

Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique



Autoroute Castres-toulouse



PRÉFET
DE LA RÉGION
OCCITANIE

Pièce E : Étude d'impact
Chapitre 5 : Effets et mesures

ASF

ÉTUDE D'IMPACT : SOMMAIRE GÉNÉRAL

Atlas cartographique

Pièce E1 : Résumé non technique

Pièce E2 : Description du projet

Pièce E3 : Analyse de l'état initial

Pièce E4 : Analyse des variantes et choix du tracé

Pièce E5 : Effets et mesures

Pièce E6 : Effets du programme

Pièce E7 : Analyse des effets cumulés avec les autres projets connus

Pièce E8 : Compatibilité avec les documents d'urbanisme, articulation du projet avec les différents plans, schémas et programmes et prise en compte du SRCE

Pièce E9 : Spécificités pour les infrastructures de transport

Pièce E10 : Présentation des méthodes choisies et des difficultés rencontrées

Pièce E11 : Auteurs

SOMMAIRE du chapitre 5 – Effets et mesures

V. ANALYSE DES EFFETS NÉGATIFS ET POSITIFS TEMPORAIRES ET PERMANENTS, DIRECTS ET INDIRECTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE ET MESURES VISANT À ÉVITER, RÉDUIRE VOIRE COMPENSER CES EFFETS..... 8

V.1 RAPPEL SUR LES NOTIONS D'EFFETS TEMPORAIRES ET PERMANENTS, DIRECTS ET INDIRECTS8

V.2 RAPPEL SUR LES NOTIONS DE MESURES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER9

V.3 EFFETS ET MESURES RELATIFS AU MILIEU HUMAIN10

 V.3.1 Effets et mesures relatifs à la population et l'habitat10

 V.3.1.1 Effets et mesures relatifs aux biens immobiliers et au foncier.....10

 V.3.1.2 Effets et mesures relatifs à l'urbanisme12

 V.3.2 Effets sur les infrastructures, les réseaux, les équipements et les servitudes associées.....13

 V.3.2.1 Effets et mesures relatifs aux réseaux.....13

 V.3.2.2 Effets et mesures relatifs aux voies de communication14

 V.3.2.3 Effets et mesures relatives aux équipements.....17

 V.3.3 Effets sur les trafics.....18

 V.3.3.1 Estimation des trafics routiers en option de référence18

 Estimation des trafics routiers en option de projet19

 V.3.4 Effets et mesures sur le cadre de vie.....21

 V.3.4.1 Effets et mesures relatifs à l'ambiance sonore.....21

 V.3.4.2 Effets et mesures relatifs à la qualité de l'air34

 V.3.4.3 Effets et mesures relatifs à l'ambiance lumineuse49

 V.3.4.4 Effets et mesures relatifs aux vibrations49

 V.3.5 Effets et mesures sur la santé humaine.....50

 V.3.5.1 Effets du bruit sur la santé humaine et mesures proposées50

 V.3.5.2 Effets de l'air sur la santé humaine et mesures proposées52

 V.3.5.3 Conclusion relative à l'effet du projet sur les risques sanitaires87

 V.3.5.4 Effets sur la santé humaine liés à l'utilisation des eaux et mesures proposées88

 V.3.5.5 Effets des risques d'insécurité routière sur la santé humaine et mesures proposées88

 V.3.5.6 Effets sur la santé humaine liés aux risques de pollutions accidentelles et mesures proposées88

 V.3.5.7 Effets sur la santé humaine liée aux travaux et mesures proposées.....88

 V.3.6 Effets et mesures sur les activités.....90

 V.3.6.1 Effets et mesures relatifs aux activités secondaire et tertiaire.....90

 V.3.6.2 Effets et mesures relatifs à l'agriculture.....91

 V.3.6.3 Effets et mesures relatifs au tourisme et aux loisirs.....104

 V.3.7 Effets et mesures sur les activités cynégétiques.....106

 V.3.7.1 Impacts sur les pratiques cynégétiques et la gestion des espèces106

 V.3.7.2 Effets sur la faune sauvage cynégétique, son écologie, ses habitats.....107

 V.3.8 Effets et mesures relatifs au patrimoine.....110

 V.3.8.1 Monuments historiques110

 V.3.8.2 Bâti patrimoniaux non protégés110

 V.3.8.3 Archéologie.....121

 V.3.9 Effets et mesures relatifs au paysage121

 V.3.9.1 Phase travaux121

 V.3.9.2 Phase exploitation121

 V.3.9.3 Mesures paysagères générales.....124

 V.3.9.4 Mesures paysagères spécifiques.....125

 V.3.9.5 Démarche « 1% Paysage »140

V.4 EFFETS ET MESURES RELATIFS AU MILIEU NATUREL.....145

 V.4.1 Effets et mesures sur les sites protégés, inventoriés et sur les autres sites sous gestion particulière 152

 V.4.2 Principes d'évaluation des effets bruts du projet sur la faune et la flore.....152

 V.4.3 Effets et mesures sur les habitats et la flore153

 V.4.3.1 Effets localisés sur les habitats et la flore156

 V.4.4 Effets et mesures sur les fonctionnalités écologiques.....156

 V.4.4.1 Effets localisés sur les continuités écologiques158

 V.4.5 Effets et mesures sur les insectes163

 V.4.5.1 Effets localisés sur les insectes163

 V.4.6 Effets et mesures sur les amphibiens et les reptiles.....165

 V.4.6.1 Effets localisés sur les amphibiens.....165

 V.4.6.2 Effets localisés sur les reptiles166

 V.4.7 Effets et mesures sur les oiseaux.....169

 V.4.7.1 Effets localisés sur les oiseaux169

 V.4.8 Effets et mesures sur les mammifères terrestres et semi-aquatiques175

 V.4.8.1 Effets localisés sur les mammifères terrestres et semi-aquatiques.....177

 V.4.9 Effets et mesures sur les chiroptères.....180

 V.4.9.1 Effets localisés sur les chiroptères180

 V.4.10 Effets et mesures sur la faune aquatique.....182

 V.4.10.1 Effets localisés sur la faune aquatique184

 V.4.11 Les mesures compensatoires et les mesures d'accompagnement et de suivi.....185

 V.4.11.1 Les mesures compensatoires185

 V.4.11.2 Mesures générales d'accompagnement187

 V.4.11.3 Mesures de suivi.....188

 V.4.12 Effets et mesures sur la biodiversité ordinaire.....190

V.5 EFFETS ET MESURES RELATIFS AU MILIEU PHYSIQUE191

 V.5.1 Effets sur le climat.....191

 V.5.1.1 Phase de travaux.....192

 V.5.1.2 Phase d'exploitation192

 V.5.2 Effets et mesures relatifs au relief, au sol et au sous-sol193

 V.5.2.1 Effets et mesures relatifs au relief193

 V.5.2.2 Effets et mesures relatifs aux sols et au sous-sol.....194

 V.5.3 Effets et mesures sur les eaux et les milieux aquatiques197

 V.5.3.1 Effets et mesures relatifs aux eaux superficielles197

 V.5.3.2 Effets et mesures associées aux eaux souterraines211

 V.5.3.3 Effets et mesures relatifs aux zones humides.....212

V.6 ADDITION ET INTERACTIONS DES IMPACTS ENTRE EUX.....215

V.7 MODALITÉ DE SUIVI217

V.7.1 *Modalités de suivi des mesures en phase travaux*.....217

 V.7.1.1 Système de Management Environnemental (SME)217

 V.7.1.2 Plan de Respect pour l’Environnement (PRE)217

 V.7.1.3 Gestion des déchets217

 V.7.1.4 Suivi environnemental de chantier.....218

 V.7.1.5 Suivi de la qualité de eaux et des milieux aquatiques218

V.7.2 *En phase exploitation*218

 V.7.2.1 Suivi de la qualité de eaux et des milieux aquatiques218

 V.7.2.2 Suivi de la faune notamment protégée218

 V.7.2.3 Suivi des zones humides de compensation218

 V.7.2.4 Suivi de l’urbanisation219

 V.7.2.5 Suivi de la qualité de l’air.....219

 V.7.2.6 Suivi de l’efficacité des protections acoustiques219

 V.7.2.7 Suivi des plantations paysagères219

 V.7.2.8 Mise en place d’un comité de suivi des engagements de l’État219

 V.7.2.9 Mise en place d’un comité de suivi des mesures compensatoires.....219

V.7.3 *Autres mesures*219

V.8 COÛT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES.....220

Sommaire des illustrations

Figure 1 : Méthodologie d'étude acoustique de la modification d'une infrastructure existante (Source : Egis).....	22
Figure 2 : Trafics modélisés entre Gragnague et Verfeil (A680) en situation projet (2044) (Source : Egis, à partir des éléments transmis par le CEREMA, 2015).....	23
Figure 3 : Localisation des habitations impactées par le projet à l'horizon 2044 (Source : Egis, 2015).....	24
Figure 4 : Localisation des protections à mettre en place à l'entrée de Verfeil (Source : Egis, 2015).....	25
Figure 5 : Isolations de façade du secteur 2, en situation Projet, horizon 2044 (Source : CEREMA, 2015).....	26
Figure 6 : Absence d'impact acoustique à Teulat et à Verfeil - « Bazialgues » , en situation Projet, horizon 2044 (Source : CEREMA, 2015).....	27
Figure 7 : Isolations de façade secteur 3, en situation Projet, horizon 2044 (Source : CEREMA, 2015).....	27
Figure 8 : Protection acoustique d'Esclauzolle –Maurens-Scopont (Source : CEREMA, 2015).....	27
Figure 9 : Isolations de façade sur le secteur 4 (Source : CEREMA, 2015).....	28
Figure 10 : Protection acoustique sur Plaisance / La Crouzette – Saint-Germain-des-Prés (Source : CEREMA, 2015).....	28
Figure 11 : Protection acoustique sur En Sarrat – Saint-Germain-des-Prés (Source : CEREMA, 2015).....	29
Figure 12 : Isolations de façade sur Soual nord (Source : CEREMA, 2015).....	29
Figure 13 : Isolations de façade sur le secteur 5 (Source : CEREMA, 2015).....	30
Figure 14 : Protection acoustique sur Longuegineste – Saïx (Source : CEREMA, 2015).....	30
Figure 15 : Protection acoustique sur La Crémade – Saïx (Source : CEREMA, 2015).....	31
Figure 16 : Protection acoustique sur En Alary – Saïx (Source : CEREMA, 2015).....	31
Figure 17 : Protection acoustique sur Castres (Source : CEREMA, 2015).....	32
Figure 18 : Carte de localisation des points de comptage (Source : CEREMA, 2015).....	34
Figure 19 : Carte des trafics à l'horizon 2042 au droit du projet (Source : CEREMA, 2015).....	35
Figure 20 : Secteur 1 – Évolution des émissions totales par polluant.....	39
Figure 21 : Secteur 2 – Évolution des émissions totales par polluant.....	41
Figure 22 : Secteur 3 – Évolution des émissions totales par polluant.....	42
Figure 23 : Secteur 4 – Évolution des émissions totales par polluant.....	44
Figure 24 : Secteur 5 – Évolution des émissions totales par polluant.....	45
Figure 25 : Culture de maïs sur la commune Saint-Germain-des-Prés (source : Egis 2014).....	91
Figure 26 : Espaces agricoles au lieu-dit Borde Pins (Source : Egis, 2014).....	92
Figure 27 : Axes de déplacements et zones de risque de franchissement de l'infrastructure projetée (Source : PROBIOR / FDC 31, 81, 2015).....	107
Figure 28 : Plan masse présentant les mesures d'insertion paysagère dans la traversée du périmètre de protection du Moulin de Nagasse.....	111
Figure 29 : Croquis sur le secteur du Moulin de Nagasse (plan masse précédent).....	112
Figure 30 : Coupe sur le secteur du Moulin de Nagasse (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent).....	112
Figure 31 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de Maurens-Scopont.....	114
Figure 32 : Coupe sur le secteur de Maurens-Scopont (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent).....	115
Figure 33 : Croquis sur le secteur de Maurens-Scopont.....	116
Figure 34 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de la Chartreuse de Saïx.....	117

Figure 35 : Coupe sur le secteur de la Chartreuse de Saïx (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent).....	118
Figure 36 : Croquis sur le secteur de la Chartreuse de Saïx.....	119
Figure 38 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de Verfeil.....	128
Figure 39 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de Teulat.....	129
Figure 40 : Coupe sur le secteur de Teulat.....	130
Figure 41 : Croquis 1 sur le secteur de Teulat (vue 1 sur le plan masse).....	130
Figure 42 : Croquis 2 sur le secteur de Teulat (vue 2 sur le plan masse).....	132
Figure 43 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur du Lac de la Vernède.....	134
Figure 44 : Coupe sur le secteur du Lac de la Vernède (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent).....	135
Figure 45 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur du lotissement de saint-Germain.....	137
Figure 46 : Coupe sur le secteur du lotissement de Saint-Germain (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent).....	138
Figure 47 : Croquis sur le secteur du lotissement de Saint-Germain.....	139
Figure 48 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de Dicos.....	141
Figure 49 : Coupe sur le secteur de Dicos (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent).....	141
Figure 50 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de la Chartreuse de Saïx.....	142
Figure 51 : Coupe sur le secteur de la Chartreuse de Saïx (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent).....	143
Figure 52 : Croquis sur le secteur de la Chartreuse de Saïx.....	144
Figure 53 : Les composantes de la trame verte et bleue (Source : Ministère de l'Écologie et du Développement durable).....	156
Figure 54 : Photomontage d'un ouvrage de type Diabolo, pour la transparence faunistique (Source : Egis, 2015).....	176
Figure 55 : Localisation des sites d'extraction entre Toulouse et Castres-Mazamet (Source : Infoterre).....	195
Figure 56 : Schéma de mise en place d'un ouvrage type cadre, avec dérivation provisoire (Source : Egis).....	198
Figure 57 : Schéma d'un ouvrage de type 1 (Source : Egis).....	199
Figure 58 : Ouvrage de type 2 cadre avec reconstitution du lit aménagé ou non de banquettes (Source : Egis).....	200
Figure 59 : Carte des impacts sur les hauteurs d'eau des crues centennales du Girou : Différence de hauteurs entre État projet (avec ouvrages de transparence hydraulique) et État actuel (Source : Egis, 2016).....	204

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Liste indicative des bâtis concernés par les emprises définitives du tracé de référence du projet.....	11
Tableau 2 : Liste indicative des bâtis concernés par les emprises provisoires du tracé de référence du projet.....	11
Tableau 3 : Rétablissements des voies de communication prévus le long du projet.....	16
Tableau 4 : Établissements dits « sensibles » situés à proximité du projet (Source : Egis, 2015).....	17
Tableau 5 : Objectifs acoustiques en cas de modification de voie existante (Source : Circulaire du 12 décembre 1997).....	22
Tableau 6 : Trafics pris en compte pour la situation de référence dans l'étude acoustique (2044) (Source : Egis à partir des éléments transmis par le CEREMA, 2015).....	23
Tableau 7 : Objectifs acoustiques en cas de création de voie nouvelle (Source : Arrêté du 5 mai 1995).....	24
Tableau 8 : Trafics modélisés dans l'étude bruit entre Verfeil et Castres, en situation projet (2044) (Source : CEREMA, 2015).....	24
Tableau 9 : Impact acoustique - code couleur du bâti (Source : CEREMA, 2015).....	25
Tableau 10 : Synthèse des protections acoustiques le long du projet, entre Gragnague et Castres.....	33
Tableau 11 : Secteur 1 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042).....	35
Tableau 12 : Secteur 2 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042).....	36
Tableau 13 : Secteur 3 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042).....	36
Tableau 14 : Secteur 4 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042).....	37
Tableau 15 : Secteur 5 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042).....	37
Tableau 16 : Secteur 1 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042).....	38
Tableau 17 : Secteur 2 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042).....	40
Tableau 18 : Secteur 3 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042).....	40
Tableau 19 : Secteur 4 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042).....	43
Tableau 20 : Secteur 5 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042).....	43
Tableau 21 : Secteur 1 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude.....	46
Tableau 22 : Secteur 2 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude.....	47
Tableau 23 : Secteur 3 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude.....	47
Tableau 24 : Secteur 4 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude.....	47
Tableau 25 : Secteur 5 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude.....	47
Tableau 26 : Normes environnementales en vigueur.....	48
Tableau 27 : Comparaison entre les valeurs guide de l'OMS et les seuils réglementaires.....	51
Tableau 28 : Secteur 1 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude.....	53
Tableau 29 : Secteur 2 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude.....	54
Tableau 30 : Secteur 3 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude.....	55
Tableau 31 : Secteur 4 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude.....	56
Tableau 32 : Secteur 5 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude.....	56
Tableau 33 : Substances retenues dans le cadre de l'EQRS.....	58
Tableau 34 : Valeurs Guide pour une exposition chronique par inhalation.....	58
Tableau 35 : ERU pour une exposition chronique par inhalation pour des effets sans seuil.....	58
Tableau 36 : VTR pour une exposition chronique par inhalation pour des effets à seuil.....	59

Tableau 37 : VTR pour une exposition aiguë par inhalation.....	59
Tableau 38 : ERU pour une exposition chronique par ingestion pour des effets sans seuil.....	59
Tableau 39 : VTR pour une exposition chronique par ingestion pour des effets à seuil.....	59
Tableau 40 : Paramètres d'exposition dans le cadre de l'EQRS pour une exposition par inhalation.....	60
Tableau 41 : Paramètres d'exposition dans le cadre de l'EQRS pour une exposition par ingestion.....	61
Tableau 42 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 1.....	61
Tableau 43 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 1.....	62
Tableau 44 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 2.....	62
Tableau 45 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 2.....	63
Tableau 46 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 3.....	63
Tableau 47 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 3.....	64
Tableau 48 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 4.....	64
Tableau 49 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 4.....	65
Tableau 50 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 5 populations riveraines.....	65
Tableau 51 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs du risque par inhalation en exposition chronique – secteur 5 populations sensibles.....	66
Tableau 52 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 5 populations riveraines.....	66
Tableau 53 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 5 populations sensibles.....	67
Tableau 54 : Flux de dépôt moyen au sol pour les substances traceurs de risque – secteur 2 - crèche de Nagasse.....	68
Tableau 55 : Flux de dépôt moyen au sol pour les substances traceurs de risque – crèches et école - secteur 5.....	68
Tableau 56 : Doses journalières d'exposition des enfants (crèche de Nagasse) pour les traceurs de risque considérés par ingestion en exposition chronique – secteur 2.....	69
Tableau 57 : Doses journalières d'exposition des enfants (crèches et école) pour les traceurs de risque considérés par ingestion en exposition chronique – secteur 5.....	69
Tableau 58 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS - secteur 1.....	70
Tableau 59 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 2.....	71
Tableau 60 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 3.....	71
Tableau 61 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 4.....	71
Tableau 62 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 5 – populations riveraines.....	71
Tableau 63 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 5 – populations sensibles.....	72

Tableau 64 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 1	72
Tableau 65 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 2	73
Tableau 66 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 3	73
Tableau 67 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 4	74
Tableau 68 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 5 – populations riveraines	74
Tableau 69 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 5 – populations sensibles	75
Tableau 70 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation – secteur 1	76
Tableau 71 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation – secteur 2	76
Tableau 72 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation – secteur 3	77
Tableau 73 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation – secteur 4	77
Tableau 74 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation – secteur 5 – populations riveraines	78
Tableau 75 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation – secteur 5 – populations sensibles	78
Tableau 76 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 1	79
Tableau 77 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 2	79
Tableau 78 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 3	80
Tableau 79 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 4	80
Tableau 80 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 5 - populations riveraines	80
Tableau 81 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 5 populations sensibles	80
Tableau 82 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion – secteur 2 – crèche de Nagasse	81
Tableau 83 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion – secteur 5 – crèches et école	82
Tableau 84 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion – secteur 2 – crèche de Nagasse	82
Tableau 85 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion – secteur 5 – crèches et école	82
Tableau 86 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 1	83
Tableau 87 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 2	83
Tableau 88 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 3	84
Tableau 89 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 4	84

Tableau 90 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 5 - populations riveraines	85
Tableau 91 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 5 - populations sensibles	85
Tableau 81 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 1 (Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)	99
Tableau 82 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 2 (Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2015 et 2016)	100
Tableau 83 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 3 (Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)	101
Tableau 84 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 4 (Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)	102
Tableau 85 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 5 (Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)	103
Tableau 86 : Synthèse des exploitations agricoles des secteurs 2 à 5 (Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)	104
Tableau 87 : Les zones d'enjeux spécifiques	123
Tableau 88 : Ouvrages favorables aux déplacements de la faune Source : Egis, 2014)	179
Tableau 89 : Volumes de terrassement, y compris les échangeurs et rétablissements	196
Tableau 90 : Principaux cours d'eau interceptés par le projet et susceptibles de subir des effets pendant les travaux	197
Tableau 91 : Liste des cours d'eau concernés par la mise en place d'un ouvrage de type Viaduc (Source : Egis, 2015)	199
Tableau 92 : Liste des ouvrages hydrauliques entre Verfeil et Castres, hors buses (Source : Egis, 2015)	200
Tableau 93 : Surfaces de zones humides potentiellement impactées par le projet de tracé neuf présenté à l'enquête publique, par secteur	212

V. Analyse des effets négatifs et positifs temporaires et permanents, directs et indirects du projet sur l'environnement et la santé humaine et mesures visant à éviter, réduire voire compenser ces effets

📍 Carte : Atlas cartographique – Synthèse des impacts et mesures

L'atlas cartographique joint au présent document permet d'illustrer les propos ci-après. Cet atlas regroupe l'ensemble des cartes utiles à la bonne compréhension du dossier. Elles sont regroupées par thèmes, identiques et dans l'ordre de ceux présentés dans ce chapitre et, in extenso, l'étude d'impact.

