protection Nationale ou régionale Alsace	Enjeu retenu	Liste Rouge Alsace	Indice rareté ZNIEFF
Robinia pseudoacacia L.	Robinier faux-acacia				
Roegneria canina (L.) Nevski	Chiendent des chiens				
Rosa canina L.	Eglantier des chiens				
Rubus caesius L.	Ronce bleuâtre				
Rubus fruticosus L.	Ronce				
Rubus idaeus L.	Framboisier				
Rumex crispus L.	Patience crépue				
Salix alba L.	Saule blanc				
Salix babylonica L.	Saule pleureur				
Salix caprea L.	Saule marsault				
Salix cinerea L.	Saule cendré				
Salix fragilis L.	Saule fragile				
Salvia pratensis L.	Sauge des prés				
Sambucus nigra L.	Sureau noir				
Sanguisorba minor Scop.	Petite Sanguisorbe				
Saponaria officinalis L.	Saponaire officinale				
Securigera varia (L.) Lassen	Coronille bigarrée				
Senecio erucifolius L.	Séneçon à feuilles de roquette				
Senecio inaequidens DC.	Séneçon du Cap				
Senecio jacobaea L.	Séneçon jacobée				
Senecio vulgaris L.	Séneçon commun				
Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult.	Sétaire glauque				
Setaria viridis (L.) P.Beauv.	Sétaire verte				
Silene latifolia Poir. subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet	Silène blanche				
Silene vulgaris (Moench) Garcke	Silène commun				
Sinapis alba L.	Moutarde blanche				
Sinapis arvensis L. subsp. arvensis var. arvensis	Moutarde des champs				
Sisymbrium officinale (L.) Scop.	Sisymbre officinale				
Solidago gigantea Aiton	Solidage géante				
Sonchus asper (L.) Hill	Laiteron épineux				
Sonchus oleraceus L.	Laiteron maraîcher				
Sorbus aucuparia L.	Sorbier des oiseleurs				
Stachys sylvatica L.	Epiaire des bois				
Stellaria media (L.) Vill.	Mouron blanc				
Symphytum officinale L.	Consoude officinale				
Tanacetum vulgare L.	Tanaisie commune				
Taraxacum sect. Ruderalia Kirschner, H. Øllgaard et Ste.	Pissenlit				
Thuja plicata D.Don ex Lamb.	Thuya géant				
Tilia cordata Mill.	Tilleul à feuilles en coeur				
Torilis arvensis (Huds.) Link subsp. arvensis	Torilis des champs				
Torilis japonica (Houtt.) DC.	Torilis du Japon				
Tragopogon dubius Scop.	Salsifis douteux				
Tragopogon pratensis L.	Salsifis des prés				
Trifolium campestre Schreb.	Trèfle des champs				
Trifolium pratense L.	Trèfles des prés				
Trifolium repens L.	Trèfle rampant				
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv.	Trisètre jaunâtre				
Ulmus minor Mill.	Orme champêtre				
Urtica dioica L.	Grande Ortie				
Valeriana officinalis L. subsp. repens (Host) O.Bolòs & Vigo	Valériane rampante				
Verbascum nigrum L.	Molène noire				
Verbascum thapsus L.	Molène thapsus				
Verbena officinalis L.	Verveine officinale				
Veronica arvensis L.	Véronique des champs				
Veronica austriaca L. subsp. teucrium (L.) D.A.Webb	Véronique germandrée				
Veronica chamaedrys L.	Véronique petit-chêne				
Veronica hederifolia L.	Véronique à feuilles de lierre				
Veronica persica Poir.	Véronique de Perse				
Vicia hirsuta (L.) Gray	Vesce hérissée				
Vicia sativa L. subsp. nigra (L.) Ehrh.	Vesce noire				
Vicia septum L.	Vesce des haies				
Vicia tetrasperma (L.) Schreb.	Vesce à quatre graines				
Viola odorata L.	Violette odorante				
Viscum album L.	Gui				
Vitis vinifera L. subsp. vinifera	Vigne cultivée				
Rhus typhina	Vinaigrier				

10.2. ANNEXE 2 : LISTE DES OISEAUX RECENSÉS

10.2.1. OISEAUX NICHEURS

– **Statut des Oiseaux de la région Alsace**

A) Liste Rouge nationale : d'après IUCN, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS - 2011 – La liste rouge des espèces menacées en France : chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Statuts de menaces : RE : éteinte en métropole – CR : en danger critique d'extinction – EN : en danger – VU : vulnérable – NT : quasi-menacée – LC : préoccupation mineure – DD : données insuffisantes – NA : non applicable ou introduite – NE : non évaluée.

B) Protection nationale : espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire.

C) Espèces sur Liste rouge en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2003 – Les listes rouges de la nature menacée en Alsace : liste rouge des Oiseaux.

D) Espèces déterminantes de ZNIEFF en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2009 - Modernisation des ZNIEFF en région Alsace : Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération. Cotations ZNIEFF – 100 : espèce très rare et/ou très menacée, la présence de l'espèce suffit à classer une zone en ZNIEFF – 20/10 : espèce rare à moins rare et/ou menacée, l'association de cette espèce à d'autres espèces déterminantes peut suffire à classer la zone en ZNIEFF – 5 : autre espèce remarquable, l'espèce peut participer à classer la zone en ZNIEFF.