⚠ Les éléments qui sont ajoutés/modifiés, suite à l'avis de l'autorité environnementale (AE), sont identifiés dans le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique par un cadre spécifique tel qu'illustré ci-dessous.

Ae Texte texte texte texte texte texte texte texte texte texte texte texte texte texte texte texte

V.1 Rappel sur les notions d'effets temporaires et permanents, directs et indirects

Les termes « effet » et « impact » sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences d'un projet sur l'environnement. Les textes réglementaires français régissant l'étude d'impact désignent ces conséquences sous le terme d'effets.

C'est donc ce vocable qui est utilisé dans ce chapitre.

Il désigne l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine sur une composante de l'environnement pris dans le sens large du terme (c'est-à-dire englobant les aspects biophysiques et humains), en comparaison de la situation probable advenant sans réalisation des projets (Wathern, 1988).

La réalisation des projets d'infrastructures tel que le présent projet, peut donc entraîner une modification du système par rapport à l'état initial, qui pourra être négative ou positive.

Ces effets peuvent être directs, indirects, temporaires ou permanents :

Effet direct : effet directement attribuable aux travaux et aux aménagements projetés ; ils sont le plus généralement présents dans l'emprise des travaux ;

Effet indirect : effet généralement différé dans le temps, l'espace, qui résulte indirectement des travaux et aménagements projetés et leur entretien. Exemple : le développement de l'urbanisation et l'augmentation de l'attractivité de zones économiques proches de l'aménagement en projet (échangeur autoroutier, diffuseur)...

Effet temporaire : effet lié à la phase de réalisation des travaux ou à des opérations ponctuelles de maintenance / d'entretien lors de l'exploitation de l'infrastructure qui s'atténue progressivement jusqu'à disparaître ;

Effet permanent : effet durable que le projet doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou, à défaut, de compenser.

Pose de clôture provisoire pour amphibiens avec retour au droit d'accès riverains (A63, source Egis, 2011)



Mise en défens de milieux naturels sensibles (RN88, source : Egis, 2013)



V.2 Rappel sur les notions de mesures pour éviter, réduire ou compenser

On entend par « mesure » (d'évitement, de réduction ou compensatoire), tout dispositif, action ou organisation, dont l'objectif est de supprimer/éviter, réduire ou compenser un effet négatif des projets sur l'environnement.

■ Les mesures de suppression ou d'évitement

« Les atteintes aux enjeux majeurs doivent être en premier lieu, évitées », selon la doctrine éviter, réduire et compenser (ERC) les impacts sur le milieu naturel du 6 mars 2012.

Les mesures de suppression ou d'évitement s'inscrivent ainsi dans la mise au point d'un projet avec la recherche du tracé de moindre effet sur l'environnement. Ces mesures sont donc généralement mises en œuvre ou intégrées dans leur conception (vue au chapitre précédent) :

- soit en raison du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un effet jugé intolérable pour l'environnement (une voirie urbaine en tranchée couverte ou en tunnel permet de s'affranchir totalement des nuisances sonores, à l'inverse d'une voirie classique même dotée d'écrans anti-bruit ; recherche d'un tracé de moindre effet, en croisant l'ensemble des sensibilités environnementales) ;

- soit en raison de choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source (utilisation d'engins ou de techniques de chantier particuliers...).

■ Les mesures de réduction (ou d'atténuation)

« Au sein de la séquence « éviter, réduire, compenser », la réduction intervient dans un second temps, dès lors que les effets négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. »

Ainsi, les mesures réductrices sont mises en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception. Elles visent à atténuer les effets négatifs d'un projet sur le lieu et au moment où ils se développent.

Elles concernent par exemple (liste non exhaustive) :

- la conception technique du projet : intégration d'aménagements spécifiques ou mixtes (passages grande, moyenne et petite faune par exemple, schéma d'aménagement paysager, etc.) ;

- la phase chantier avec le calendrier de mise en œuvre et son déroulement ;

- l'exploitation et l'entretien des aménagements (mise au point de règles d'exploitation et de gestion spécifiques).

■ Les mesures de compensation

« Lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs, il est nécessaire de définir des mesures compensatoires. », selon la doctrine éviter, réduire et compenser les impacts sur l'environnement du 6 mars 2012.

Elles peuvent ainsi se définir comme tous travaux, actions et mesures :

- ayant pour objet d'apporter une contrepartie aux conséquences dommageables qui n'ont pu être évitées ou suffisamment réduites ;

- justifiés par un impact direct ou indirect clairement identifié et évalué ;

- s'exerçant dans le même domaine, ou dans un domaine voisin, que celui touché par le projet ;

- intégrés au projet mais pouvant être localisés, s'il s'agit de travaux, hors de l'emprise finale du projet et de ses aménagements connexes.

De manière générale il existe différents types de mesures de compensation :

- des mesures foncières et financières : acquisition de bâtiments (habitation, bâtiments agricoles...), de terrains (espaces agricoles, espaces naturels, compensation d'emprises en zone inondable...), financement de la gestion des espaces naturels, indemnités spécifiques concernant les activités agricoles ou autres activités économiques... ;

- des mesures techniques : gestion, réhabilitation, création de milieux naturels ;

- des mesures à caractère réglementaire : mise en place de protections réglementaires (Réserve Naturelle Régionale, d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, etc.) avec participation à la gestion des terrains protégés.

« Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir voire le cas échéant d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. »

La démarche d'évitement a été engagée dès 2007, préalablement à la doctrine ERC du 6 mars 2012, notamment depuis les premières phases de concertation du projet mais également par la recherche d'un tracé de moindre effet environnemental, tout en restant compatible avec les contraintes techniques et financières.

Nota : Les chapitres suivants présentent les effets et mesures évalués sur la base du tracé de référence et des aménagements connexes tels que définis au moment de la rédaction du présent dossier. Les données quantitatives sont ainsi susceptibles d'évoluer durant les phases ultérieures ; toutefois ces premières estimations permettent d'appréhender l'insertion du projet au sein du territoire.

V.3 Effets et mesures relatifs au milieu humain

➡ Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures

Les effets temporaires du projet de liaison autoroutière sur l'environnement humain, notamment en phase travaux, se traduisent par :

- des emprises temporaires sur le foncier ;
- des coupures d'axes de circulation ;
- des bruits de chantiers, des vibrations, des gênes visuelles et plus globalement une perturbation du cadre de vie et de la qualité de l'air.

Les effets permanents du projet de liaison autoroutière sur l'environnement humain se traduiront par :

- des effets qui feront l'objet de mesures sur le foncier ;
- des effets assortis de mesures sur le cadre de vie (bruit, paysage, ...) ;
- des effets qui donnent lieu à des mesures sur l'organisation spatiale ;
- des effets sur les activités économiques et les mesures proposées ;
- des effets sur les activités de loisirs et les activités cynégétiques ;
- des effets sur le patrimoine bâti et le paysage.

Dans la plaine du Girou (source : Egis 2014)



V.3.1 Effets et mesures relatifs à la population et l'habitat

V.3.1.1 Effets et mesures relatifs aux biens immobiliers et au foncier

V.3.1.1.1 Phase travaux

Les emprises liées à la phase travaux seront plus importantes que les emprises définitives (cf. paragraphe suivant). Des terrains supplémentaires sont en effet nécessaires pour la circulation, les manœuvres des engins de chantiers, ouvrages provisoires de traitement des eaux, ...

La localisation des bases chantier est encore inconnue à ce stade d'étude. Elle sera déterminée par les maîtres d'ouvrage (ASF pour l'A680 déjà concédée et le futur concessionnaire pour la partie en tracé neuf entre Verfeil et Castres) en concertation avec les entreprises de chantier.

Base de chantier (A62, source : Egis, 2015)



Mesures

Les bases Chantier seront implantées de manière à limiter autant que faire se peut la gêne des plus proches riverains.

Les autorisations d'occupations temporaires de terrains ou de voiries seront demandées et négociées avec les exploitants des parcelles et les gestionnaires de voiries afin de réaliser les accès et les installations de chantier.

À la fin des travaux, les parcelles affectées par le chantier et qui sont situées en dehors des emprises autoroutières seront remises en état et restituées à leurs propriétaires / exploitants. Afin de dédommager l'occupation temporaire des parcelles, des indemnisations leur seront proposées.

V.3.1.1.2 Phase exploitation

V.3.1.1.2.1 Emprise sur les terrains et les bâtis

L'emprise définitive globale du projet est de l'ordre de 474 ha (correspondant à l'emprise prévisionnelle au stade actuel de conception du projet, soit les entrées en terre définitives, augmentées de 15 m de part et d'autre de la section courante, et de 5 m de part et d'autres des bretelles et voies de rétablissement).

Cette emprise est augmentée de 137 ha en phase de travaux (sur la base d'une emprise provisoire à 30 m des entrées en terre sur la section courante, et de 10 m pour les bretelles et rétablissements.

Le barreau de Puylaurens représente une surface d'environ 5,1 ha en phase définitive (+0,9 ha en phase de travaux).

La logique d'évitement des bâtis a été un objectif pendant toute la conception du projet. S'il est difficile d'évaluer précisément le nombre de bâtis initialement évités (car les évitements se font à l'échelle des regroupements urbanisés), les dernières adaptations se sont réduites à 137 bâtis, puis au final à 87 bâtis (constructions > à 13 m²) concernés par les emprises du projet. L'évitement s'est fait sans distinction de destination des bâtis (habitations, bâtiments agricoles, ...).

Les communes les plus concernées sont les suivantes :

- Verfeil avec 14 bâtis ;
- Villeneuve-lès-Lavaur avec 10 bâtis ;
- Puylaurens (incluant le barreau de contournement) : 10 bâtis ;
- Saint-Germain-des-Prés : 10 bâtis ;
- Cambounet-sur-le-Sor et Soual : 5 bâtis ;
- Saix : 6 bâtis ;
- Castres : 14 bâtis.

A ce stade du projet, sur la base du tracé de référence, un total de 61 bâtis est concerné par les emprises définitives, et 26 bâtis supplémentaires sont concernés par les emprises provisoires. Ces inventaires sont donnés à titre indicatif, et pourront évoluer en fonction des études de tracé lors des études ultérieures. Les nombres de bâtis à acquérir par commune sont détaillés dans le tableau ci-après.

Dès la phase travaux, les emprises et acquisitions sont nécessaires. Cet effet est donc permanent et direct.

Tableau 1 : Liste indicative des bâtis concernés par les emprises définitives du tracé de référence du projet

Commune	Département	Secteur	Nb bâtis	Commentaires
VERFEIL	31	Secteur 1 et 2	8	2 bâtiments industriels 6 bâtis indifférenciés
BANNIERES	81	Secteur 2	2	2 bâtis indifférenciés
TEULAT	81	Secteur 2	1	1 bâti indifférencié
VILLENEUVE-LES-LAVAU	81	Secteur 2 et 3	5	1 bâtiment industriel 4 bâtis indifférenciés
CAMBON-LES-LAVAU	81	Secteur 3	2	2 bâtis indifférenciés
CUQ-TOULZA	81	Secteur 3	1	1 bâti indifférencié
LACROISILLE	81	Secteur 3	3	3 bâtis indifférenciés
MAURENS-SCOPONT	81	Secteur 3		
PUYLAURENS (barreau)	81	Secteur 4	2	2 bâtis indifférenciés
SAINT-GERMAIN-DES-PRES	81	Secteur 4	10	10 bâtis indifférenciés
SOUAL	81	Secteur 4 et 5	4	4 bâtis indifférenciés
CAMBOUNET-SUR-LE-SOR	81	Secteur 5	4	4 bâtis indifférenciés
CASTRES	81	Secteur 5	10	1 bâtiment industriel 4 bâtis indifférenciés
SAIX	81	Secteur 5	4	1 bâtiment industriel 3 bâtis indifférenciés
PUYLAURENS	81	Secteur 4	5	5 bâtis indifférenciés
total			61	

Tableau 2 : Liste indicative des bâtis concernés par les emprises provisoires du tracé de référence du projet

Commune	Département	Secteur	Nb bâtis	Commentaires
VERFEIL	31	Secteur 1 et 2	6	1 bâtiment industriel 5 bâtis indifférenciés
MONTCABRIER	81	Secteur 2		
TEULAT	81	Secteur 2		
VILLENEUVE-LES-LAVAU	81	Secteur 2 et 3	5	5 bâtis indifférenciés
CAMBON-LES-LAVAU	81	Secteur 3	1	1 bâti indifférencié
CUQ-TOULZA	81	Secteur 3	1	1 bâti indifférencié
MAURENS-SCOPONT	81	Secteur 3	1	1 Serre
APPELLE	81	Secteur 3	1	1 bâti indifférencié
PUYLAURENS (barreau)	81	Secteur 4		
SAINT-GERMAIN-DES-PRES	81	Secteur 4		
SOUAL	81	Secteur 4 et 5	1	1 bâti indifférencié
CAMBOUNET-SUR-LE-SOR	81	Secteur 5	1	1 bâti indifférencié
CASTRES	81	Secteur 5	4	1 bâtiment industriel 3 bâtis indifférenciés
SAIX	81	Secteur 5	2	2 bâtis indifférenciés
PUYLAURENS	81	Secteur 4	3	3 bâtis indifférenciés
total			26	

Mesures

Seule la surface nécessaire à la réalisation du projet sera acquise.

Les propriétaires dont le bâti et/ou les biens fonciers se trouvent inclus dans les emprises du projet une fois réalisé seront indemnisés dans les conditions prévues par le code de l'expropriation.

Les propriétaires des biens compris dans les emprises seront informés individuellement de l'ouverture d'une « enquête parcellaire ». Cette enquête a pour but de déterminer avec précision les bâtiments situés dans l'emprise du projet déclaré d'utilité publique et d'identifier exactement leurs propriétaires.

Le Service France Domaine, de la Direction Générale des Finances Publiques, qui sera chargé d'évaluer les biens d'après leur usage, leur consistance et leur état. Cette évaluation sera fonction de la nature et de l'état des biens. Elle se référera aux données du marché immobilier local, sans tenir compte de l'existence du projet d'autoroute, le tout formant une valeur assortie d'indemnisations liées à l'expropriation, conformément au code de l'expropriation.

Si les biens acquis sont occupés par des locataires, il leurs sera proposer des solutions de relogement tenant compte de leur besoins et des normes d'habitabilité en vigueur.

V.3.1.2 Effets et mesures relatifs à l'urbanisme

V.3.1.2.1 Phase travaux

Les effets liés à la phase travaux correspondent aux emprises et coupures de voies de communication temporaires. Ces effets sont dans le paragraphe V.3.2 suivant, page 13.

Aucune mesure relative à l'urbanisme n'est envisagée durant cette période.

V.3.1.2.2 Phase exploitation

Les effets sur l'organisation du territoire peuvent être de trois natures :

- augmentation de l'attractivité notamment pour les communes situées à proximité des échangeurs (effet positif). Ces derniers, notamment ceux existants (commune de Puylaurens et Verfeil), permettent une dynamisation des zones d'activités proches ;
- modification de l'affectation des sols due à l'emprise physique de l'infrastructure à la place d'une autre affectation du sol préalablement établie (zone à urbaniser qui ne pourra finalement pas l'être) ;
- modification du fonctionnement du territoire due à la barrière physique nouvellement implantée.

Ces effets seront variables selon :

- le profil en long du tracé ;
- les voies de communication rétablies sur place, à proximité, ou rabattues sur d'autres voies ;
- le lieu de passage sur le territoire, notamment vis-à-vis des zones habitées.

V.3.1.2.2.1 Effets sur l'organisation du territoire

Le territoire traversé par le projet est peu urbanisé le long de l'A680 (secteur 1) et sur les secteurs 2 à 4 (Verfeil à Soual). Les communes de ces secteurs se développent autour de leur bourg, dont le projet a été défini afin de les éviter.

À Puylaurens, sur le secteur 4, la réalisation d'un barreau routier à l'ouest du bourg permettra au poids-lourds, notamment ceux en provenance du nord (RD 12 et RD 84), de contourner le centre urbanisé de la commune où leur circulation est interdite.

Sur le secteur 5, entre Soual et Castres, où l'urbanisation est plus développée, l'insertion du projet et notamment des échangeurs de Soual et de Castres – Saint-Palais a été étudiée pour perturber au minimum l'organisation actuelle du territoire, en rétablissant les voiries publiques.

Par ailleurs, les routes départementales (notamment les éventuels axes utilisés pour les transports de matières dangereuses) seront rétablies et les voies communales seront rétablies ou rabattues.

V.3.1.2.2.2 Effets relatifs aux documents d'urbanisme

La création de la liaison Autoroutière entre l'A68 et Castres vise principalement à désenclaver cette dernière et à la rapprocher de la métropole Toulousaine, tout en ouvrant de façon plus importante l'agglomération toulousaine aux habitants de l'est tarnais. Toutefois, elle ne répond pas à un besoin de développement significatif des territoires situés entre ces deux pôles, dont la vocation reste très majoritairement rurale, orientée vers les activités agricoles, et privilégiant un cadre de vie de qualité.

La réalisation d'une infrastructure de transports, facilitant les échanges entre pôles, induit généralement le développement d'activités économiques qui en bénéficient directement, en termes d'accès comme d'« effet vitrine ». Pour ces raisons, ces effets se manifestent essentiellement à proximité des dispositifs d'échange.

Sur l'ensemble de l'itinéraire entre Gragnague et Castres, 4 échangeurs seront créés ou aménagés :

- autour de l'échangeur de Verfeil, l'aménagement de zones d'activités est d'ores et déjà initiée, avec un potentiel de développement futur d'une dizaine d'hectares ; le projet accompagnera ainsi ces développements, en continuité des zones bâties existantes, tout en assurant leur intégration paysagère prévue par le SCoT ;
- l'échangeur de Puylaurens prend place sur un dispositif d'échange existant sur la RN126, dont l'autoroute reprend le tracé ; aucun SCoT ne fixe d'orientations dans ce secteur ; la commune de Puylaurens constitue un bassin de vie et d'activité, orienté vers l'alimentaire et le tourisme. Les zones d'activités actuelles ne sont pas situées à proximité immédiate de la RN126, le développement éventuel de l'urbanisation devrait donc privilégier les secteurs d'activités existants, sans générer d'impacts supplémentaires aux abords du projet ;
- l'échangeur de Cambounet-sur-le-Sor et Soual s'inscrit également sur l'axe actuel de la RN126 ; le SCOT et le PLUi visent un développement concentré autour des pôles existants afin d'éviter toute déstructuration de la physionomie du paysage, et dans ce secteur, plusieurs zones d'activités bordent la RN126 actuelle ; le bassin de vie plus important, à l'approche de Castres, est susceptible d'encourager un développement des activités autour du projet, dans des secteurs agricoles partiellement fragmentés par les infrastructures de transport, bénéficiant donc déjà d'une desserte, et les secteurs urbanisés ; le projet apparaît donc comme un facteur d'accompagnement du développement, sans en être le moteur principal ; ce développement devra toutefois assurer, conformément au SCOT et au PLUi, la prise en compte des coupures d'urbanisation et continuités écologiques, représentées par un réseau de haies bien constitué, et les cours d'eau ainsi que le maintien de l'équilibre entre les diverses vocations de l'espace (naturelle, agricole et urbaine) ;
- au niveau de Castres – Saint-Palais, le dispositif d'échange offrira une desserte bilatérale des zones industrielles et d'activité bordant la RN126 (route de Toulouse) ; les enjeux de mobilité et la volonté de concentration des développements encouragée par le SCoT et le PLUi, devraient conduire à une poursuite du développement des zones d'activités existantes, organisées autour des infrastructures actuelles et de la future liaison ; là encore, le projet s'inscrirait en accompagnement d'une dynamique existant, tout en offrant une nouvelle entrée de ville à l'agglomération castraise.

Mesures

L'implantation du projet n'appelle ici aucune mesure particulière si ce n'est une intégration optimale du projet au sein du territoire afin de répondre au mieux aux orientations de développement économique, d'urbanisme et de préservation du cadre de vie des riverains (paysage, patrimoine, milieu naturel). Ces points sont développés dans les chapitres spécifiques de la présente étude d'impact : (Milieu humain : cadre de vie, agriculture, paysage, patrimoine, Milieu naturel).

Les effets du projet sur l'urbanisation doivent être en cohérence avec les objectifs visés dans les SCoT et PLU/POS et PLUi des communes traversées. La mise en compatibilité des documents d'urbanisme est donc nécessaire, afin d'inscrire la liaison autoroutière dans le territoire et son développement.

De façon concrète, la mise en place de rétablissements routiers préservera l'unité existante sur le territoire communale et inter-communale. Par ailleurs, les aménagements paysagers, outre l'insertion esthétique du projet, permettra la mise en valeur de zones particulières, notamment à l'entrée de certaines zones industrielles (cas de Soual), où les plantations horticoles mettent en lumière l'effet de vitrine de ces espaces dédiées aux commerces, industries et services.

Un groupe de travail « aménagement et agriculture », auquel ont notamment participé les élus des communes, réuni durant la phase de concertation 2014-2015, a eu pour issue l'élaboration d'un cahier de recommandations de développement et d'aménagement durables pour les acteurs du territoire : ce document constituera le socle des étapes ultérieures de la réalisation du projet. Il est joint en annexe du présent dossier.



V.3.2 Effets sur les infrastructures, les réseaux, les équipements et les servitudes associées

V.3.2.1 Effets et mesures relatifs aux réseaux

V.3.2.1.1 Phase travaux

Le projet croise des réseaux de transport d'énergie et de télécommunication. Les effets sont liés au risque d'interruption de ces réseaux. La continuité de service et la limitation des risques est une priorité.

Le projet intercepte les réseaux suivant :

- secteur 2 : sur la commune de Verfeil, trois lignes électriques haute-tension sont interceptées par le projet, dont une à deux reprises ;
- secteur 3 : sur les communes de Cambon-Lès-Lavaur et d'Algans, deux lignes électriques haute-tension sont interceptées, dont une à deux reprises ;
- secteur 4 : canalisations AEP gérées par l'Institution des Eaux de la Montagne Noire (IEMN), notamment au niveau du projet de barreau de Puylaurens

Mesures

Un recensement exhaustif de l'ensemble des réseaux sera réalisé postérieurement à la Déclaration d'Utilité Publique, au stade de l'avant-projet-détaillé. Les effets sur ces réseaux seront temporaires. Ils seront rétablis à court terme et aucun effet à long terme n'est prévu. Les modalités de rétablissement avant, pendant et après les travaux seront établies en concertation avec les gestionnaires des réseaux afin qu'il n'y ait aucune conséquence dommageable liée aux besoins des usagers.

Une convention entre le maître d'ouvrage et les gestionnaires des réseaux concernés sera passée pour définir les responsabilités des intervenants, les modalités techniques et administratives et financières des déplacements des réseaux.

Vue depuis « En Tartay » sur Verfeil

(Source Egis, 2012)



Une servitude électromagnétique PT2 est concernée par le projet au niveau de la commune de Teulat (Secteur 2).

Par ailleurs, les servitudes radioélectriques liées à l'aérodrome de Bourg-Saint-Bernard (secteur 2) sont concernées par le projet de liaison autoroutière.

Ces servitudes restreignent la hauteur des constructions. Compte tenu de la nature du projet et du profil de l'autoroute sur les zones concernées, aucune étude détaillée n'est nécessaire. Toutefois les entreprises en charge des travaux s'assureront du respect des servitudes sus-citées.

V.3.2.1.2 Phase exploitation

Les mesures relatives aux effets sur les réseaux ayant été mises en place en phase travaux, aucun effet n'est à attendre durant l'exploitation.

V.3.2.2 Effets et mesures relatifs aux voies de communication

V.3.2.2.1 Phase travaux

Les effets sur les voies de communication en phase travaux seront temporaires et de trois ordres :

- perturbations plus ou moins longues des circulations sur les axes interceptés (fermeture de l'axe, déviation provisoire, déviation définitive) et par une gêne à la circulation (circulation d'engins, salissures, orniérages...) spécifiquement à proximité des bases travaux et des aires de stationnement des engins ;
- modification du volume de trafic circulant sur les axes routiers, particulièrement à proximité des bases travaux. Ces effets temporaires persisteront tout au long de la durée de vie d'une base travaux, soit 4 ans environ ;
- augmentation du risque d'accidents.

Mesures

Des déviations seront mises en place si la circulation ne peut être maintenue pendant les travaux. Les déviations les plus courtes et les moins accidentogènes seront recherchées et associées à une signalétique adaptée. Des rétablissements provisoires seront mis en œuvre si aucun contournement satisfaisant n'est possible. Le détail de ces déviations sera étudié, après Déclaration d'Utilité Publique ultérieurement, lors de l'Avant-Projet Détaillé.

Pendant les travaux, les voies seront régulièrement nettoyées et remises en état si des dégradations apparaissent.

Travaux de raccordement des voies aménagées, au réseau routier existant (RN88, source : Egis, 2013)



V.3.2.2.2 Phase exploitation

Le projet intercepte plusieurs voies de communication (route départementales, voies communales, voies ferrées, chemins, ...), qu'il sera nécessaire de rétablir ou aménager :

- Secteur 2 :
 - Verfeil : RD112, RD77d, RD20, RD20g ;
 - Teulat : voie communale menant à En Carpet, RD28, RD39 ;
 - Montcabrier : RD42, la voie communale 1 menant à la Borde de Pin, le chemin menant au Moulin de Nartaud ;
 - Vendine : RD11 ;
 - Villeneuve-Lès-Lavaur : voie menant au Moulin du Girou, RD142 et RD42.

- Secteur 3 :
 - Maurens-Scopont : voie menant à les Crosses, et RD35 ;
 - Cambon-Lès-Lavaur : voies menant à Montfort et En Bardes, RD48, RD43 et RD130 ;
 - Cuq-Toulza : voies communales menant à En Buc, La Gariguette et la Bastide Vieille, sur les coteaux ;
 - Algans : voie communale menant à Cap Blanc ;
 - Lacroisille : voie communale entre les Obits et En Vignottes ;
 - Appelle : voie communale menant à En Chamayou et la RD 44.

- Secteur 4 :
 - Puylaurens : RN126, voies communales menant à Le Saral ainsi qu'à En Bérail ;
 - Saint-Germain-des-Prés : RD 12, RN126, voies communales menant à la Trappe Basse, à la Sayssié, au bourg de Saint-Germain-des-Prés, à Plaisance, à En Sarrat, à le Juge, et à la Planche.

À l'ouest du bourg de Puylaurens, où la circulation des poids-lourds est interdite. Un barreau routier sera aménagé pour permettre à ce type de véhicules d'accéder à la RN126 depuis les routes départementales du nord de la commune, en raccordant la RD84 (qui mène à l'échangeur de Puylaurens) à la RN126.

- Secteur 5 :
 - Soual : voies communales menant à Donnadiou et au Borio ;
 - Cambounet-sur-le-Sor : la RD 14 ;
 - Saïx : RN126, la voie menant à la base de loisir du Dicos, la RD50 et les voies communales menant à la Gascarié, Sainte-Germaine et En Alary ;
 - Castres : la voie communale longeant la chartreuse de Saïx, la voie ferrée ainsi que plusieurs voies serpentant entre la ZI de la Chartreuse et les zones d'habitats à l'entrée.

Mesures

Afin de réduire les effets du projet sur les habitudes de déplacement, les rétablissements des voies de communication du territoire seront réalisés. Ainsi, l'ensemble des voies principales sera rétabli soit par un ouvrage de rétablissement (par-dessus – PS, ou par-dessous - PI l'autoroute), soit par un itinéraire de rabattement. Les modalités précises de rétablissement seront fixées lors des étapes ultérieures de mise au point du projet et prendront en compte les spécificités propres à chaque voies (axe TMD – Transport de Matières Dangereuses, gabarit à respecter, ...).

*Rétablissement d'une voie existante en passage inférieur – PI
(RN88, source : EGIS, 2013)*



Le tableau suivant présente les modalités de rétablissements envisagés à ce stade d'avancement du projet. Ces rétablissements pourront évoluer aux stades ultérieurs des études et en fonction de l'évolution du territoire, par exemple en cas d'aménagement foncier.

Tableau 3 : Rétablissements des voies de communication prévus le long du projet

Nota : Aucun rétablissement de voirie supplémentaire à ceux existant n'est prévu dans le secteur 1, au droit de l'A680.

PI : Passage inférieur ; PS : Passage supérieur ; VL : Voie Latérale

Secteur	Commune	ID	Route ou lieu-dit	Type de rétablissement
2	Verfeil	PI 4	RD 112	PI
2	Verfeil	PI 145	RD 77d	PI
2	Verfeil	PI 258	Route de Puylaurens	PI
2	Verfeil	PI 340	RD 20g	PI
2	Teulat	PS 515	RD 28	PS
2	Teulat	PI 625	Chemin En Jourdou	PI
2	Teulat	Désenclavement La Boulbène	Désenclavement La Boulbène	VL
2	Montcabrier	PI 790	RD 39	PI
2	Montcabrier	PI 832	RN126 à Montcabrier	PI
2	Montcabrier	PI 907	Chemin Le Pradinas	PI
2	Montcabrier	PS 983	Chemin La Grèze	PS
2	Francarville / Vendine	Chemin Loung Ouest	Chemin Loung Ouest	VL
2	Vendine	PI 1236	RD 11	PI
2	Villeneuve-les-Lavaur	PI 1347	RN126 à Villeneuve-les-Lavaur	PI
3	Maurens-Scopont	PI 1597	RD 35	PI
3	Maurens-Scopont	Chemin d'Esclauzolles	Chemin d'Esclauzolles	VL
3	Maurens-Scopont / Cambon-les-Lavaur	RN 126 à Maurens-Scopont	RN 126 à Maurens-Scopont	VL
3	Cambon-les-Lavaur	Désenclavement Montfort	Désenclavement Montfort	VL
3	Cambon-les-Lavaur	PI 1875	RD 48	PI
3	Cambon-les-Lavaur	RD 43	RD 43	VL
3	Cambon-les-Lavaur	PI 2036	RD 130	PI
3	Cambon-les-Lavaur	Désenclavement la Grave	Désenclavement la Grave	VL
3	Cuq-Toulza	Chemin de la Gariguette	Chemin de la Gariguette	VL
3	Cuq-Toulza	PI 2218	Chemin de la Bastide Vieille	PI
3	Algans	PS 2355	Chemin des Brugues	PS
3	Lacroisille	PS 2654	Chemin des Obits	PS
3	Appelle / Puylaurens	RD 44	RD 44	VL

Secteur	Commune	ID	Route ou lieu-dit	Type de rétablissement
4	Puylaurens	PS 2757	RN 126 à Puylaurens	PS
4	Puylaurens		Chemin de St Cletes	VL
4	Puylaurens	PI 2946	Chemin de St Loup	PI
4	Puylaurens	Chemin en Berail	Chemin en Berail	VL
4	Saint-Germain-des-Prés	PS 3695	RD 12	PS
4	Saint-Germain-des-Prés	RN126 à Saint-Germain-des-Prés	RN126 à Saint-Germain-des-Prés	VL
4	Saint-Germain-des-Prés	PS 3792	VC 7	PS
4	Saint-Germain-des-Prés	Désenclavement La Bourrelié	Désenclavement La Bourrelié	VL
4	Saint-Germain-des-Prés	Chemin En Sarrat	Chemin En Sarrat	VL
4	Saint-Germain-des-Prés / Soual	Désenclavement La Pradézie	Désenclavement La Pradézie	VL
4	Saint-Germain-des-Prés / Soual	PI 4059	Chemin de La Bonnetié	PI
5	Cambounet-sur-le-Sor	RD14	RD14	VL
5	Cambounet-sur-le-Sor / Soual	PS 4388	RN 126 à Soual	PS
5	Cambounet-sur-le-Sor	PS 4492	VC de Borio	PS
5	Saix	PS 4600	RN 126 à Saix	PS
5	Saix	Accès base de loisirs	Accès base de loisirs	VL
5	Saix	PI 4771	RD 50	PI
5	Saix	Chemin de la Gascarié	Chemin de la Gascarié	VL
5	Saix	PI 4941	Chemin En Alary	PI
5	Castres	PI 5049	VC 50	PI
5	Castres	Chemin de Camaillegue	Chemin de Camaillegue	VL
5	Castres	PS 5292	Chemin de Saint Palais	PS
5	Castres	Chemin du Corporal Sud	Chemin du Corporal Sud	VL
5	Castres	Chemin du Corporal Nord	Chemin du Corporal Nord	VL
5	Castres	Chemin de la Chartreuse	Chemin de la Chartreuse	VL
5	Castres	Chemin de St Palais	Chemin de St Palais	VL

On rappelle l'aménagement d'un barreau routier à l'ouest du bourg de la commune de Puylaurens, traversant la zone d'activités de la Plaine Saint-Martin.

Dans le secteur 5, à ce stade du projet, il est prévu que la liaison autoroutière franchira la voie ferrée en remblai, avec mise en place d'un passage inférieur ferroviaire en entrant sur le territoire de Castres.



V.3.2.3 Effets et mesures relatives aux équipements

V.3.2.3.1 Phase travaux

Les travaux de la liaison autoroutière entre Castres et Verfeil sont à proximité des sites suivants :

- secteur 2 : centre thérapeutique résidentiel d'En Boulou (Bourg-Saint-Bernard) et école de Teulat ;
- secteur 3 : château d'eau situé à la limite communale entre Algans et Cuq-Toulza ;
- secteur 4 : cimetière de Roucal (Puylaurens) et école de Saint-Germain-des-Prés ;
- secteur 5 : crèche du Dicos (Cambounet-sur-le-Sor) et centre de réinsertion sociale pour adultes handicapés de Castres (ESAT La chartreuse).

Mesures

Les emprises travaux seront limitées au minimum afin de préserver les équipements et structures limitrophes. Les accès seront maintenus et nettoyés durant toute la phase de travaux et, en fin de chantier, les terrains seront remis en état.

Arrosage des pistes de chantier en milieu urbanisé (A62, source : Egis, 2015)



V.3.2.3.2 Phase exploitation

Le passage de l'autoroute à proximité des établissements de santé ou scolaire risquent de perturber le cadre de vie. Les établissements concernés sont :

Tableau 4 : Établissements dits « sensibles » situés à proximité du projet (Source : Egis, 2015)

Secteur	Commune (lieu-dit)	Établissement	Distance au projet	Géométrie du projet
2	Teulat	École	400 m	Passage en déblai
2	Bourg-Saint-Bernard (En Boulou)	Centre thérapeutique	130 m	Passage en remblai
4	Saint-Germain-des-Prés	École	270 m	Passage en déblai
5	Saïx	Centre de la petite enfance du Dicos	60 m	Passage en remblai
5	Castres	ESAT La Chartreuse	280 m	Passage en remblai

Mesures

Des mesures d'insertion sont prévues afin de minimiser les effets visuels (traitements paysagers) et acoustiques. Ces mesures sont présentées aux chapitres V.3.3, page 18, et V.3.9, page 121.

V.3.3 Effets sur les trafics

V.3.3.1 Estimation des trafics routiers en option de référence

L'option de référence correspond à la non réalisation des aménagements projetés. Elle exclut donc la mise à 2x2 voies de A680, l'aménagement de l'échangeur de Verfeil, l'aménagement de la liaison autoroutière entre Verfeil et Castres ainsi que les aménagements qui lui sont corrélés (échangeur de Puylaurens, échangeur de Soual est, échangeur de Saint Palais, barreau de Puylaurens). Elle intègre la mise en œuvre des interdictions de circulation des PL à Soual et à Puylaurens.

La carte ci-après présente les trafics routiers sur le réseau de l'aire d'étude en option de référence en 2024.

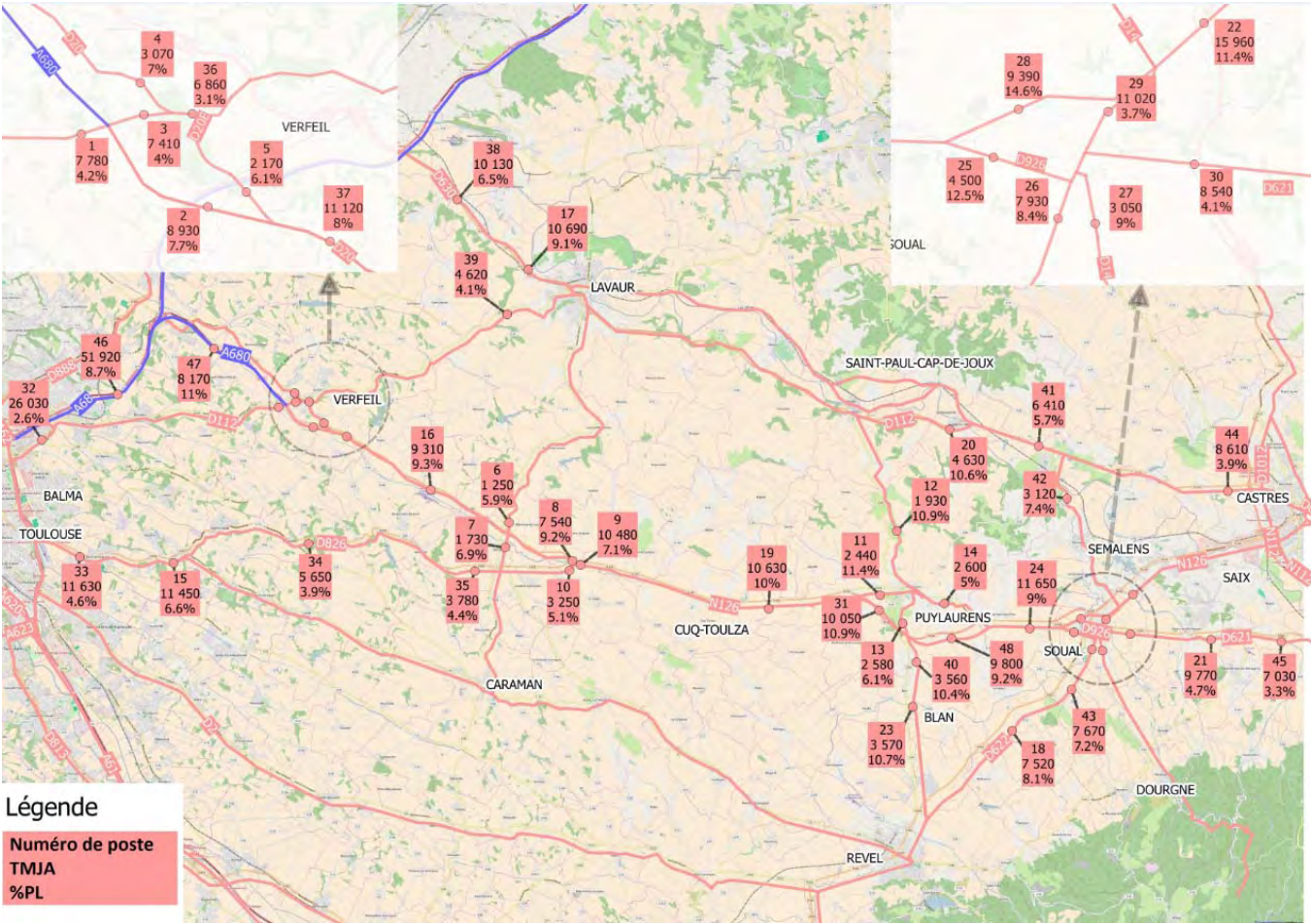


Source : CEREMA

Entre 2014 et 2024, on observe une hausse globale des trafics sur la zone d'étude. Les trafics sur la RN126 augmentent entre 13 % et 20 % (cf points 8, 9, 19 et 24). Le trafic sur la RD112 augmente quant à lui de 10 à 11 % environ. Le trafic sur la RN126 est de l'ordre de 8 000 véhicules par jour dont 10,5 % de poids lourds entre Verfeil et Maurens-Scopont ; le niveau de trafic augmentant progressivement jusqu'à l'entrée de Castres où il atteint 16 000 véhicules par jour environ juste en amont de la zone d'activité de Castres

sur la RN126. Dans la zone d'activité de Castres, ces trafics seraient plutôt de l'ordre de 22 000 à 25 500 véhicules/jour.