E) Définition de la Rareté régionale : La synthèse de la rareté régionale a été reprise à partir d'ODONAT (coord.) – 2010 – Atlas des oiseaux nicheurs d'Alsace 2006-2010 (cartes provisoires au 16/11/2010) ; DRONNEAU C. et les observateurs de la LPO Alsace – 2010 - Liste des oiseaux d'Alsace et statut des oiseaux nicheurs les plus rares ; d'après ODONAT (coord.) – 2013 – VisioNature Faune-Alsace (Atlas) et de sources diverses, études spécifiques (cf. biblio).

Niveau de rareté régionale proposé par Ecosphère		d'après Atlas des oiseaux nicheurs d'Alsace - LPO-Alsace (Coord. ODONAT) - 2010[71]	d'après Liste des oiseaux d'Alsace et statut des oiseaux nicheurs les plus rares – DRONNEAU et al., 2010	d'après Cartes Atlas Faune-Alsace – ODONAT, 2013[72]	Nombres d'espèces en Alsace	
Espèce disparue ou occasionnelle	RE OCC	non recensée	NE : éteinte – NO : occasionnelle	-	11	5,98%
Espèce très rare	TR	1 à 4% des mailles	NO : occasionnelle ou R : rare	1 à 9% des mailles	37	20,11%
Espèce rare	R	5 à 9% des mailles	R : rare	10 à 19% des mailles	22	11,96%
Espèce assez rare	AR	10 à 19% des mailles		20 à 39% des mailles	23	12,50%
Espèce assez commune	AC	20 à 39% des mailles	C : commun	40 à 79% des mailles	26	14,13%
Espèce commune	C	plus de 40% des mailles		plus de 80% des mailles	60	32,61%
Espèce introduite	int	-	-	échappées	5	2,72%

– **Liste des espèces recensées sur le site et synthèse de la rareté**

71 Nombre de mailles où l'espèce est mentionnée (en%) en Alsace pour la période 2006-2010 (calculé sur un total de 387 mailles de 5 × 5 km)

72 Nombre de mailles où l'espèce est mentionnée (en%) en Alsace pour la période 2011-2013 (calculé sur un total de 117 mailles de 10 × 10 km)

Nom Français	Nom Scientifique	Niveau National		Niveau Régional		RARETE REGIONALE[E]					ENJEUX
		Liste Rouge[A]	Protection nationale[B]	Liste Rouge[C]	Espèces déterminantes de ZNIEFF[D]	DRONNEAU et al., 2010	ODONAT, 2010	ODONAT, 2013	Autres sources (cf. Biblio)	SYNTHESE DE RARETE REGIONALE	
Aire d'études rapprochée											
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	LC	-	En déclin	-	C	C	AC	-	C	faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba alba*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Bergeronnette printanière	***Motacilla flava***	**LC**	**X**	**En danger**	**100**	**R**	**TR**	**R**	**-**	**TR**	**fort**
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	NT	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Buse variable	*Buteo buteo*	LC	X	-	-	C	C	C	C	C	faible
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	LC	-	En déclin	5	R	AC	AC	-	AR	moyen
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Corneille noire	*Corvus corone*	LC	-	-	-	C	C	C	-	C	faible
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	LC	X	-	-	C	C	C	AC	AC	faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	LC	-	-	-	C	C	C	-	C	faible
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	LC	-	-	-	C	C	AC	-	C	faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	LC	X	-	-	C	C	C	AC	C	faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	NT	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	NT	X	-	-	C	C	AC	-	C	faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	LC	-	-	-	C	C	C	-	C	faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	LC	-	-	-	C	C	C	-	C	faible
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	VU	X	-	-	C	C	AC	-	C	faible
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	LC	X	-	-	C	C	AC	-	C	faible
Merle noir	*Turdus merula*	LC	-	-	-	C	C	C	-	C	faible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Mésange nonnette	*Parus palustris*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Moineau domestique	*Passer domesticus*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Moineau friquet	*Passer montanus*	NT	X	-	-	C	C	AC	-	C	faible

Pic épeiche	*Dendrocopos major*	LC	X	-	-	C	C	C	C	C	faible
Pic vert	*Picus viridis*	LC	X	-	-	C	C	C	C	C	faible
Pie bavarde	*Pica pica*	LC	-	-	-	C	C	C	-	C	faible
Pigeon biset	*Columba livia*	LC	-	-	-	C	C	C	-	C	faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	LC	-	-	-	C	C	C	-	C	faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	NT	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris*	LC	X	-	-	C	AC	AC	-	AC	faible
Serin cini	*Serinus serinus*	LC	X	-	-	C	C	AC	-	C	faible
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	LC	-	-	-	C	C	C	-	C	faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Autre donnée bibliographique ECOSPHERE (2009)											
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	LC	X			R	AC	AC	-	AC	moyen
Abords de l'aire d'études											
Choucas des tours	*Corvus monedula*	LC	X	-	-	C	AC	AC	-	AC	faible
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	LC	-	-	-	C	AC	AC	C	C	faible
Effraie des clochers	*Tyto alba*	LC	X	-	-	C	C	AC	AC	AC	faible
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	LC	X	-	-	C	AC	AC	AR	AR	moyen
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	LC	X	-	-	C	C	C	-	AC	faible
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	LC	X	-	-	C	C	C	-	C	faible
Martinet noir	*Apus apus*	LC	X	-	-	C	C	AC	-	C	faible
Milan noir	*Milvus migrans*	LC	X	-	-	C	C	AC	AR	AC	moyen
Pigeon colombin	*Columba oenas*	LC	-	-	-	C	AC	AC	-	AC	faible