Traffics routiers sur le réseau de l'aire d'étude en option de référence en 2044



Source : CEREMA

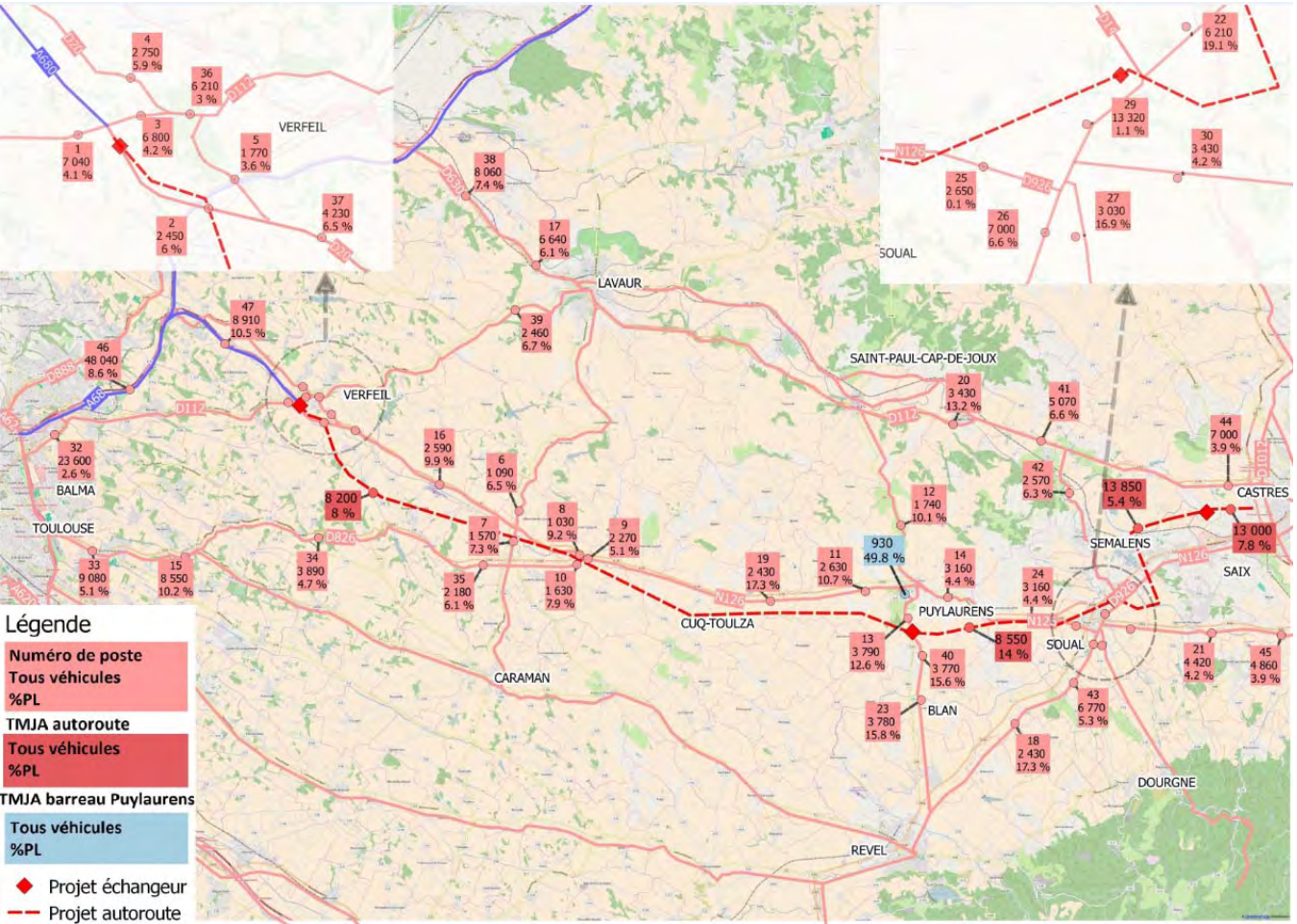
En option de référence 2044, le trafic sur la RN126 est de l'ordre de 8 000 à 9 000 véhicules/jour sur la section entre Verfeil et Maurens-Scopont, environ 10 500 véhicules/jour entre Maurens-Scopont et Puylaurens, 11 500 véhicules par jour entre Puylaurens et Soual puis un trafic de l'ordre de 16 000 véhicules/jour en entrée de la zone d'activité de Castres. Dans la zone d'activité de Castres, les niveaux de trafic seraient plus élevés, de l'ordre de 27 400 à 31 000 véhicules par jour selon les sections.

Estimation des trafics routiers en option de projet

L'option de projet proposée consiste en la réalisation d'une liaison autoroutière à 2x2 voies, concédée, de 62 km, reliant l'autoroute A68 à Castres, intégrant les échangeurs de Verfeil, Puylaurens, Soual et Saint-Palais ainsi qu'un barreau de contournement à l'ouest à Puylaurens (1 km environ). Le projet intègre les déviations existantes à 2x2 voies de Puylaurens et de Soual. A l'ouest, l'A680 existante (déjà concédée à ASF) passera de 2x1 voies à 2x2 voies dans le cadre du projet ; elle se raccorde à l'A68. A l'est, le projet se raccorde à la rocade de Castres via l'échangeur de Labescou. Les interdictions de circulation des PL à Soual et Puylaurens sont également prises en compte.

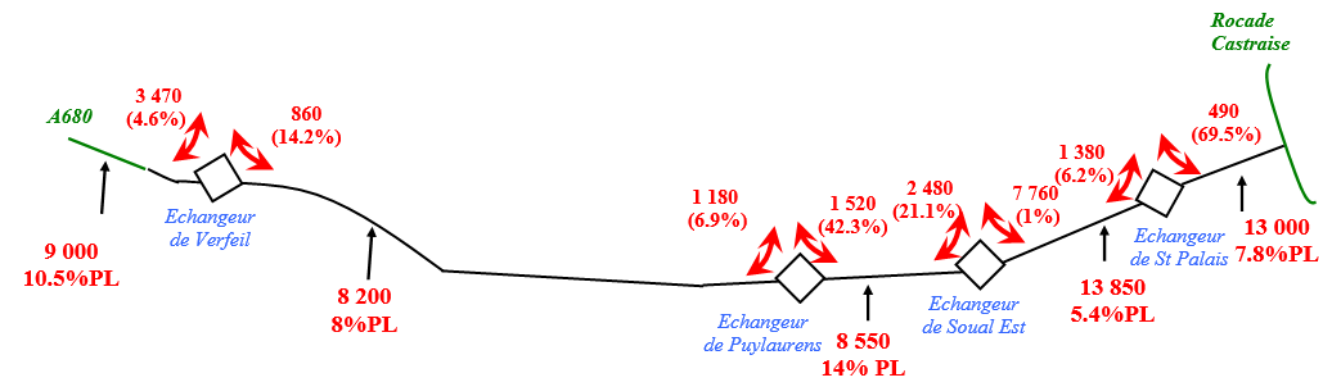
La carte suivante présente les trafics sur le réseau local en situation de projet.

Traffics sur le réseau local en option de projet (tous véhicules et % PL) en 2024



Source : CEREMA

Un zoom est réalisé sur la LACT en option de projet (tous véhicules et % PL) en 2024

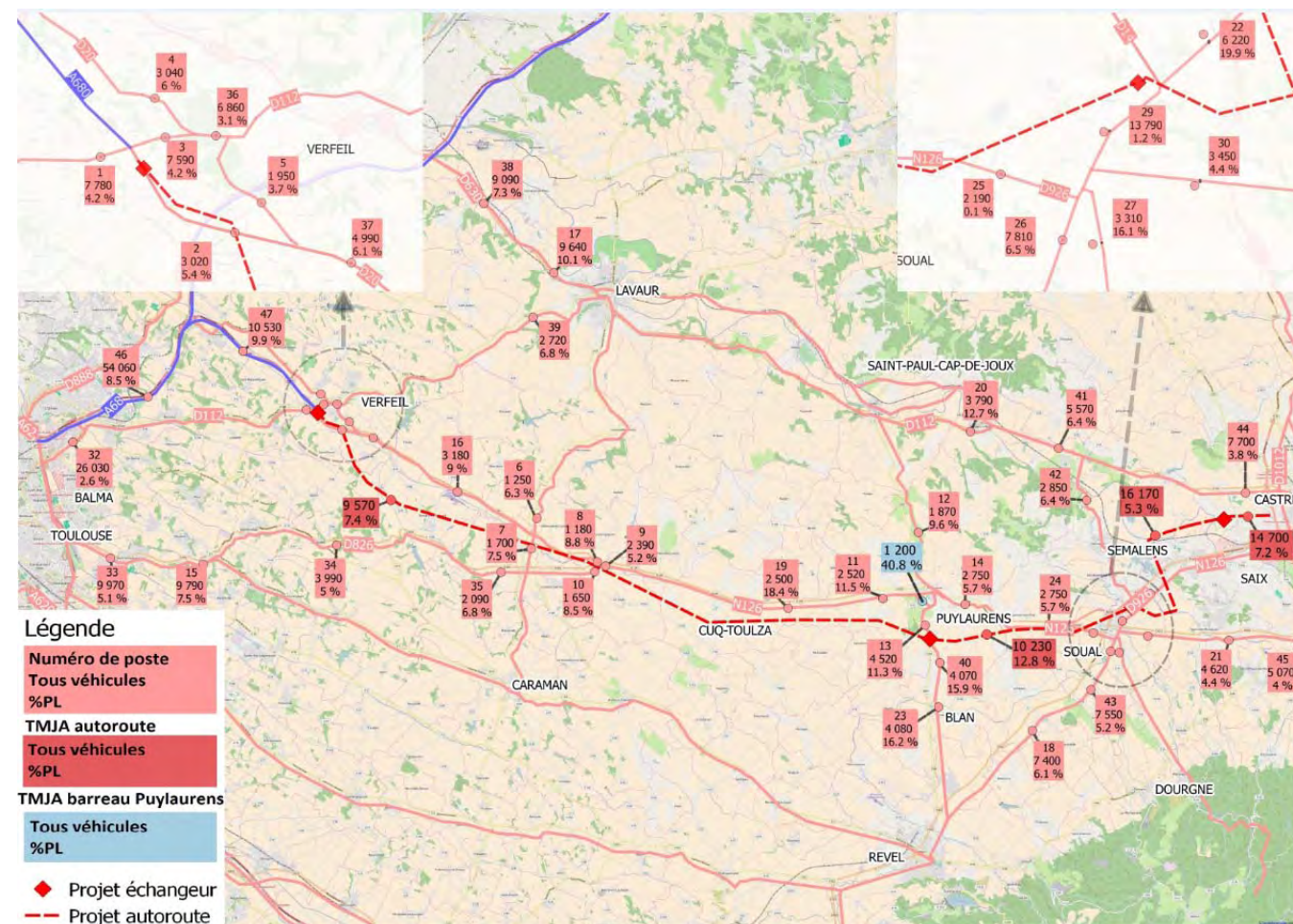


Source : CEREMA

Le trafic moyen annuel sur l'ensemble des 62 km est de l'ordre de 9 300 véhicules par jour dont environ 8,6% de poids lourds. Le trafic moyen annuel sur les 54 km de Verfeil à l'échangeur de Labescou est de l'ordre de 9 400 véhicules par jour dont environ 8,3% de poids lourds.

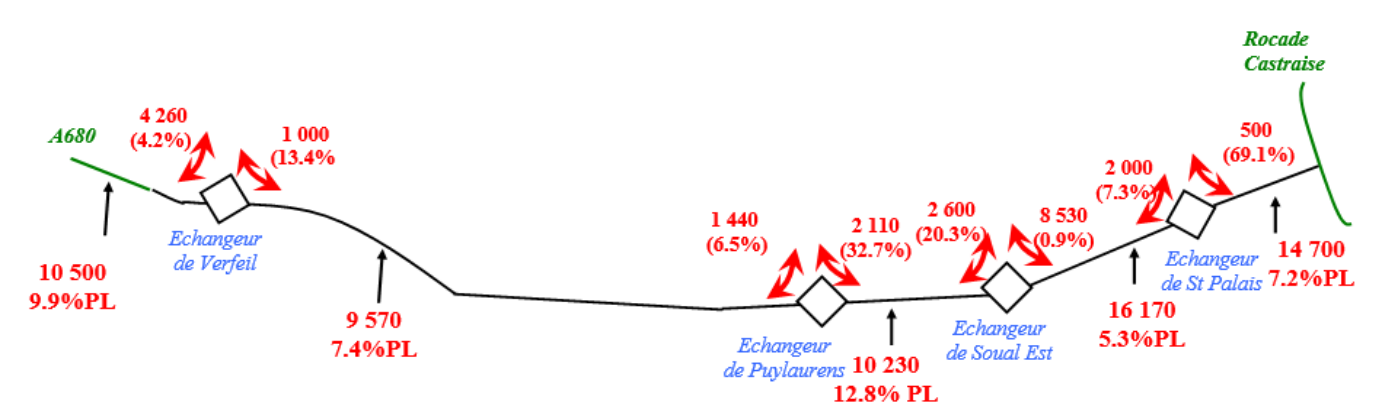
Le tronçon Castres-Soual est la section d'autoroute la plus chargée avec 14 000 véhicules par jour environ en 2024. Sur le reste de l'itinéraire, le TMJA est proche des 8 000 véhicules par jour.

Traffics sur le réseau local en option de projet (tous véhicules et % PL) en 2044



Source : CEREMA

Un zoom est réalisé sur la LACT en option de projet (tous véhicules et % PL) en 2044



Source : CEREMA

Le trafic moyen annuel sur l'ensemble des 62 km de la LACT est de l'ordre de 10 900 véhicules par jour dont environ 8,1% de poids lourds.

Le trafic moyen annuel sur les 54 km de Verfeil à l'échangeur de Labescou est de l'ordre de 10 900 véhicules par jour dont environ 7,8% de poids lourds.

Le tronçon Castres-Soual est la section d'autoroute la plus chargée avec 16 000 véhicules par jour environ en 2044. Sur le reste de l'itinéraire, le TMJA est proche des 10 000 véhicules/jour.

V.3.4 Effets et mesures sur le cadre de vie

📍 Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures

Les effets relatifs à la phase travaux sont exclusivement temporaires. Ils disparaîtront après le chantier :

- de façon immédiate : bruit de chantier, envol de poussières lié à la circulation des engins de chantier, dégradation de la qualité de l'air ;
- à court terme : dépôt de poussière sur les voies (dispersion des poussières sur les voies dépendant de facteurs météorologiques), revégétalisation des terrains, ...

V.3.4.1 Effets et mesures relatifs à l'ambiance sonore

📍 Carte : Atlas cartographique – Effets et mesures - Acoustique

V.3.4.1.1 Phase travaux

Les travaux vont générer des nuisances sonores liées au bruit des engins et camions (moteurs), à la manipulation de matériaux (blocs de roche, gravats, granulats, terre...), à des signaux sonores de sécurité (bip de recul, avertisseurs, ...) et à la présence des salariés.

Les principales routes départementales situées à proximité de l'emprise du projet seront utilisées par les engins de chantiers (accès aux dépôts de matériaux).

Mesures

Un dossier bruit de chantier sera établi préalablement au démarrage des travaux pour évaluer les nuisances sonores. Ce dossier présentera les mesures qui seront mises en œuvre afin de limiter les désagréments causés aux riverains.

V.3.4.1.2 Phase exploitation

V.3.4.1.2.1 Mesures de conception – Mesures d'évitement

Dès la conception, le choix du tracé a notamment été orienté afin d'éviter les zones les plus urbanisées et les bâtis présents dans l'aire d'étude (Pièce E – Étude d'impact, chapitre 4 : analyse des variantes). Dans les zones les plus urbanisées, l'ambiance sonore pourra être améliorée en limitant les sources de nuisances, tant en phase chantier qu'en phase exploitation :

- sur le secteur 3, dans un premier temps, le projet longe la RN 126, puis s'en éloigne au niveau de Cuq-Toulza pour éviter ce bourg et celui de Cadix ;
- sur le secteur 4, la RN 126 est aménagée sur place au niveau de la commune de Puylaurens ;
- sur le secteur 5, la RN 126 est aménagée sur place au niveau de la commune de Soual. Sur la commune de Cambounet-sur-le-Sor, elle slalome entre les zones industrielles et les zones habitées afin de s'insérer de façon optimale au sein de ce secteur périurbain très contraint.

Toutefois, les hameaux et habitations les plus proches de la liaison autoroutière pourront être concernés par la gêne occasionnée par les bruits de roulement (bruit des véhicules circulant sur la route : contact pneumatique, vibrations et chocs des véhicules, bruit aérodynamique), notamment au niveau de la commune de saint-Germain-des-Prés. C'est pourquoi le projet prévoit la mise en place de mesures de protections phoniques à la source, dans ces secteurs.

V.3.4.1.2.2 Traitements existants

Lorsque seules des solutions d'atténuation des impacts subsistent, deux types de protection contre le bruit sont envisageables :

- **Un traitement à la source** (dit actif), qui consiste à interposer, entre la voie et les bâtiments à traiter, un écran ou merlon. Ce type de traitement sera privilégié.
- **Un traitement dit passif d'isolation de façade**, qui consiste à améliorer les performances d'une façade pour protéger les habitants des bruits extérieurs. Cela revient généralement à remplacer les menuiseries extérieures (si elles sont déficientes) des bâtiments à traiter, par des menuiseries dont l'isolement est compatible avec les niveaux de bruit atteints en façade. Ce traitement s'applique lorsque le traitement actif est difficilement réalisable ou insuffisant, et/ou lorsque le bâtiment est isolé.

V.3.4.1.2.3 Modélisations acoustiques

Les véhicules qui circuleront sur le projet modifiant l'ambiance acoustique existante.

Dans l'objectif de vérifier les niveaux sonores à termes et le respect des seuils réglementaires en vigueur, une modélisation des niveaux de bruit a été réalisée dans le cadre des études du projet, pour définir les mesures de protection acoustique à mettre en œuvre sur tous les bâtis impactés.

La méthode mise en œuvre a été adaptée à la typologie des aménagements, conformément à la réglementation en vigueur, qui distingue les projets neufs et les aménagements d'infrastructures existantes.

Le projet comprend en effet les deux cas cités :

- La mise à 2x2 voies de l'A680 (secteur 1) correspond à une modification d'infrastructure existante au sens de la réglementation (voir ci-après) ;
- La réalisation des sections neuves à 2x2 voies entre Verfeil et Castres correspond à la création d'un projet neuf.

Nota : Les éléments suivants sont issus des études réalisées pour ASF (secteur 1) et pour l'État (secteurs 2 à 5).

Les méthodologies spécifiques à chacune des configurations sont indiquées ci-après.

Il est important de préciser que ces modélisations, et les résultats en découlant, ont été réalisés et obtenus à partir d'un tracé de référence, susceptible d'être modifié lors des phases ultérieures du projet. Ainsi, les protections acoustiques sont présentées à titre indicatif. Les résultats définitifs et les protections à mettre en place seront finalisées lors des phases d'études suivant la déclaration d'utilité publique, et lorsque le concessionnaire désigné aura arrêté le tracé final.

Cas de la mise à 2x2 voies de l’A680, constituant une modification des infrastructures existantes

Méthodologie et réglementation

En configuration de modification d’infrastructure existante il convient dans un premier temps d’établir si cette modification est significative ou non.

Dans le cas où la modification est significative (augmentation des niveaux sonores à terme avec projet par rapport aux niveaux sonores à terme sans modification supérieure à 2 dB(A) – voir article R.571-45 du Code de l’Environnement) les contributions sonores maximales admissibles sont définies dans le tableau ci-après. Si la transformation n’est pas significative, il n’y a pas obligation de protection.

Comme précédemment, les effets acoustiques du projet (ponts et raccordements) ont été évalués grâce à une modélisation en 3 dimensions permettant de calculer le niveau sonore résultant en façade des bâtiments, pour chaque étage, pour la période jour (6h-22h) et pour la période nuit (22h-6h). Cette modélisation a été réalisée :

- pour l’état de référence, c’est-à-dire à l’horizon 2044 sans projet, avec les données de trafic présentées Figure 2, page 23 ;
- pour l’état projet, c’est-à-dire à l’horizon 2044 avec projet, avec les données de trafic présentées Figure 2, page 23 ;

pour l’ensemble des bâti identifiés. Ces résultats ont par ailleurs été analysés au regard des résultats de l’état initial puisque le niveau de contribution initial de l’infrastructure influe sur les seuils réglementaires à respecter, comme indiqué dans le tableau ci-contre.

Seuils à appliquer pour une infrastructure routière existante

Le tableau suivant présente les seuils à appliquer pour une infrastructure routière modifiée en cas de modification significative.