10.2.2. AUTRES OISEAUX RECENSÉS NON NICHEURS

Nom Français	Nom Scientifique	Statut de l'espèce			Niveau National		Rareté régionale selon statut	Donnée Ecosphère 2010	Donnée Ecosphère 2012
		Migrateur	Hivernant	Estivant	Liste Rouge selon statut	Protection nationale			
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-	-	x	LC	-	C	-	x
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	x	x	NA	x	C	-	x
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	-	**x**	-	**NA**	**x**	**R**	-	**x**
Grive litorne	*Turdus pilaris*	-	x	-	LC	-	AC	-	x
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	x	-	NA	x	C	-	x
Perdix rouge	*Alectoris rufa*	-	-	x	-	-	introduite	x	-
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	x	-	NA	x	AC	-	x
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	x	-	-	NA	x	C	-	x
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	x	-	-	DD	x	C	x	-
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	-	x	-	DD	x	AC	-	x

10.3. ANNEXE 3 : LISTE DES CHIROPTÈRES RECENSÉS

– **Statut des Chiroptères de la région Alsace**

Protection nationale : espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : toutes les espèces de chiroptères en Alsace sont protégées à l'échelle nationale.

A) Liste Rouge nationale : d'après IUCN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS – 2009 – La liste rouge des espèces menacées en France : chapitre Mammifères de métropole. Statuts de menaces - RE : éteinte en métropole – CR : en danger critique d'extinction – EN : en danger – VU : vulnérable – NT : quasi-menacée – LC : préoccupation mineure – DD : données insuffisantes – NA : non applicable ou introduite – NE : non évaluée.

B) Espèces sur Liste rouge en Alsace : d'après ODONAT (coord.) - 2003 - Les listes rouges de la nature menacée en Alsace : liste rouge des Mammifères.

C) Espèces déterminantes de ZNIEFF en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2009 - Modernisation des ZNIEFF en région Alsace : Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération. Cotations ZNIEFF – 100 : espèce très rare et/ou très menacée, la présence de l'espèce suffit à classer une zone en ZNIEFF – 20/10 : espèce rare à moins rare et/ou menacée, l'association de cette espèce à d'autres espèces déterminantes peut suffire à classer la zone en ZNIEFF – 5 : autre espèce remarquable, l'espèce peut participer à classer la zone en ZNIEFF.

D) Définition de la Rareté régionale : La synthèse de la rareté régionale a été établie à partir des ouvrages de BUFO, GEPMA & LPO (coord.) – 2006 – Aide-Mémoire du Naturaliste en Alsace ; d'ARTHUR L. & LEMAIRE R. – 2009 - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse et d'ODONAT (coord.) – 2011- Tableau des référentiels VisioNature Faune-Alsace : volet chiroptères.

Niveau de rareté régionale proposé par Ecosphère		d'après Aide-Mémoire du Naturaliste en Alsace - BUFO, GEPMA & LPO (Coord.), 2006	d'après Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – ARTHUR & LEMAIRE, 2009	d'après Tableau des référentiels VisioNature Faune-Alsace : volet chiroptères – ODONAT, 2011	Nombres d'espèces en Alsace	
Espèce très rare	TR	TR : Très rare ou Très localisée OCC : Présence exceptionnelle	TR : Très rarement inventoriée ou Exceptionnellement observée (<5 données)	TR : Très rare	3	13,04%
Espèce rare	R	R : Rare	R – AR : Rare ou Assez rare	R : Rare	5	21,74%
Espèce assez rare	AR	AR : Assez rare		PF : Peu fréquente	7	30,43%
Espèce assez commune	AC	AC : Assez commune	PC – LC : Peu commune ou Localement commune		2	8,70%
Espèce commune	C	C : Commune	AC – TC : Assez commune à Très commune	C : Commune ou TC : Très commune	6	26,09%
Espèce au statut mal connu	?	P : Présente mais statut inconnu	? : Mal connue	-	0	0,00%

Nom Français	Nom Scientifique	Statut de menaces en France[A]	Niveau Régional		RARETE REGIONALE[D]					ENJEUX (CF. TEXTE ETUDE)
			Liste rouge[B]	Espèce déterminante de ZNIEFF[C]	BUFO, GEPMA & LPO, 2006	ARTHUR & LEMAIRE, 2009		ODONAT, 2011	SYNTHESE DE RARETE REGIONALE	
						67	68			
grand Murin	*Myotis myotis*	LC	En Déclin	20	AC	AC-TC	AC-TC	C	AC	moyen
Murin à oreilles échancrées	***Myotis emarginatus***	**LC**	**Vulnérable**	**20**	**AR**	**R-AR**	**R-AR**	**PF**	**AR**	**assez fort**
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	LC	-	-	C	AC-TC	AC-TC	TC	C	faible
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	NT	-	5	AC	AC-TC	AC-TC	C	C	faible
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	NT	-	5	AC	AC-TC	AC-TC	C	C	faible
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	LC	-	5	AC	AC-TC	AC-TC	TC	C	faible
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	LC	-	-	C	AC-TC	AC-TC	TC	C	faible
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	NT	-	5	OCC	PC-LC	PC-LC	R	AR	faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	NT	-	-	AC (hiver) R (été)	R-AR	R-AR	R	R	faible
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	LC	Rare	5	AR	AC-TC	R-AR	PF	AR	moyen