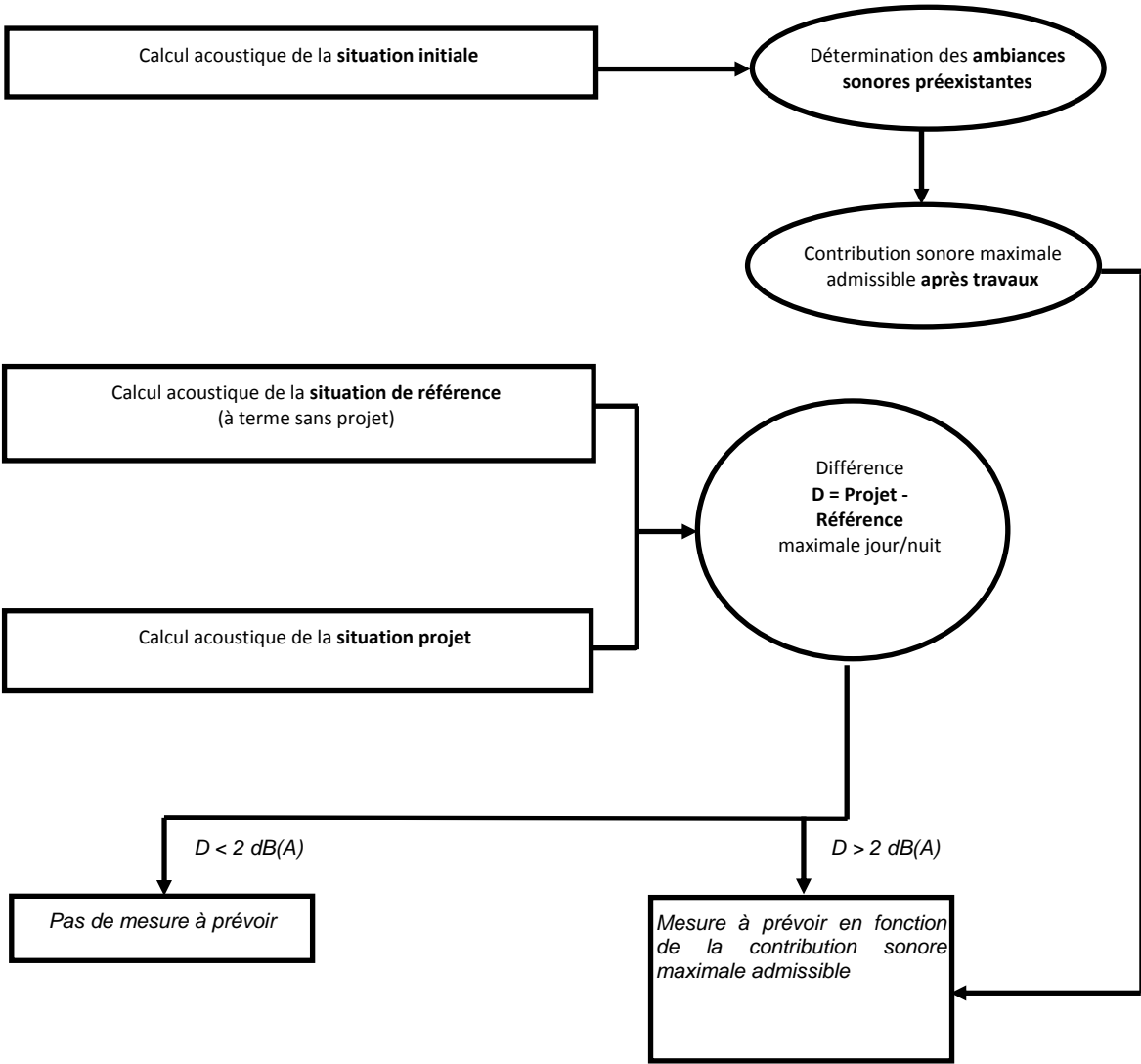
Tableau 5 : Objectifs acoustiques en cas de modification de voie existante (Source : Circulaire du 12 décembre 1997)

Usage et nature des locaux	Zone d'ambiance sonore préexistante	Période diurne (6h-22h)		Période nocturne (22h-6h)	
		Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution maximale admissible après travaux(1)	Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution maximale admissible après travaux(1)
Logements	Modérée	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
		> 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)	contribution initiale	> 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)	contribution initiale
		> 65 dB(A)	65 dB(A)	> 60 dB(A)	60 dB(A)
	Modérée de nuit	Indifférente	65 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
				> 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)	contribution initiale
	Non modérée	Indifférente	65 dB(A)	> 60 dB(A)	60 dB(A)
Établissements de santé, de soins et d'action sociale(2)	Indifférente	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
		> 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)	contribution initiale	> 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)	contribution initiale
		> 65 dB(A)	65 dB(A)	> 60 dB(A)	60 dB(A)
Établissements d'enseignement sauf les ateliers bruyants et locaux sportifs	Indifférente	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	Indifférente	Pas d'obligation
		> 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)	contribution initiale		
		> 65 dB(A)	65 dB(A)		
Locaux à usage de bureaux	Modérée	Indifférente	65 dB(A)	Indifférente	Pas d'obligation
	Autres	Indifférente	Pas d'obligation		

(1) Ces valeurs sont supérieures de 3dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade, dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable. Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations qui sont basées sur des niveaux sonores maximaux admissibles en champ libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.

(2) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, ces niveaux sont abaissés de 3dB(A).

Figure 1 : Méthodologie d’étude acoustique de la modification d’une infrastructure existante (Source : Egis)



Traffics considérés à l'horizon 2044

Les traffics sont exprimés en TMJA (trafic moyen journalier annuel) et en TMHA calculé à partir de la note du SETRA 77 sur les deux périodes considérées : le jour (6h-22h) ou la nuit (22h-6h).

Les traffics pris en compte dans la modélisation acoustique sont issus de l'étude de trafic réalisée par le CEREMA en octobre 2015. Ces traffics ont légèrement été modifiés dans le cadre des procédures de contrôle du dossier en 2016. Les traffics pris en compte dans la modélisation acoustique sont favorables aux riverains puisqu'ils sont sensiblement supérieurs et majorent légèrement les mesures de protection contre le bruit des riverains (murs anti-bruit et protection de façade).

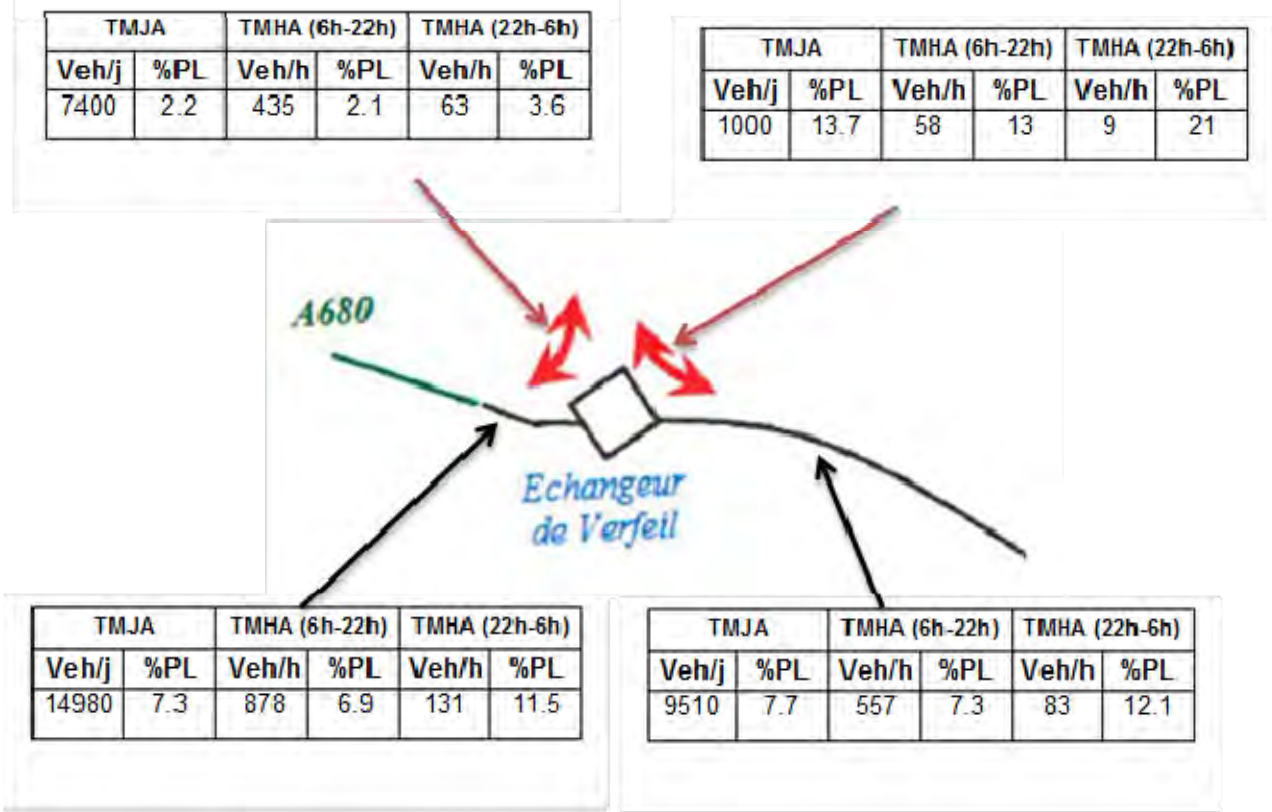
Traffics 2044 en situation de référence (à terme sans mise à 2x2 voies de l'A680)

Tableau 6 : Traffics pris en compte pour la situation de référence dans l'étude acoustique (2044)
(Source : Egis à partir des éléments transmis par le CEREMA, 2015)

Point de comptage	TMHA (véh/j)		TMHA Jour (6h-22h)		TMHA Jour Nuit (22h-6h)	
	Veh/j	%PL	Veh/h	%PL	Veh/h	%PL
1	6 484	4.4	380	4.2	56	7
2	6 678	9.0	391	8.5	59	14
3	6 687	3.8	393	3.6	57	6.1
4	6 716	12.2	392	11.6	60	18.6

Traffics 2044 en situation de projet

Figure 2 : Traffics modélisés entre Gragnague et Verfeil (A680) en situation projet (2044)
(Source : Egis, à partir des éléments transmis par le CEREMA, 2015)



Cas de la liaison autoroutière Verfeil - Castres, constituant une infrastructure routière nouvelle

Méthodologie et réglementation

L'analyse de l'état initial (cf. Pièce E, chapitre 3) a permis de définir des zones homogènes d'ambiance sonore préexistante.

En fonction de ces zones, la réglementation impose des contributions maximales admissibles de l'infrastructure selon le type de bâtiment. Elles sont précisées dans le tableau ci-après.

Seuils à appliquer pour une infrastructure routière nouvelle

L'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 et l'annexe II de la circulaire du 12 décembre 1997 définissent les valeurs limites à ne pas dépasser pour la contribution sonore de l'infrastructure routière et ce pour chacune des deux périodes réglementaires, en fonction de l'usage des locaux et de l'ambiance sonore préexistante :

Tableau 7 : Objectifs acoustiques en cas de création de voie nouvelle (Source : Arrêté du 5 mai 1995)

Usage et nature des locaux	Zone d'ambiance sonore préexistante	Période diurne (6h-22h)	Période nocturne (22h-6h)
		Contribution maximale admissible après travaux ⁽¹⁾	Contribution maximale admissible après travaux ⁽¹⁾
Logements	Modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
	Modérée de nuit	65 dB(A)	55 dB(A)
	Non modérée	65 dB(A)	60 dB(A)
Établissements de santé, de soins et d'action sociale	Indifférente	60 dB(A) (2)	55 dB(A)
Établissements d'enseignement sauf les ateliers bruyants et les locaux sportifs	Indifférente	60 dB(A)	Pas d'obligation
Locaux à usage de bureaux	Modérée	65 dB(A)	Pas d'obligation
	Autres	Pas d'obligation	Pas d'obligation

(1) Ces valeurs sont supérieures de 3dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade, dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable. Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations qui sont basées sur des niveaux sonores maximaux admissibles en champ libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.

(2) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, ces niveaux sont abaissés à 57dB(A).

L'ensemble de l'aire d'étude a été considéré en ambiance sonore pré-existante modérée.

Les effets acoustiques des véhicules qui circuleront sur l'autoroute ont été évalués à partir d'une modélisation en 3 dimensions du projet et de son environnement. Cette modélisation a été réalisée à l'horizon 2044 (voir ci-avant), et a permis de calculer le niveau sonore résultant en façade des bâtiments, pour chaque étage, pour la période jour (6h-22h) et pour la période nuit (22h-6h).

Seule la contribution sonore du trafic sur l'autoroute est prise en compte.

Trafics pris en compte dans la modélisation acoustique à l'horizon 2044

Les trafics sont exprimés en TMJA (trafic moyen journalier annuel) et en TMHA calculé à partir de la note du SETRA 77 sur les deux périodes considérées : le jour (6h-22h) ou la nuit (22h-6h).

Tableau 8 : Trafics modélisés dans l'étude bruit entre Verfeil et Castres, en situation projet (2044) (Source : CEREMA, 2015)

Désignation	TMJA	%PL
A680 à Verfeil	14790	7,3
Verfeil à Puylaurens	9510	7,7
Puylaurens à Soual Est	10150	12,8
Soual Est à St Palais	16120	5,2
St Palais à la rocade Castraise	14630	7,1

V.3.4.1.3 Résultats acoustiques

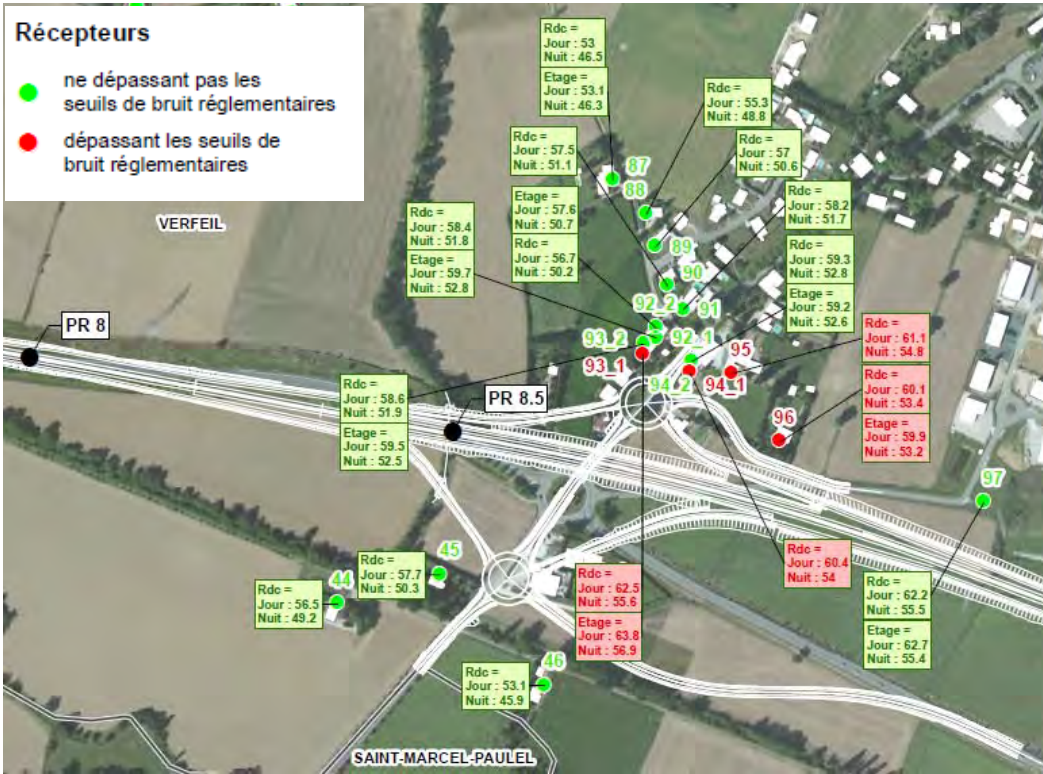
Les impacts et mesures associées sont calculés en référence à l'état projeté, sans projet.

Résultats acoustiques sur l'A680 (secteur 1)

Les résultats présentés dans l'étude acoustique relative à l'élargissement de l'A680 (voir annexes) montrent une modification significative de l'ambiance sonore aux abords du linéaire entre l'A68 et le futur échangeur de Verfeil, sans qu'aucune habitation ne soit concernée au droit de l'élargissement.

L'échangeur de Verfeil a été étudié à la fois dans l'étude de l'A680 et dans celle sur la section nouvelle Verfeil-Castres. Les résultats montrent que 4 habitations proches de l'échangeur de Verfeil présentent des niveaux sonores supérieurs aux seuils réglementaires applicables et nécessitent la mise en place de protections. Elles sont localisées sur la figure suivante :

Figure 3 : Localisation des habitations impactées par le projet à l'horizon 2044 (Source : Egis, 2015)



Mesures

Afin de respecter les seuils de bruit réglementaire, il est nécessaire de mettre en place des protections phoniques dans le secteur de Verfeil.

Il est préconisé la mise en place des protections suivantes :

- un **écran acoustique absorbant** (classe CEN 7 dB(A)) de 300 m de long pour 3 m de haut au droit de la bretelle de sortie Nord de l'échangeur de Verfeil ;
- **une isolation de façade** complémentaire à cet écran pour les deux étages de l'habitation R93 (implantée au nord de l'échangeur).

Les écrans acoustiques sont le plus souvent implantés au plus près de la source de bruit. Toutefois, ils peuvent parfois être substitués par des merlons, selon le contexte (insertion dans le paysage, modelé paysager, demande de riverain, ...). Ces merlons ne doivent cependant pas constituer un obstacle à l'écoulement des eaux, notamment en zone inondable.

Figure 4 : Localisation des protections à mettre en place à l'entrée de Verfeil (Source : Egis, 2015)



Résultats acoustiques entre Verfeil et Castres

En zone d'exposition initiale modérée, la contribution sonore de la nouvelle voie doit être au maximum de 60dB(A) de jour et 55dB(A) en période nocturne. La création de l'autoroute engendre de nombreux dépassements de ces niveaux sonores, et ce tout le long du tracé (cf. étude acoustique en annexe).

Les constructions situées dans les emprises nécessaires à la réalisation du projet ont été exclues car elles devront faire l'objet d'une procédure d'expropriation. Les autres habitations proches ont été prises en compte dans l'étude des protections acoustiques. Si le projet venait à être modifié en phase d'études ultérieures, tous les bâtis pour lesquels les niveaux d'exposition dépasseront les seuils réglementaires (en remplissant les critères d'antériorité et de destination) devront être protégés contre le bruit. Une étude spécifique sera établie en phase d'étude de détails du projet.

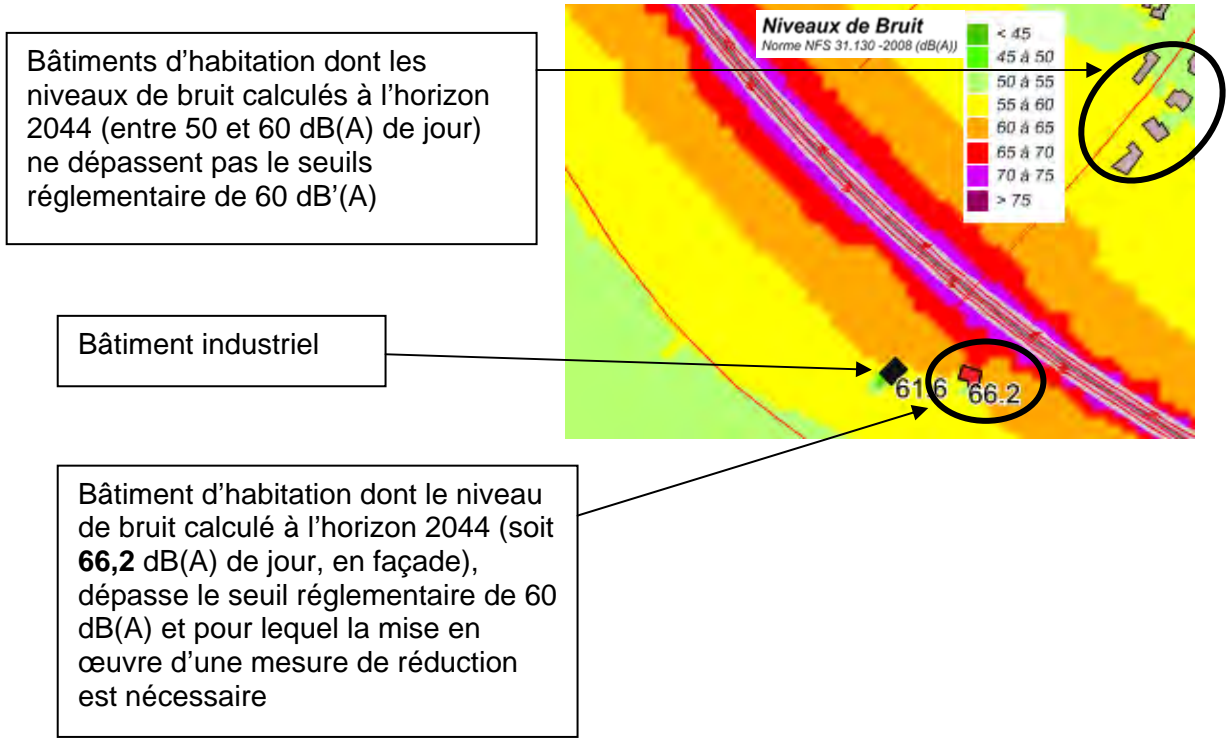
Sur les cartographies sonores suivantes les bâtiments ont un code couleur suivant leur destination et/ou niveau d'exposition. Les chiffres indiqués représentent le niveau sonore calculé à l'horizon 2044, de jour, en façade du bâti, et à 4 m de hauteur.

Tableau 9 : Impact acoustique - code couleur du bâti (Source : CEREMA, 2015)

Couleur	Signification
beige	Bâtiment d'habitation
rouge	Bâtiment d'habitation dont le niveau de bruit dépasse les seuils
noir	Bâtiment industriel

La typologie des bâtis (habitation et industriel) est issue de la BD topo.