- Fréquentation par nuit :

n° carte	Répertoire informatique	Appareil	Taux de fréquentation en mn/heure durant l'heure la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb contact/h sur nuit	Date début nuit	Durée corrigée
1	20120619_Bellevue-Bosquet_V2	Anabat	0,8	9	15	1,91	19-juin-12	7:52
2	20120619_Bellevue-CheminCreux_S2	Anabat	0,7	8	14	1,78	19-juin-12	7:52
3	20120619_Galgenrain_V1	Anabat	0,5	6	12	1,53	19-juin-12	7:52
4	20120619_Heiligen_SM2BAT	SM2BAT	3,3	40	68	8,64	19-juin-12	7:52
5	20120619_Onema_SM2BAT	SM2BAT	18,7	224	609	77,42	19-juin-12	7:52
6	20120730_Fronhof_S2	Anabat	10,1	121	560	63,04	30-juil.-12	8:53
7	20120730_Galgenrain_SM2BAT	SM2BAT	1,0	12	35	3,94	30-juil.-12	8:53
8	20120730_PassageInf_RN4_SM2BAT	SM2BAT	1,5	18	43	4,84	30-juil.-12	8:53
8	20120731_PassageInf_RN4_SM2BAT	SM2BAT	2,4	29	65	7,32	31-juil.-12	8:53
9	20120730_Schiessplatz_V1	Anabat	0,8	9	28	3,15	30-juil.-12	8:53

- Liste des espèces contactées :

N° carte	Répertoire informatique	Total	sp.	Myotis sp.	Myotis daubentonii	Myotis daubentonii probable	Myotis emarginatus	Myotis emarginatus probable	Nyctalus leisleri	Serotinus serotinus	Pipistrellus nathusii	Pipistrellus kuhlii	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrellus kuhlii/nathusii	Pipistrellus nathusii ou pipistrellus
1	20120619_Bellevue-Bosquet_V2	15	1							3		2	9		
2	20120619_Bellevue-CheminCreux_S2	14							1		1	2	7	1	2
3	20120619_Galgenrain_V1	12											10		2
4	20120619_Heiligen_SM2BAT	68	1										64		3
5	20120619_Onema_SM2BAT	809	2	2	1				1		1	1	586		15
6	20120730_Fronhof_S2	560	8	1									549	2	
7	20120730_Galgenrain_SM2BAT	35	2										33		
8	20120730_PassageInf_RN4_SM2BAT	43					3						37	3	
8	20120731_PassageInf_RN4_SM2BAT	85	1		1	1	8	28					29	1	
9	20120730_Schiessplatz_V1	28		1								13	14		
	Total :	1449	15	4	2	1	9	26	2	3	2	18	1338	7	22

10.4. ANNEXE 4 : LISTE DES MAMMIFÈRES TERRESTRES RECENSÉS

– **Statut des Mammifères de la région Alsace**

A) Liste Rouge nationale : d'après IUCN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS – 2009 – La liste rouge des espèces menacées en France : chapitre Mammifères de métropole. Statuts de menaces - RE : éteinte en métropole – CR : en danger critique d'extinction – EN : en danger – VU : vulnérable – NT : quasi-menacée – LC : préoccupation mineure – DD : données insuffisantes – NA : non applicable ou introduite – NE : non évaluée.

B) Protection nationale : espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

C) Espèces sur Liste rouge en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2003 - Les listes rouges de la nature menacée en Alsace : liste rouge des Mammifères.

D) Espèces déterminantes de ZNIEFF en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2009 - Modernisation des ZNIEFF en région Alsace : Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération. Cotations ZNIEFF – 100 : espèce très rare et/ou très menacée, la présence de l'espèce suffit à classer une zone en ZNIEFF – 20/10 : espèce rare à moins rare et/ou menacée, l'association de cette espèce à d'autres espèces déterminantes peut suffire à classer la zone en ZNIEFF – 5 : autre espèce remarquable, l'espèce peut participer à classer la zone en ZNIEFF.

E) Définition de la Rareté régionale : La synthèse de la rareté régionale a été reprise à partir d'ODONAT (coord.) – 2010 – Atlas provisoire des mammifères d'Alsace (cartes provisoires au 02/12/2010) ; d'ODONAT (coord.) – 2011- Tableau des référentiels VisioNature Faune-Alsace : volet mammifères et d'après ODONAT (coord.) – 2013 – VisioNature Faune-Alsace.

Niveau de rareté régionale proposé par Ecosphère		d'après Atlas des mammifères d'Alsace – ODONAT, 2010	d'après Tableau des référentiels VisioNature Faune-Alsace : volet mammifère – ODONAT, 2011	d'après Cartes Atlas Faune-Alsace – ODONAT, 2013	Nombres d'espèces en Alsace	
Espèce très rare	TR	1 à 4% des mailles	TR : Très rare	1 à 9% des mailles	7	13,73%
Espèce rare	R	5 à 9% des mailles	R : Rare	10 à 19% des mailles	2	3,92%
Espèce assez rare	AR	10 à 19% des mailles	PF : Peu fréquente	20 à 39% des mailles	9	17,65%
Espèce assez commune	AC	20 à 39% des mailles		40 à 79% des mailles	9	17,65%
Espèce commune	C	plus de 40% des mailles	C : Commune / TC : Très commune	plus de 80% des mailles	18	35,30%
Espèce introduite	int	-	éch : Echappées	int : introduite ou échappée de captivité	8	15,69%

– **Liste des espèces recensées sur le site et synthèse de la rareté**

Liste des espèces recensées sur le site et synthèse de la rareté

Nom Français	Nom Scientifique	Niveau National		Niveau Régional		RARETE REGIONALE[E]				ENJEUX
		Liste rouge[A]	Protection nationale[B]	Liste rouge[C]	Espèce déterminante de ZNIEFF[D]	ODONAT, 2010	ODONAT, 2011	ODONAT, 2013	SYNTHESE DE RARETE REGIONALE	
Blaireau européen	*Meles meles*	LC	-	-	5	C	C	C	C	faible
Campagnol des champs	*Microtus arvalis*	LC	-	-	-	C	TC	carte lacunaire	C	faible
Campagnol terrestre	*Arvicola terrestris*	DD	-	-	-	C	C	C	C	faible
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	LC	-	-	-	C	C	C	C	faible
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	LC	X	-	-	C	C	C	C	faible
Fouine	*Martes foina*	LC	-	-	-	C	C	AC	C	faible
grand Hamster	***Cricetus cricetus***	**EN**	**X**	**En danger**	**100**	**TR**	**TR**	**TR**	**TR**	**très fort**
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	LC	X	-	-	C	C	C	C	faible
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	NT	-	A préciser	-	AC	PF	AC	AC	moyen
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	LC	-	En déclin	10	C	C	C	C	faible
Mulot à collier/sylvestre	*Apodemus flavicollis/sylvaticus*	LC	-	-	-	C	C/TC	carte lacunaire	C	faible
Musaraigne carrelet/couronnée	*Sorex araneus/coronatus*	DD/LC	-	-	-	AC	C	carte lacunaire	C	faible
Rat des moissons	*Micromys minutus*	LC	-	-	-	AR	C	AR	AC	faible
Rat surmulot	*Rattus norvegicus*	NA	-	-	-	AC	TC	AR	AC	faible
Renard roux	*Vulpes vulpes*	LC	-	-	-	C	C	C	C	faible
Sanglier	*Sus scrofa*	LC	-	-	-	C	C	C	C	faible
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	LC	-	-	-	C	TC	C	C	faible

10.5. ANNEXE 5 : LISTE DES AMPHIBIENS RECENSÉS

– **Statut des Amphibiens de la région Alsace**

A) Liste Rouge nationale : d'après IUCN FRANCE, MNHN & SHF - 2009 – La liste rouge des espèces menacées en France : chapitre Amphibiens et Reptiles de métropole. Statuts de menaces - RE : éteinte en métropole – CR : en danger critique d'extinction – EN : en danger – VU : vulnérable – NT : quasi-menacée – LC : préoccupation mineure – DD : données insuffisantes – NA : non applicable ou introduite – NE : non évaluée.

B) Protection nationale : espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Article 2 : habitat et individu protégés / Article 3 : individu protégé.

C) Espèces sur Liste rouge en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2003 - Les listes rouges de la nature menacée en Alsace : liste rouge des Amphibiens.

D) Espèces déterminantes de ZNIEFF en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2009 - Modernisation des ZNIEFF en région Alsace : Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération. Cotations ZNIEFF – 100 : espèce très rare et/ou très menacée, la présence de l'espèce suffit à classer une zone en ZNIEFF – 20/10 : espèce rare à moins rare et/ou menacée, l'association de cette espèce à d'autres espèces déterminantes peut suffire à classer la zone en ZNIEFF – 5 : autre espèce remarquable, l'espèce peut participer à classer la zone en ZNIEFF.

E) Définition de la Rareté régionale : La synthèse de la rareté régionale a été basée d'après DUGUET R. & MELKI F. (coord.) – 2003 – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg ; d'après THIRIET J. & VACHET J.P. (coord.) – 2010 – Atlas des Amphibiens et Reptiles d'Alsace et d'après ODONAT (coord.) – 2013 – VisioNature Faune-Alsace.