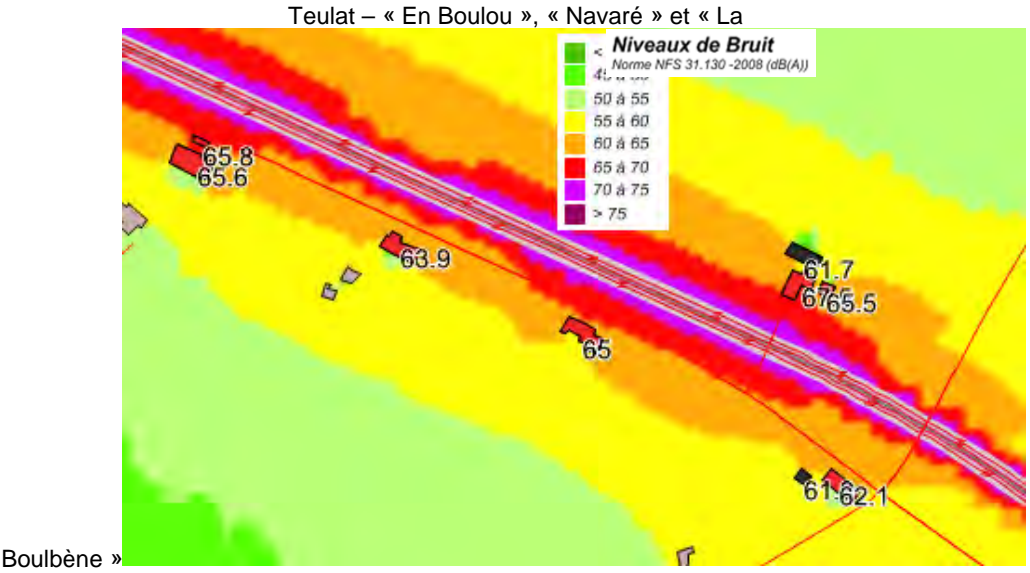
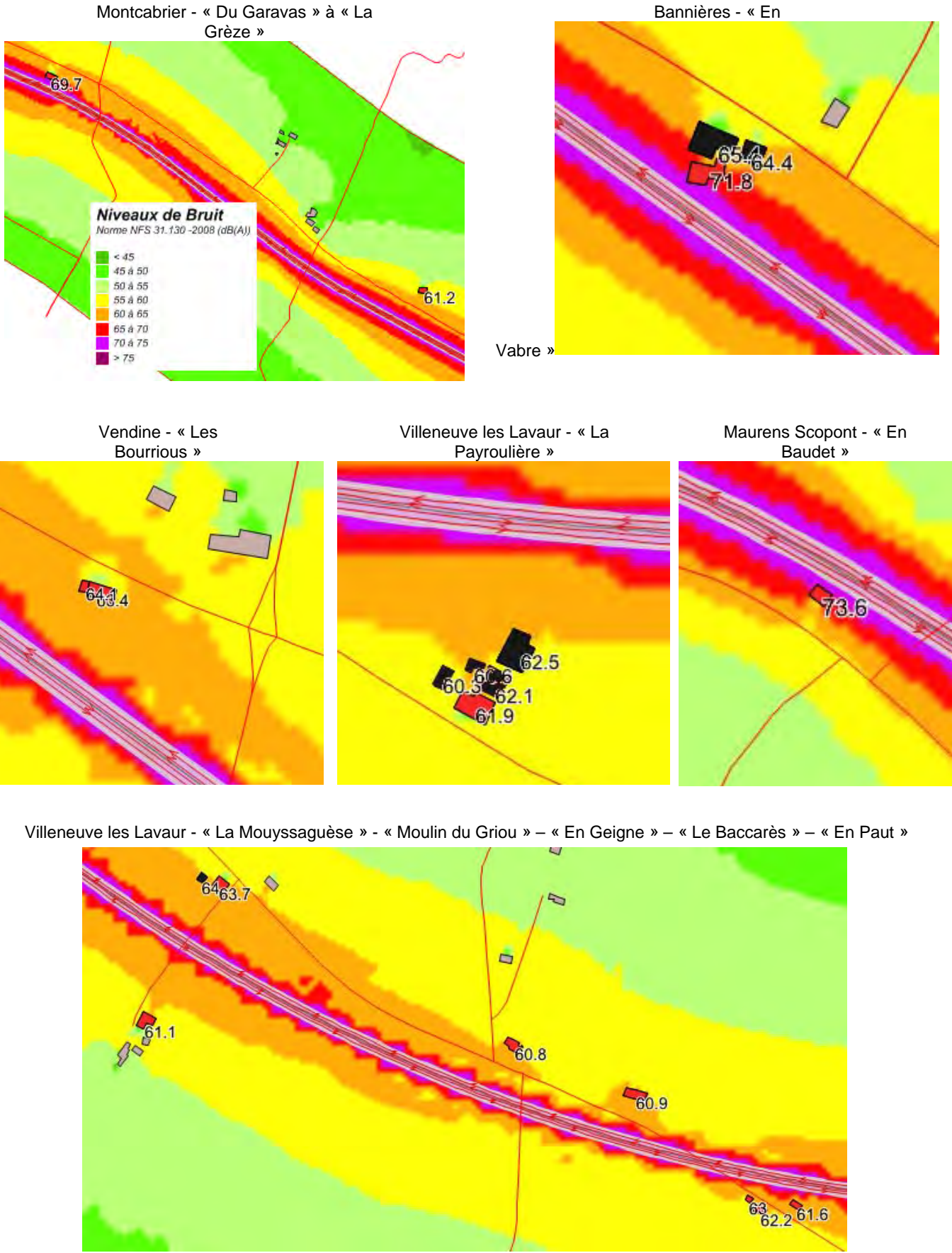
Exemple :



Secteur 2 : De Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur

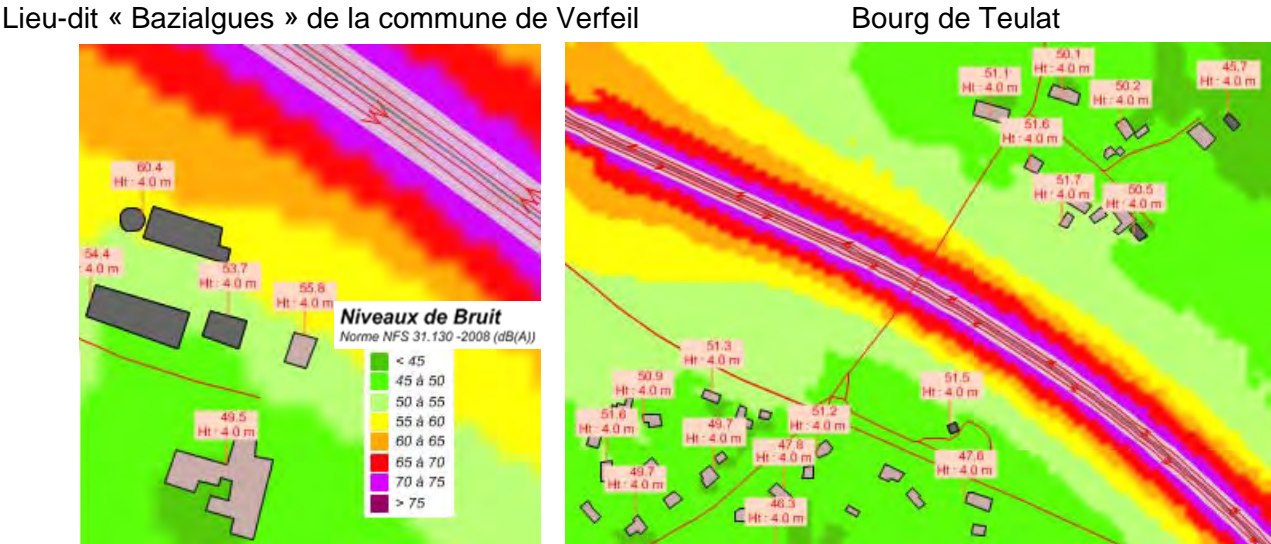
Ce secteur est constitué d'un habitat éparé, où beaucoup d'habitations impactées sont isolées. Les isolations de façade ont été privilégiées. Ainsi, les logements ci-après sont impactés et devront faire l'objet d'un diagnostic acoustique et d'un renforcement des performances acoustiques de la façade si besoin.

Figure 5 : Isolations de façade du secteur 2, en situation Projet, horizon 2044
(Source : CEREMA, 2015)



Le lieu-dit « Bazialgues » de la commune de Verfeil, ainsi que la traversée de la commune de Teulat bénéficient de la situation en déblai de la voie, et ne sont pas impactés par le projet.

Figure 6 : Absence d'impact acoustique à Teulat et à Verfeil - « Bazialgues », en situation Projet, horizon 2044
(Source : CEREMA, 2015)



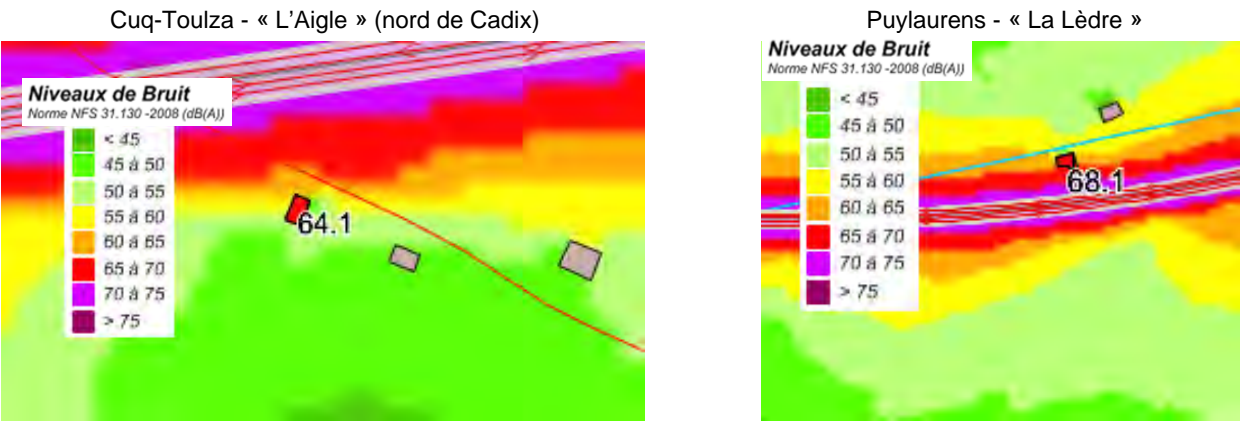
Secteur 3 : De Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens

Ce secteur est constitué aussi d'un habitat éparé, où les habitations impactées sont relativement isolées. Il y a cependant peu d'habitations impactées sur ce secteur.

a) Isolations de façade

Les logements ci-dessous sont impactés et devront faire l'objet d'un diagnostic acoustique et d'un renforcement des performances acoustiques de la façade si besoin.

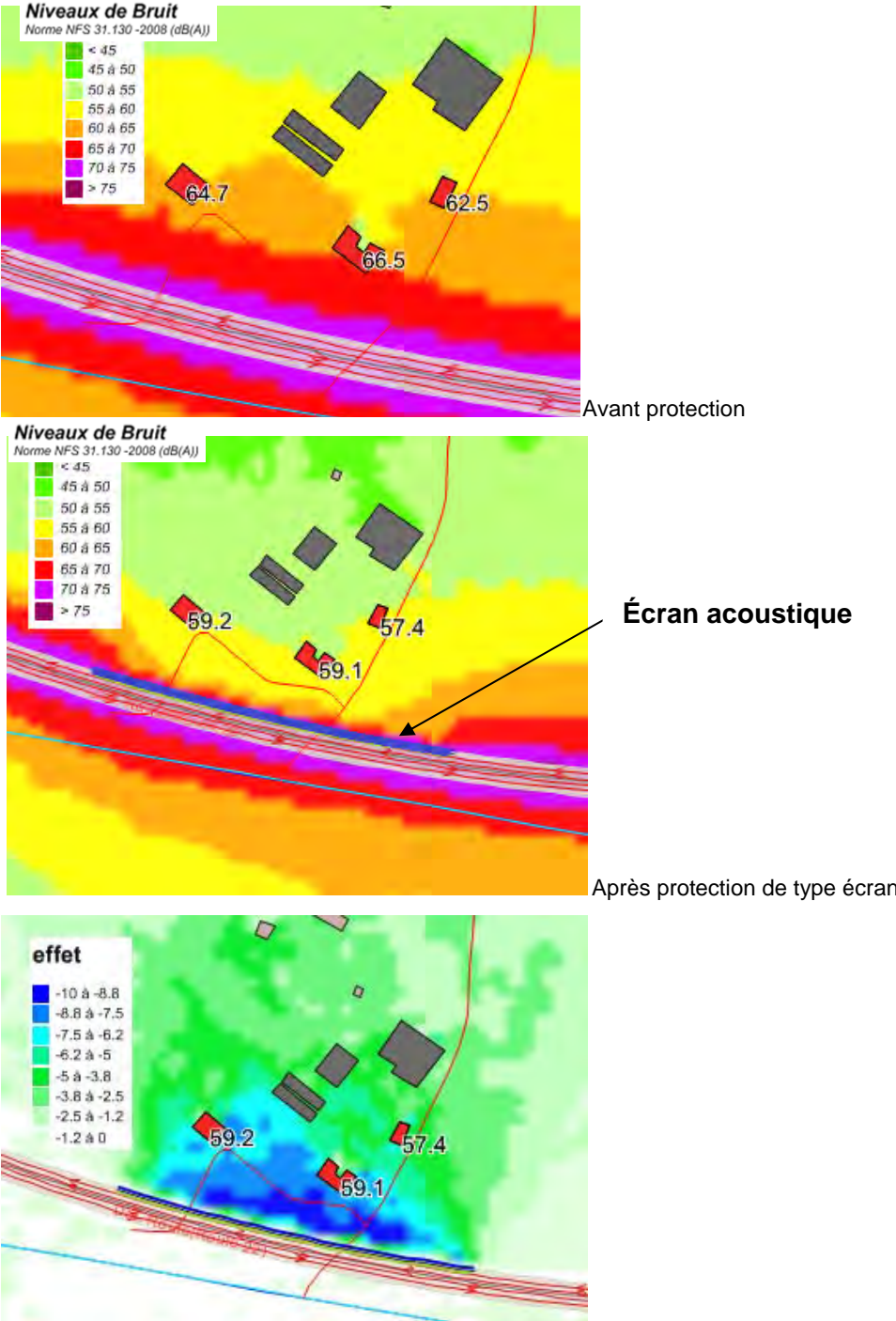
Figure 7 : Isolations de façade secteur 3, en situation Projet, horizon 2044
(Source : CEREMA, 2015)



b) Traitement à la source

Il y a trois habitations côte à côte impactées à Esclauzolles (Maurens-Scopont). La position en remblai du projet et la proximité des constructions par rapport à la voie rend particulièrement intéressante la protection à la source. Ici, un écran absorbant (classe A3 minimale) de 265 m de long et d'une hauteur de 2 m permet de protéger efficacement les riverains.

Figure 8 : Protection acoustique d'Esclauzolles –Maurens-Scopont
(Source : CEREMA, 2015)

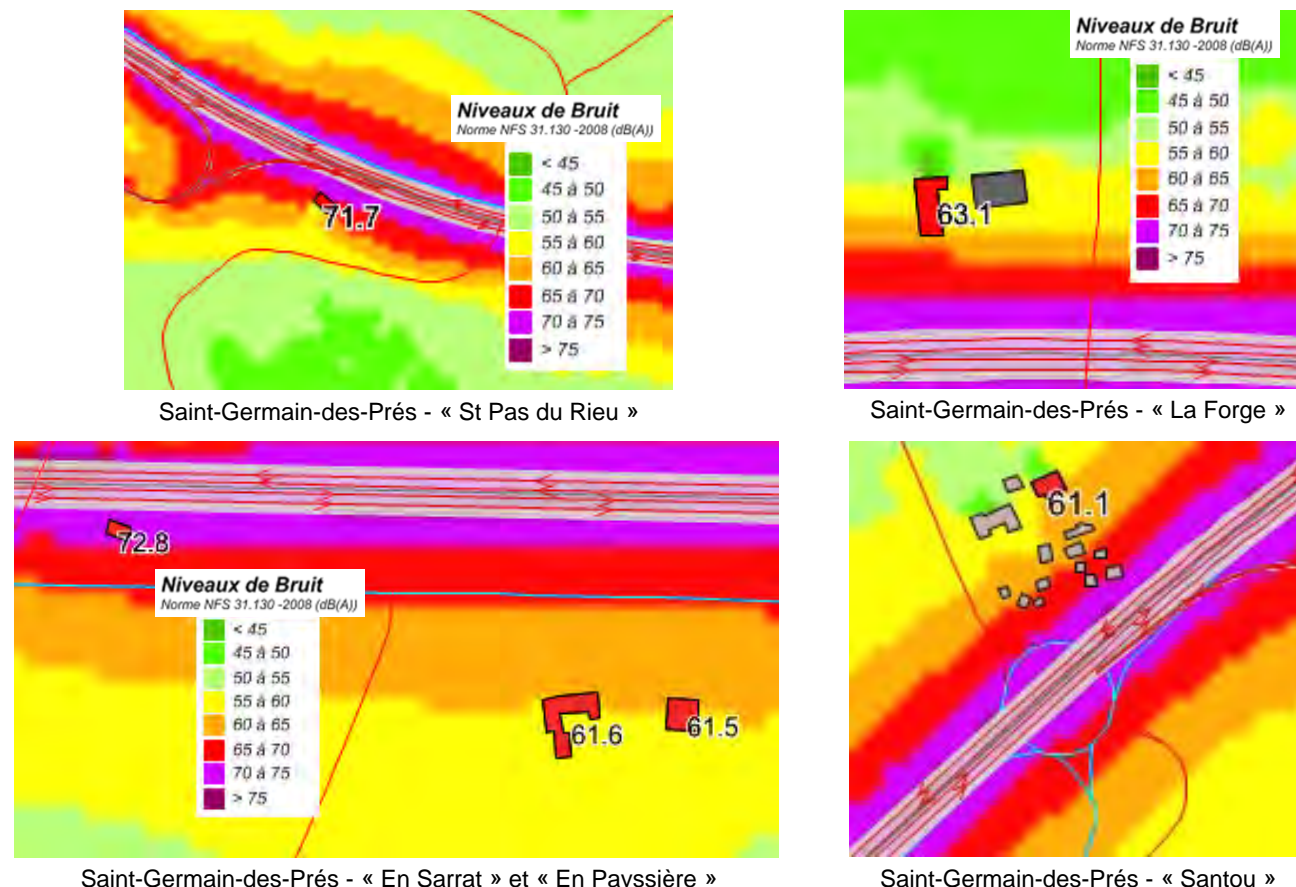


Secteur 4 : De Puylaurens à Soual

Ce secteur est plus urbanisé, et le projet est proche de zones densément bâties. Il y a davantage d'habitations impactées sur un faible linéaire.

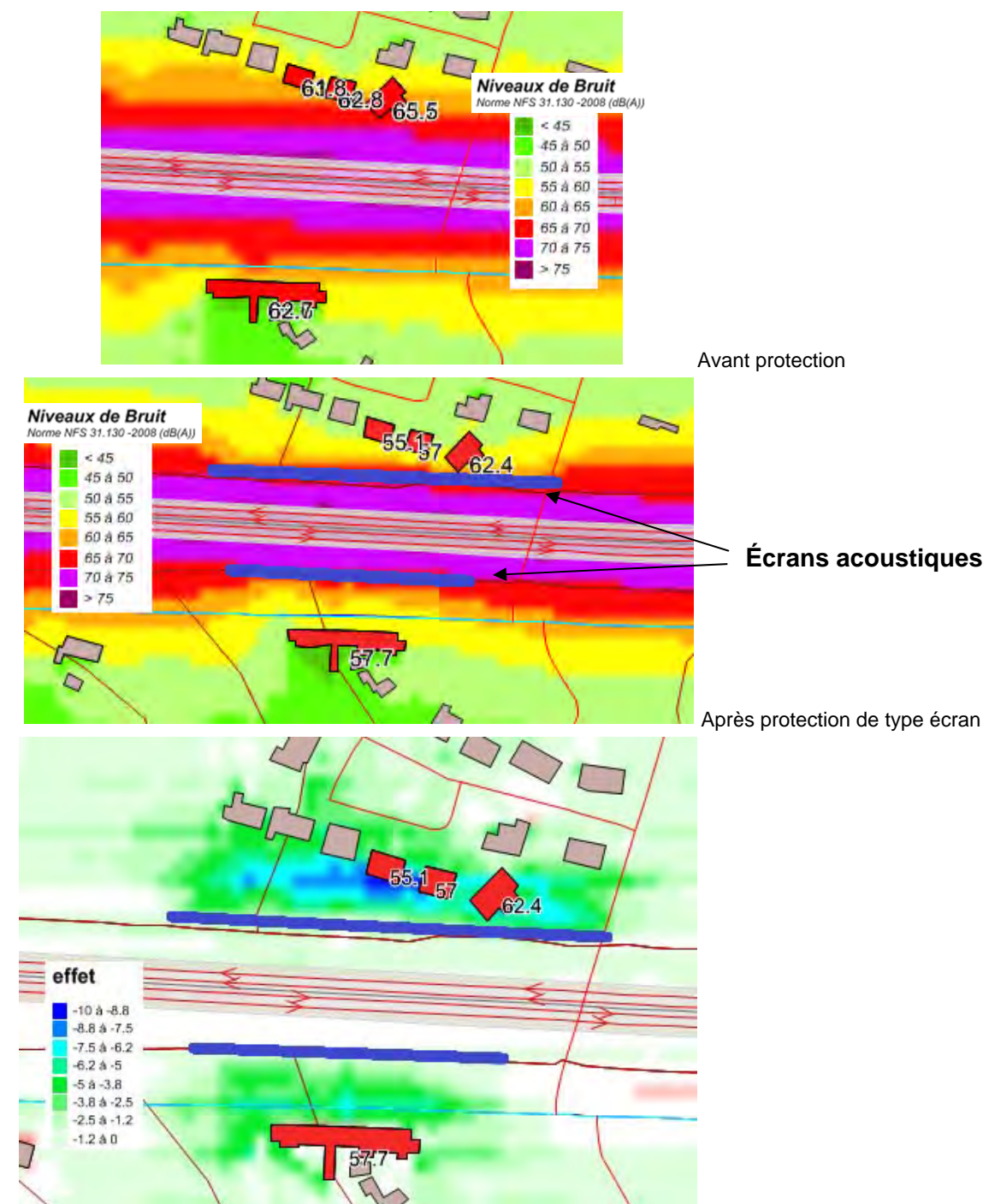
Quelques habitations isolées situées sur la commune de Saint-Germain-des-Prés seront à protéger par isolation de façade.