Niveau de rareté régionale proposé par Ecosphère		d'après Les Amphibiens et Reptiles de France, Belgique et Luxembourg – DUGUET & MELKI, 2003	d'après Atlas des Amphibiens et Reptiles d'Alsace – THIRIET & VACHER, 2010[73]	d'après Cartes Atlas Faune-Alsace – ODONAT, 2013[74]	Nombres d'espèces en Alsace	
Espèce très rare	TR	TR : Très rare à Exceptionnelle (<5 stations par départements)	1 à 4% des mailles	1 à 9% des mailles	3	16,67%
Espèce rare	R	R- AR : Rare à Assez rare	5 à 9% des mailles	10 à 19% des mailles	2	11,11%
Espèce assez rare	AR		10 à 19% des mailles	20 à 39% des mailles	4	22,22%
Espèce assez commune	AC	AC –C : Assez commune à Commune	20 à 39% des mailles	40 à 79% des mailles	4	22,22%
Espèce commune	C		plus de 40% des mailles	plus de 80% des mailles	5	27,78%

– **Liste des espèces recensées sur le site et synthèse de la rareté**

73 Nombre de mailles où l'espèce est mentionnée (en%) en Alsace pour la période 1995-2007 (calculé sur un total de 321 mailles de 5 × 6,5 km).

74 Nombre de mailles où l'espèce est mentionnée (en%) en Alsace pour la période 2011-2013 (calculé sur un total de 117 mailles de 10 × 10 km).

Liste des espèces recensées sur le site et synthèse de la rareté

Départements : Bas-Rhin (67) – Haut-Rhin (68)

Nom Français	Nom Scientifique	Niveau National		Niveau Régional		RARETE REGIONALE[E]					ENJEUX
		Liste Rouge[A]	Protection nationale[B]	Liste Rouge[C]	Espèces déterminantes de ZNIEFF[D]	DUGUET & MELKI, 2003		THIRIET & VACHER, 2010	ODONAT, 2013	SYNTHESE DE RARETE REGIONALE	
						67	68				
Aire d'études rapprochée											
Grenouille rousse	*Rana temporaria*	LC	-	-	-	AC-C	C	C	C	C	faible
Grenouille verte	*Pelophylax kl. esculentus*	LC	-	-	-	AC-C	C	C	AC	C	faible
Abords de l'aire d'études											
Crapaud calamite	*Bufo calamita*	LC	art. 2	-	10	R-AR	AR	AR	AR	AR	moyen
Crapaud commun	*Bufo bufo*	LC	art. 3	-	-	AC-C	C	C	C	C	faible
Crapaud vert	***Bufo viridis***	**EN**	**art. 2**	**En danger**	**100**	**R-AR**	**R**	**R**	**TR**	**R**	**fort**
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	LC	art. 3	-	-	AC-C	AC	AC	AR	AC	faible

10.6. ANNEXE 6 : LISTE DES REPTILES RECENSÉS

– **Statut des Reptiles de la région Alsace**

A) Liste Rouge nationale : d'après IUCN FRANCE, MNHN & SHF - 2009 – La liste rouge des espèces menacées en France : chapitre Amphibiens et Reptiles de métropole. Statuts de menaces - RE : éteinte en métropole – CR : en danger critique d'extinction – EN : en danger – VU : vulnérable – NT : quasi-menacée – LC : préoccupation mineure – DD : données insuffisantes – NA : non applicable ou introduite – NE : non évaluée.

B) Protection nationale : espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Article 2 : habitat et individu protégés / Article 3 : individu protégé.

C) Espèces sur Liste rouge en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2003 - Les listes rouges de la nature menacée en Alsace : liste rouge des Amphibiens.

D) Espèces déterminantes de ZNIEFF en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2009 - Modernisation des ZNIEFF en région Alsace : Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération. Cotations ZNIEFF – 100 : espèce très rare et/ou très menacée, la présence de l'espèce suffit à classer une zone en ZNIEFF – 20/10 : espèce rare à moins rare et/ou menacée, l'association de cette espèce à d'autres espèces déterminantes peut suffire à classer la zone en ZNIEFF – 5 : autre espèce remarquable, l'espèce peut participer à classer la zone en ZNIEFF.

E) Définition de la Rareté régionale : La synthèse de la rareté régionale a été basée d'après d'après THIRIET J. & VACHER J.P. (coord.) – 2010 – Atlas des Amphibiens et Reptiles d'Alsace et d'après VACHER J.P. & GENIEZ M. (coord.) - 2010 – Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse et d'après ODONAT (coord.) – 2013 – VisioNature Faune-Alsace.

Niveau de rareté régionale proposé par Ecosphère		d'après Atlas des Amphibiens et Reptiles d'Alsace – THIRIET & VACHER, 2010	d'après Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – VACHER & GENIEZ, 2010	d'après Cartes Atlas Faune-Alsace – ODONAT, 2013	Nombres d'espèces en Alsace	
Espèce très rare	TR	1 à 4% des mailles	TR : Très rare à Exceptionnelle (<5 stations par départements)	1 à 9% des mailles	3	30,00%
Espèce rare	R	5 à 9% des mailles	R- AR : Rare à Assez rare	10 à 19% des mailles	0	0,00%
Espèce assez rare	AR	10 à 19% des mailles		20 à 39% des mailles	1	10,00%
Espèce assez commune	AC	20 à 39% des mailles	AC –C : Assez commune à Commune	40 à 79% des mailles	1	10,00%
Espèce commune	C	plus de 40% des mailles		plus de 80% des mailles	4	40,00%
Espèce introduite	int	introduite	-	int : introduite ou échappée de captivité	1	10,00%

– **Liste des espèces recensées sur le site et synthèse de la rareté**

– **Liste des espèces recensées sur le site et synthèse de la rareté**

Liste des espèces recensées sur le site et synthèse de la rareté

Départements : Bas-Rhin (67) – Haut-Rhin (68)