Figure 9 : Isolations de façade sur le secteur 4
(Source : CEREMA, 2015)



Le déblai de la voie au niveau des lieux dits « Plaisance » et « La Crouzette », sur la commune de Saint-Germain-des-Prés, rend peu efficace les protections à la source en bordure immédiate des voies de circulation du projet. S'il y a suffisamment d'emprise, une protection à la source peut être réalisée en haut du talus. Les écrans seraient de type absorbant (classe A3 minimum), d'une longueur de 175 m pour 3 m de haut à Plaisance, et 125 m de long pour 2 m de haut à la Crouzette (figure suivante).

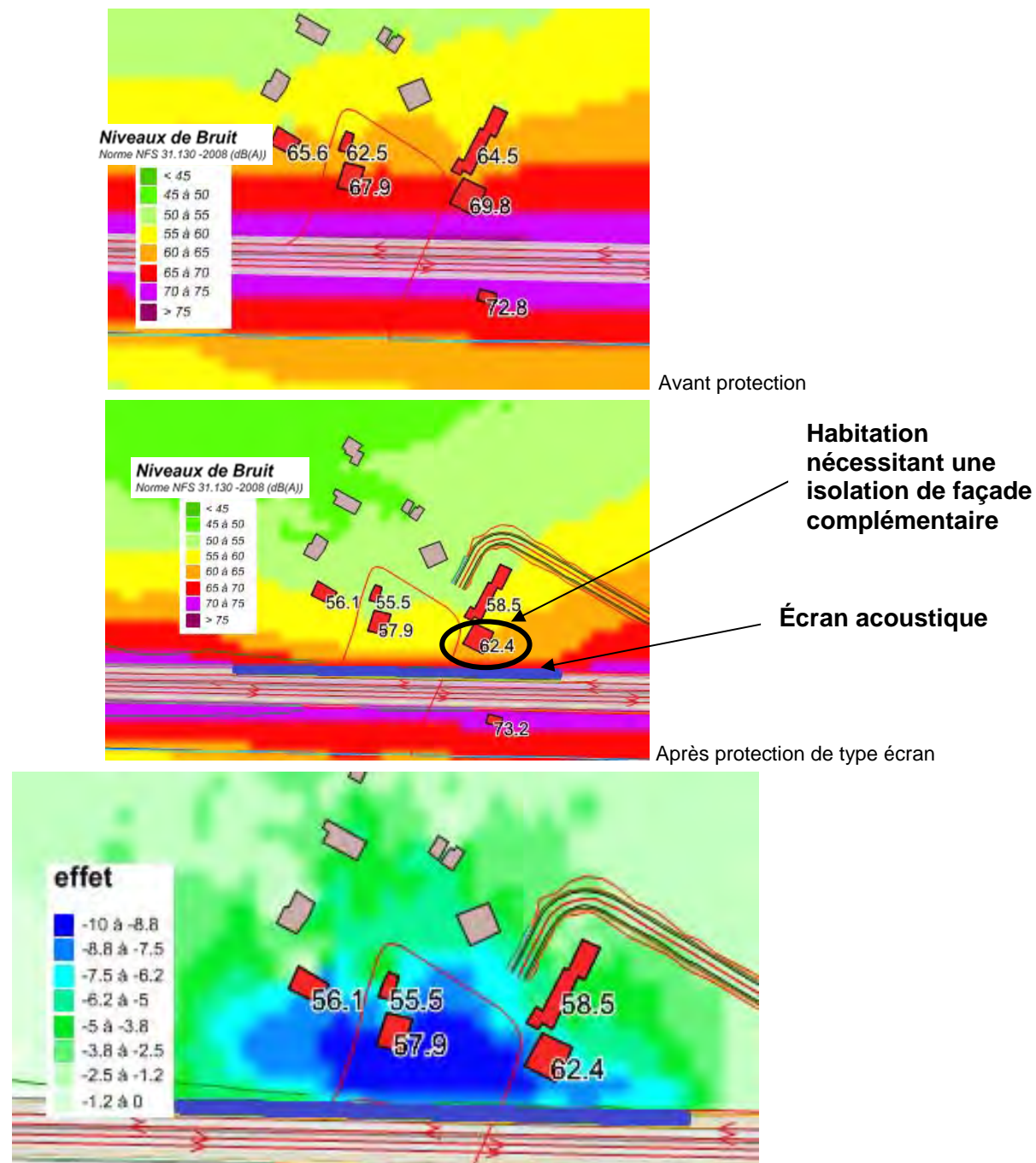
Figure 10 : Protection acoustique sur Plaisance / La Crouzette – Saint-Germain-des-Prés
(Source : CEREMA, 2015)



En complément de la protection à la source, le lieu-dit « Plaisance » devra quand même bénéficier d'un traitement de façade ; dans le cas où l'emprise ne permet pas un traitement à la source sur cette zone, l'ensemble des bâtiments devra faire l'objet d'isolation de façade.

Le lieu-dit « En Sarrat » (Saint-Germain-des-Prés) est impacté par le bruit émis par le projet. La mise en place d'un écran de 215 m de long, d'une hauteur de 3 m permet de protéger la majorité des habitations. Cet ouvrage devra être absorbant (classe A3 minimale). Malgré cela, une des habitations situées au lieu-dit d'En Sarrat reste au-delà des niveaux limites. Elle devra être protégée par isolation de façade, en complément de l'écran mis en place.

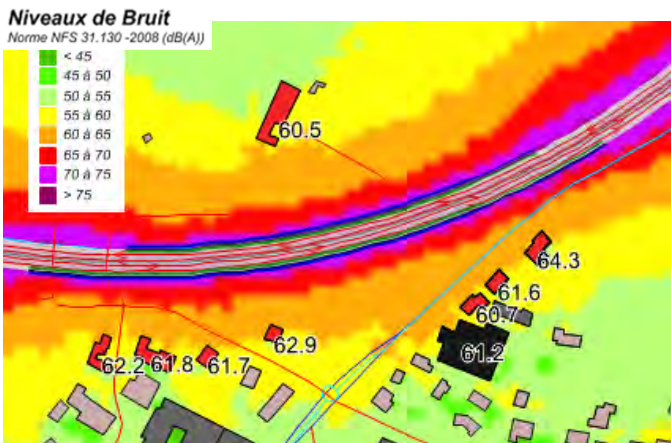
Figure 11 : Protection acoustique sur En Sarrat – Saint-Germain-des-Prés (Source : CEREMA, 2015)



A Soual Nord, aux lieux-dits le Soulet bas, Predical et Arbalette, il existe déjà des protections acoustiques à la source, mais les niveaux sonores derrière celles-ci dépassent les seuils réglementaires, comme illustré ci-dessous.

Lorsque les seuils sont dépassés, des isolations de façades doivent venir compléter le dispositif existant de protection à la source, ou des dispositifs nouveaux doivent être aménagés lorsque aucun dispositif de protection n'est en place.

Figure 12 : Isolations de façade sur Soual nord (Source : CEREMA, 2015)



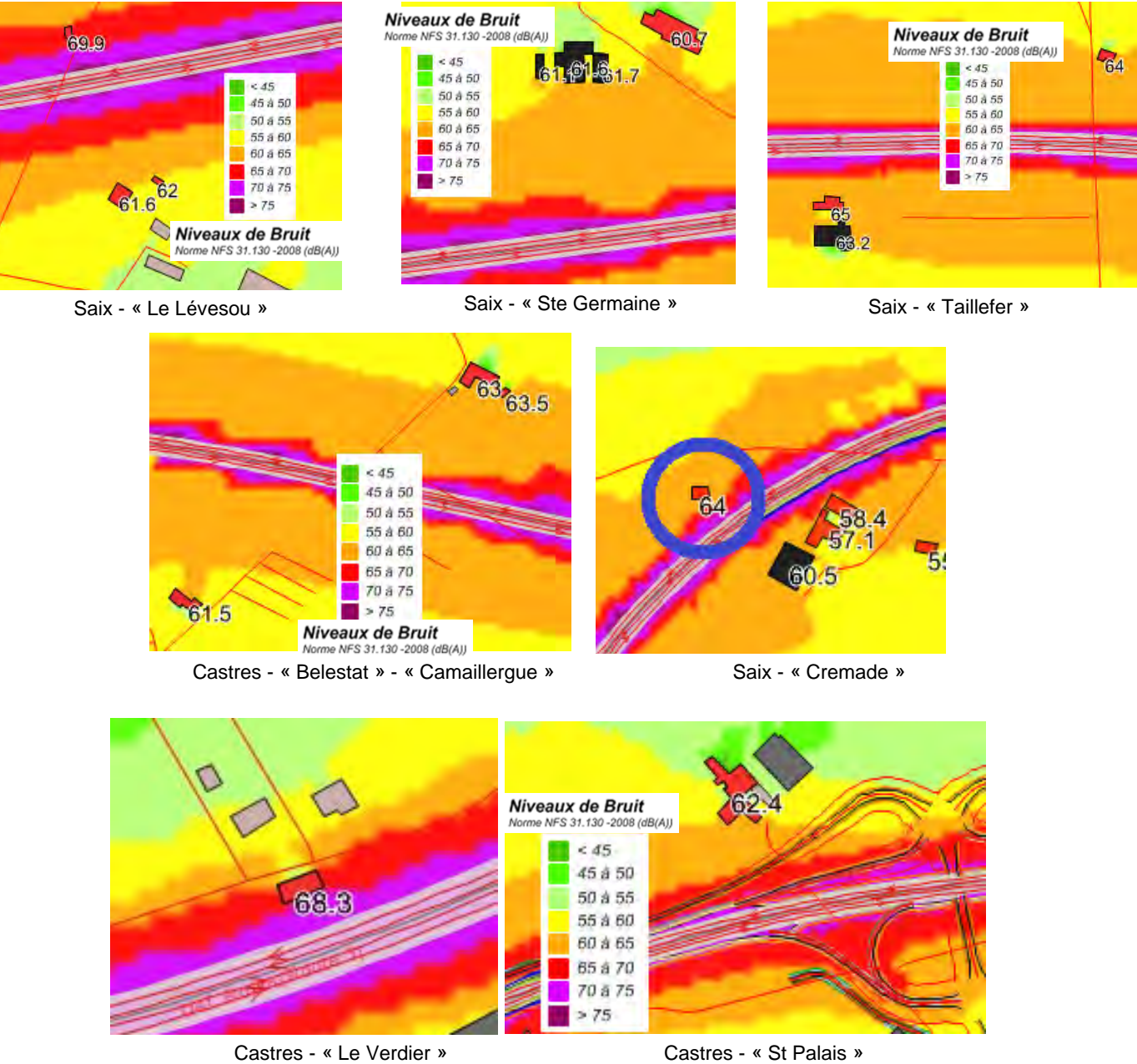
Secteur 5 : De Soual à Castres

L'arrivée de l'autoroute sur Castres se fait dans des zones plus urbanisées. Il y a plus d'habitations impactées par le bruit, avec des niveaux élevés.

a) Isolations de façade

Pour 11 habitations, situées aux lieux-dits « Le Lévesou », « Sainte-Germaine », « Taillefer », « Belestat », « Camaillegue », « Cremade », « Le Verdier », « Saint-Palais », des isolations de façade sont proposées.

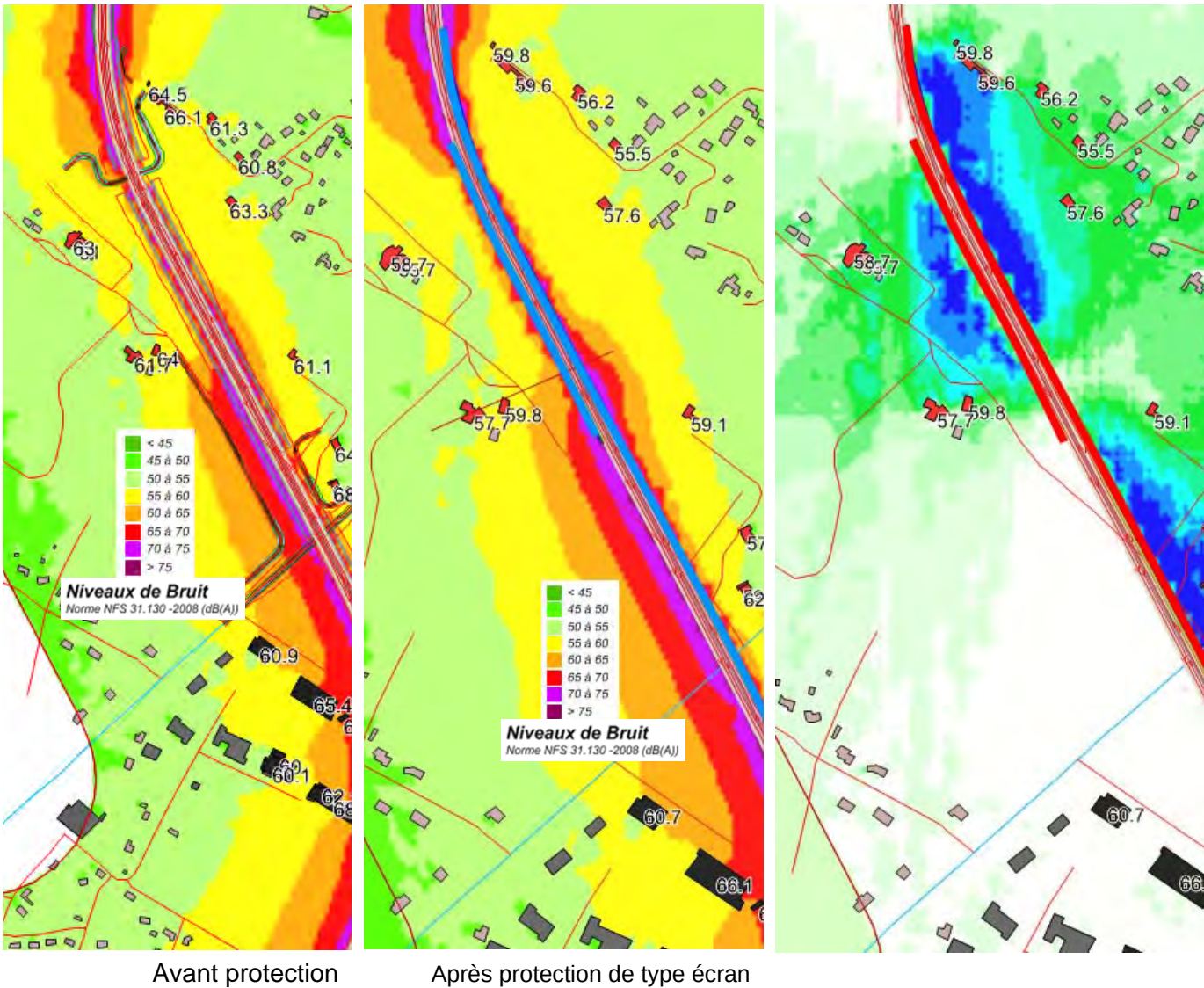
Figure 13 : Isolations de façade sur le secteur 5 (Source : CEREMA, 2015)



b) Traitement à la source

La traversée de Longuegineste impacte significativement plusieurs habitations. Le traitement à la source permet de protéger efficacement l'ensemble de la zone. Ici, un écran absorbant (classe A3 minimale) de 1 200 m de long et d'une hauteur de 3 m permet de protéger efficacement les lotissements situés à En Bajou, En Basi et En Bouisse. En vis-à-vis, un écran absorbant (classe A3 minimale) de 415 m de long et d'une hauteur de 3 m permettra de réduire efficacement les niveaux reçus par les locaux de la communauté de commune à « En Bouisse », qui abritent notamment une crèche, classée bâti sensible.

Figure 14 : Protection acoustique sur Longuegineste – Saix (Source : CEREMA, 2015)

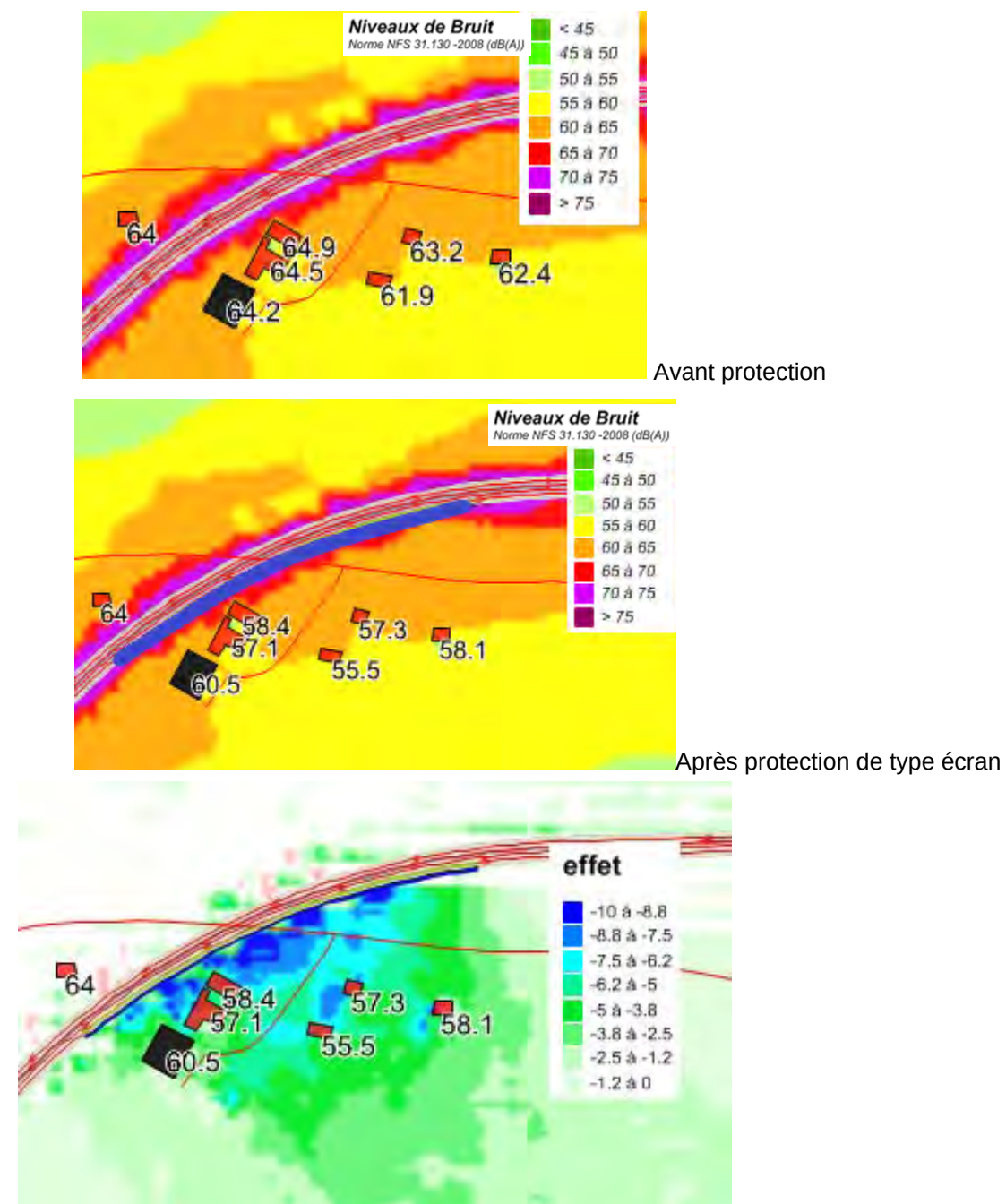


Le projet traverse le lieu-dit « La Crémade » (Saïx). Les constructions situées dans l'emprise de la plate-forme routière ont été supprimées des modélisations, mais il reste des bâtiments très proches.