Nom Français	Nom Scientifique	Niveau National		Niveau Régional[C]		RARETE REGIONALE[E]					ENJEUX
		Liste Rouge[A]	Protection nationale[B]	Liste Rouge[C]	Espèces déterminantes de ZNIEFF[D]	THIRIET & VACHER, 2010	VACHER & GENIEZ, 2010		ODONAT, 2013	SYNTHESE DE RARETE REGIONALE	
							67	68			
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	LC	art. 2	-	5	C	AC-C	AC-C	AC	C	faible
Lézard des souches	*Lacerta agilis*	LC	art. 2	-	-	C	AC-C	AC-C	AC	C	faible
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	LC	art. 3	-	-	C	AC-C	AC-C	C	C	faible

10.7. ANNEXE 7 : LISTE DES ODONATES RECENSÉS

– **Statut des Odonates de la région Alsace**

A) Liste Rouge nationale : d'après DOMMANGET J.L., PRIOUL B., GAJDOS A., & BOUDOT J.P. - 2008 – Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société Française d'Odonatologie (Sfonat). Rapport non publié. Statuts de menaces - RE : éteinte en métropole – CR : en danger critique d'extinction – EN : en danger – VU : vulnérable – NT : quasi-menacée – LC : préoccupation mineure – DD : données insuffisantes – NA : non applicable – NE : non évaluée.

B) Protection nationale : espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 modifiant l'arrêté du 22 juillet 1993 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire. Article 2 : habitat et individu protégés / Article 3 : individu protégé.

C) Espèces sur Liste rouge en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2003 - Les listes rouges de la nature menacée en Alsace : liste rouge des Odonates.

D) Espèces déterminantes de ZNIEFF en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2009 - Modernisation des ZNIEFF en région Alsace : Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération. Cotations ZNIEFF – 100 : espèce très rare et/ou très menacée, la présence de l'espèce suffit à classer une zone en ZNIEFF – 20/10 : espèce rare à moins rare et/ou menacée, l'association de cette espèce à d'autres espèces déterminantes peut suffire à classer la zone en ZNIEFF – 5 : autre espèce remarquable, l'espèce peut participer à classer la zone en ZNIEFF.

E) Définition de la Rareté régionale : La synthèse de la rareté régionale a été établie à partir de l'ouvrage de GRAND D. & BOUDOT J.P. – 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg ; d'après IMAGO – 2008 – Liste et statut des libellules d'Alsace ; d'ODONAT (coord.) – 2011- Tableau des référentiels VisioNature Faune-Alsace : volet odonates.

Niveau de rareté régionale proposé par Ecosphère		d'après Les libellules de France Belgique et Luxembourg – GRAND & BOUDOT, 2006	d'après Liste et statut des libellules d'Alsace – IMAGO, 2008	d'après Tableau des référentiels VisioNature Faune-Alsace : volet odonates – ODONAT, 2011	Nombres d'espèces en Alsace	
Espèce occasionnelle	OCC	OCC : Exceptionnellement observée, ou seulement Migratrice	0 : Observation unique (XXe siècle), non revue > 2000 (erratique ou disparue)	0 : Jamais observée	4	5,71%
Espèce très rare	TR	TR : Très rare	1a : Excessivement localisée : - de 5 communes (ou tronçons 10 km de rivière) > 1990 1b : Très localisée : - de 10 communes (ou tronçons 10 km de rivière) > 1990	TR : Très rare	12	17,14%
Espèce rare	R	R-AR : Rare à Assez rare	1c : Localisée : - de 20 communes > 1990	R : Rare	8	11,43%
Espèce assez rare	AR		2 : Assez répandue, mais stations généralement disséminées 2a : Comme 2 en plaine, plus fréquente sur les reliefs 3 : Surtout localisée à quelques régions naturelles, où elle peut être abondante	PF : Peu fréquente	13	18,57%
Espèce assez commune	AC	AC-C : Assez commune à Commune	4 : Assez fréquente mais souvent peu abondante 4a : Assez disséminée et rarement abondante en plaine mais plus fréquente sur les reliefs	C : Commune	10	14,29%
Espèce commune	C		5 : Très fréquente		23	32,89%

– **Liste des espèces et recensées sur le site et synthèse de la rareté**

Liste des espèces et recensées sur le site et synthèse de la rareté

Départements : Bas-Rhin (67) et Haut-Rhin (68)

Nom Français	Nom Scientifique	Niveau National		Niveau Régional		RARETE REGIONALE[E]						ENJEUX
		Liste Rouge[A]	Protection nationale[B]	Liste Rouge[C]	Espèces déterminantes de ZNIEFF[D]	GRAND & BOUDOT, 2008		IMAGO, 2008		ODONAT, 2011	SYNTHESE DE RARETE REGIONALE	
						67	68	67	68			
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	LC	-	-	-	AC-C	AC-C	5	5	C	C	faible
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	NT	art. 3	En déclin	10	AC-C	R-AR	2	2	PF	AR	moyen
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	LC	-	-	-	AC-C	AC-C	5	5	C	C	faible
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	LC	-	-	-	AC-C	AC-C	5	5	C	C	faible
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	LC	-	-	-	AC-C	AC-C	5	5	C	C	faible
Anax empereur	*Anax imperator*	LC	-	-	-	AC-C	AC-C	5	5	C	C	faible
Caloptéryx éclatant	*Calopteryx splendens*	LC	-	-	-	AC-C	AC-C	5	5	C	C	faible
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	LC	-	-	-	AC-C	AC-C	5	5	C	C	faible
Libellule fauve	*Libellula fulva*	LC	-	-	-	AC-C	AC-C	5	5	C	C	faible
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	LC	-	-	-	AC-C	AC-C	5	5	C	C	faible

10.8. ANNEXE 8 : LISTE DES LÉPIDOPTÈRES RECENSÉS

– **Statut des Lépidoptères de la région Alsace**

A) Liste Rouge nationale : d'après IUCN, MNHN, OPIE & SEF - 2012 – La liste rouge des espèces menacées en France : chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Statuts de menaces : RE : éteinte en métropole – CR : en danger critique d'extinction – EN : en danger – VU : vulnérable – NT : quasi-menacée – LC : préoccupation mineure – DD : données insuffisantes – NA : non applicable ou introduite – NE : non évaluée.

B) Protection nationale : espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 modifiant l'arrêté du 22 juillet 1993 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire. Article 2 : habitat et individu protégés / Article 3 : individu protégé.

C) Espèces sur Liste rouge en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2003 - Les listes rouges de la nature menacée en Alsace : liste rouge des Lépidoptères.

D) Espèces déterminantes de ZNIEFF en Alsace : d'après ODONAT (coord.) – 2009 - Modernisation des ZNIEFF en région Alsace : Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération. Cotations ZNIEFF – 100 : espèce très rare et/ou très menacée, la présence de l'espèce suffit à classer une zone en ZNIEFF – 20/10 : espèce rare à moins rare et/ou menacée, l'association de cette espèce à d'autres espèces déterminantes peut suffire à classer la zone en ZNIEFF – 5 : autre espèce remarquable, l'espèce peut participer à classer la zone en ZNIEFF.

E) Définition de la Rareté régionale : La synthèse de la rareté régionale a été établie à partir d'IMAGO – 2008 – Liste et statuts des rhopalocères d'Alsace adaptée à partir de la liste du STERF ; d'ODONAT (coord.) – 2009 – Modernisation des ZNIEFF en région Alsace – Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération ; d'IMAGO – 2011 – Tableau commenté des Rhopalocères d'Alsace.

Niveau de rareté régionale proposé par Ecosphère		d'après Liste et statuts des rhopalocères d'Alsace adaptée à partir de la liste du STERF – IMAGO, 2008	d'après Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de 2ème génération – ODONAT, 2009	d'après Tableau commenté des Rhopalocères d'Alsace – IMAGO, 2011	Nombres d'espèces en Alsace	
Espèce disparue	D	0 : Disparue <1950 (parfois douteux ou non confirmé) 1a : observé dans la seconde 1/2 du 20e siècle (pas de données récentes, statut	D : Disparue <2000 DA : Disparue <1970	0 : Pas d'observation récente : espèce historique, sporadique ou potentielle (observations limitrophes)	16	11,94%
		incertain)				
Espèce très rare	TR	1b : Espèce très localisée (< quelques stations) 1c : Idem mais mal connue (sous-évaluation possible)	6 : Espèce très localisée ou récemment disparue	1 : Très Localisée (< 1 à 5 stations)	18	13,43%
Espèce rare	R	2a : Espèce rare	4 : Espèce localisée	2 : Localisée à des stations très disséminées (entre 5 et 20)	17	12,69%
Espèce assez rare	AR	2b : Espèce peu commune	2 : Espèce assez localisée	3 : Assez répandue mais rarement fréquente, ou alors localisé à une ou quelques régions naturelles (où elle peut être abondante)	25	18,66%
Espèce assez commune	AC	3 : Espèce assez commune à ubiquiste	1 : Espèce assez répandue		16	11,94%
Espèce commune	C		0 : espèce répandue	0 : Répandue ou fréquente	41	30,60%
Espèce occasionnelle	OCC	4b : Espèce occasionnelle	O : espèce occasionnelle	-	1	0,74%

– **Liste des espèces et recensées sur le site et synthèse de la rareté**

Liste des espèces et recensées sur le site et synthèse de la rareté

Nom Scientifique	Nom Français	Niveau National		Niveau Régional		RARETE REGIONAL[E]				ENJEUX
		Liste Rouge[A]	Protection nationale[B]	Liste Rouge[C]	Espèces déterminantes de ZNIEFF[D]	IMAGO, 2008	ODONAT, 2009	IMAGO, 2011	SYNTHESE DE RARETE REGIONALE	
Argus bleu	*Polyommatus icarus*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Belle-Dame	*Cynthia cardui*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Citron	*Gonepteryx rhamni*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Grande Tortue	*Nymphalis polychloros*	LC	-	Vulnérable	5	3	1	3	AC	moyen
Paon du jour	*Inachis io*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Petite Tortue	*Aglais urticae*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Piéride du navet	*Pieris napi*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Robert-le-Diable	*Polygonia c-album*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Tircis	*Pararge aegeria tircis*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible
Vulcain	*Vanessa atalanta*	LC	-	-	-	3	0	0	C	faible