Un écran d'une hauteur de 3 m, et de 370 m de long permet de protéger « La Crémade ».

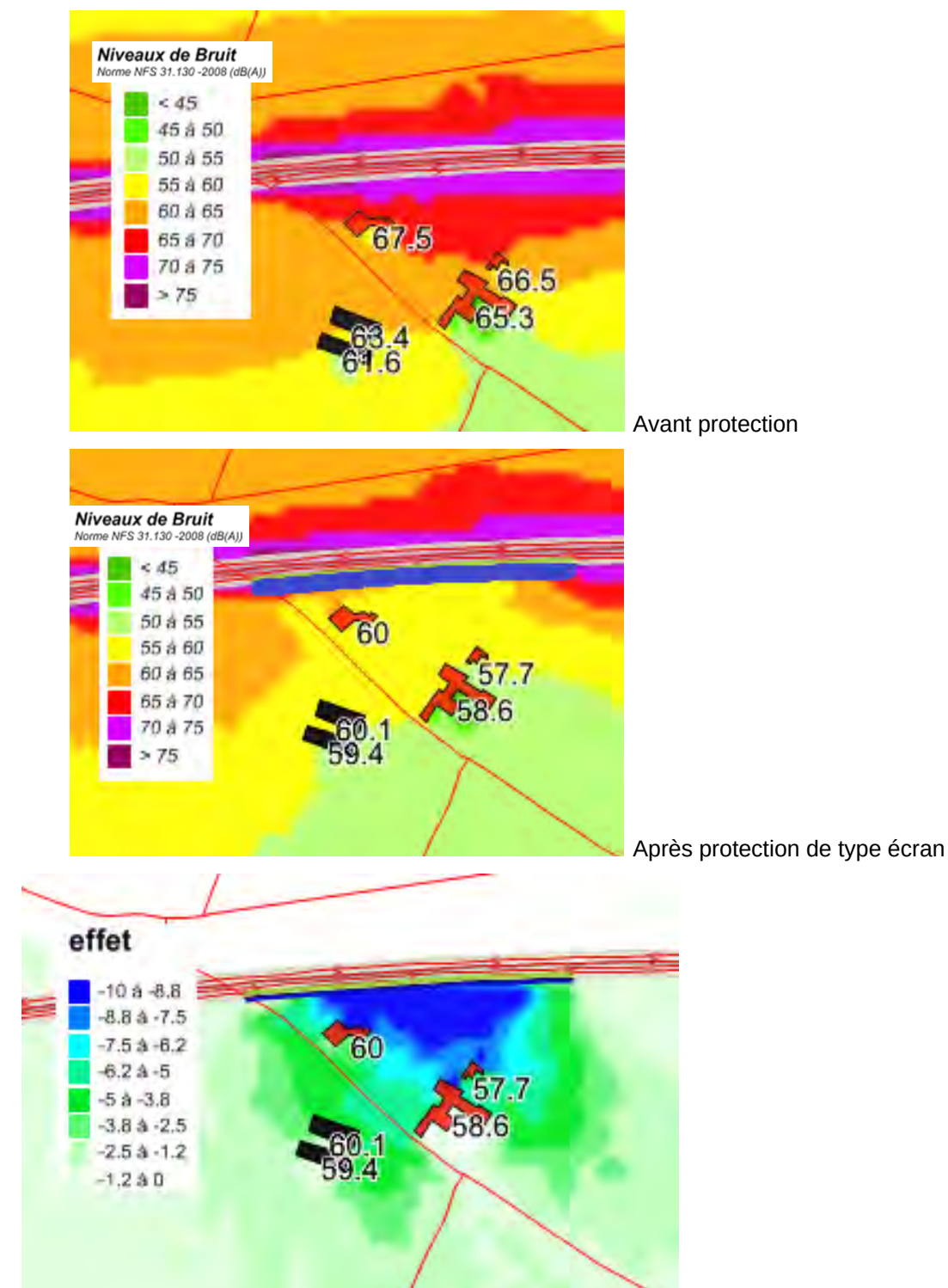
L'ajout d'un écran protégeant l'habitation au nord de la voie n'a que peu d'effet sur le niveau global reçu, le traitement proposé de cette habitation est donc l'isolation de façade.

Figure 15 : Protection acoustique sur La Crémade – Saïx
(Source : CEREMA, 2015)



Le lieu-dit « En Alary » est très fortement soumis aux nuisances sonores de l'Autoroute Castres/Toulouse. La création d'un écran absorbant (classe minimale A3) de 250m de long et 3m de haut permet de protéger les riverains, la position des maisons, juste derrière le mur permet d'avoir des gains intéressants.

Figure 16 : Protection acoustique sur En Alary – Saïx
(Source : CEREMA, 2015)

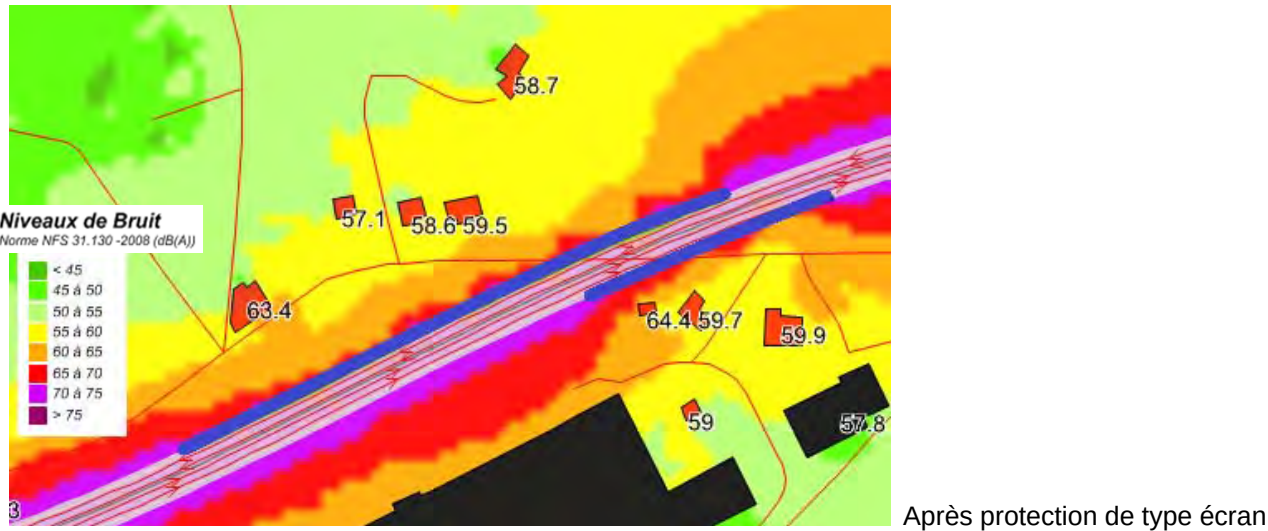
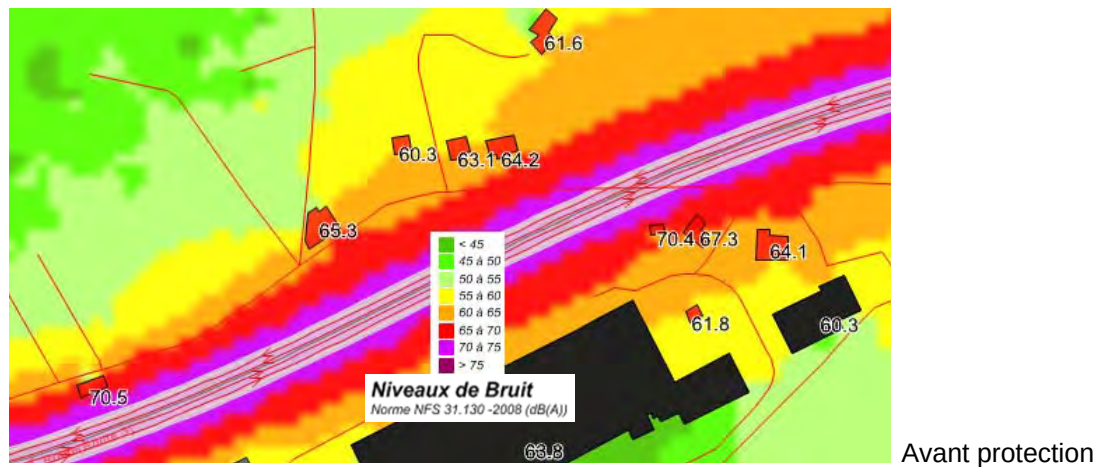


L'arrivée sur Castres, au niveau des lieux-dits « Le Verdier » et « Montreveil », nécessite la mise en place de deux écrans absorbants (classe A3 minimale) de trois mètres de hauteur.

L'écran Nord, d'une longueur de 300 m, permet de protéger « Le Verdier », mais une habitation demeure impactée derrière l'écran, et nécessitera un complément de protection par isolation de façade.

De même, l'écran Sud protège « Montreveil », mais une habitation reste toutefois impactée. L'écran devra avoir une longueur de 130 m.

Figure 17 : Protection acoustique sur Castres (Source : CEREMA, 2015)



Mesures

La performance de la façade à isoler l'habitation des sons en provenance du projet devra être vérifiée par un diagnostic acoustique in-situ, complété par des mesures d'isolation de façade réalisées suivant la norme NF S 31-057 "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments".

Le diagnostic vérifiera si le bâtiment est suffisamment performant. Dans le cas contraire, les performances acoustiques devront être renforcées. Les pistes d'amélioration sont en règle générale les traitements des points faibles de la façade. Ces éléments qui laissent passer l'énergie sonore sont principalement les ouvrants, portes et fenêtres, ainsi que les bouches d'aération et les coffres de volets roulants, lorsque ceux-ci sont pris dans la maçonnerie. Ces éléments, lorsque l'isolement initial est trop faible, sont remplacés par d'autres plus performants. Dans le cas de bâtiments très fortement exposés, le traitement des menuiseries peut ne pas suffire, et il convient alors de traiter les murs et/ou la toiture afin de renforcer la protection des riverains.

Les écrans acoustiques sont le plus souvent implantés au plus près de la source de bruit. Toutefois, ils peuvent parfois être substitués par des merlons, selon le contexte (insertion dans le paysage, modelé paysager, demande de riverain, ...). Ces merlons ne doivent cependant pas constituer un obstacle à l'écoulement des eaux, notamment en zone inondable.

Mise en place de protections acoustiques (A65, source : EGIS, 2010)



Le tableau suivant présente la synthèse des protections acoustiques.

Tableau 10 : Synthèse des protections acoustiques le long du projet, entre Gragnague et Castres

Commune	Département	Secteur	Mesures de protections acoustiques	
			Linéaire d'écran de protection anti-bruit (en m)	Nombre de bâti au-dessus des seuils réglementaires nécessitant une protection acoustique de façade
VERFEIL	31	Secteur 1 et 2	300	3
BANNIERES	81	Secteur 2	0	2
TEULAT	81	Secteur 2	0	6
MONTCABRIER	81	Secteur 2	0	1
VENDINE	31	Secteur 2	0	1
VILLENEUVE-LES-LAVAU	81	Secteur 2 et 3	0	8
CAMBON-LES-LAVAU	81	Secteur 3	0	0
CUQ-TOULZA	81	Secteur 3	0	1
MAURENS-SCOPONT	81	Secteur 3	265	1
PUYLAURENS	81	Secteur 4	0	2
SAINT-GERMAIN-DES-PRES	81	Secteur 4	515	4
SOUAL	81	Secteur 4 et 5	0	8
CAMBOUNET-SUR-LE-SOR	81	Secteur 5	0	1
CASTRES	81	Secteur 5	430	6
SAIX	81	Secteur 5	2 235	5
		Total	3 745	49

V.3.4.2 Effets et mesures relatifs à la qualité de l'air

➔ Carte : Atlas cartographique – Effets et mesures - Air

V.3.4.2.1 Phase Travaux

Les effets du chantier sur la qualité de l'air correspondront aux émissions de poussières liées aux terrassements, aux gaz d'échappement des engins et camions, aux odeurs liées aux gaz d'échappement et aux matériaux employés. Ces effets seront temporaires et se dissiperont rapidement. En outre, ils seront limités aux abords immédiats du chantier.

Mesures

La régulation de la vitesse de circulation des engins et l'arrosage des pistes pour fixer la poussière au sol peuvent être les principales mesures visant à limiter les effets négatifs du chantier sur la qualité de l'air. Les engins de chantier seront entretenus pour assurer leur bon fonctionnement et ne pas aggraver les émissions de gaz polluants. Par ailleurs, les transports de matériaux seront optimisés afin d'éviter les circulations à vide, génératrices de bruits portants.

Emissions de poussières durant les terrassements (Source : Egis)



V.3.4.2.2 Phase exploitation

L'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air se déroule en trois étapes :

- l'évaluation des émissions polluantes induites par le trafic routier sur le projet et les axes routiers impactés par le projet,
- la modélisation de la dispersion atmosphérique de ces émissions et l'évaluation des teneurs en polluant dans l'air ambiant dans la bande d'étude,
- la comparaison de ces teneurs aux normes de qualité de l'air en vigueur

V.3.4.2.2.1 Bilan des émissions routières sur le domaine d'étude

Nous rappelons ici que le domaine d'étude doit être composé « du projet et de l'ensemble du réseau routier subissant une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10 % du fait de la réalisation du projet ».

Par ailleurs, dans le cadre de cette étude, compte tenu des niveaux de trafics, et conformément à la note méthodologique du 25 février 2005, la bande d'étude retenue a une largeur de 400 m (200 m de part et d'autre des axes routiers) et le domaine d'étude est un rectangle de 61,75 km sur 24,05 km.

Les données de trafics ont été fournies par le CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement), sous forme de carte de localisation des points de comptages.

Les trafics pris en compte dans la modélisation air sont issus de l'étude de trafic réalisée par le CEREMA en octobre 2015. Ces trafics ont légèrement été modifiés dans le cadre des procédures de contrôle du dossier en 2016. Les trafics pris en compte dans la modélisation sont favorables aux riverains puisqu'ils sont sensiblement supérieurs et majorent légèrement l'impact des émissions routières sur le domaine d'étude.

Figure 18 : Carte de localisation des points de comptage (Source : CEREMA, 2015)

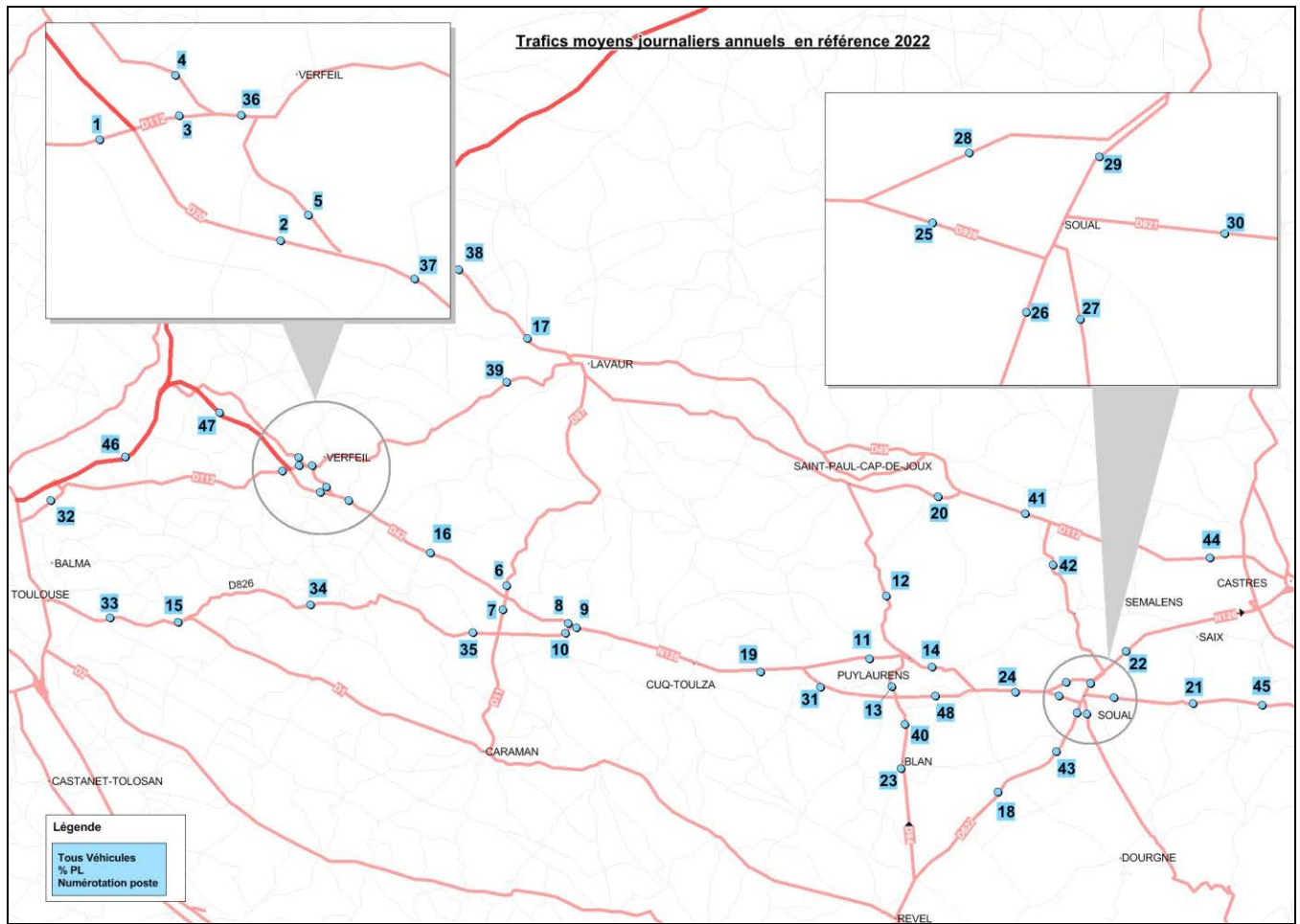
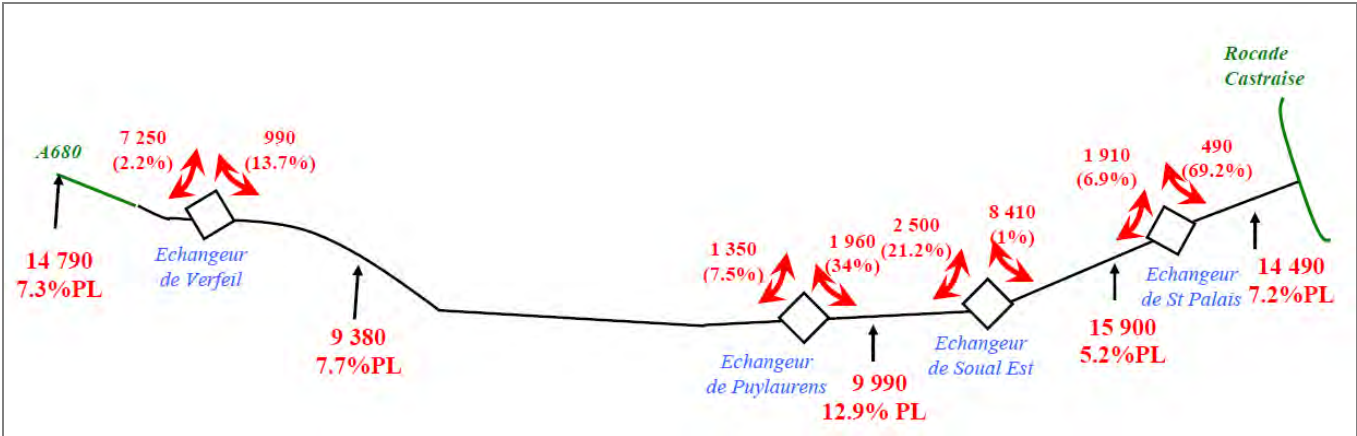


Figure 19 : Carte des trafics pris en compte dans la modélisation air à l'horizon 2042 au droit du projet (Source : CEREMA, 2015)



Pour chacun des tronçons du réseau routier (cf. carte des tronçons – Atlas cartographique) et pour chacun des 3 scénarios (état initial de 2014, état de référence de 2042 sans projet et état projeté de 2042 avec projet), les données de trafics transmises correspondent :

- aux trafics en TMJA ;
- à la part modale des Poids-Lourds ;
- aux vitesses réglementaires.

Les émissions routières ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, pour l'état initial (2014), l'état de référence (2042 sans projet) et l'état projeté (2042 avec projet). L'année 2042 correspond à l'année de mise en service + 18 ans.

Dans les tableaux suivants, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre le scénario de référence et l'état initial (noté (ER-EI)/EI) et entre l'état de référence et l'état projeté (noté (EP-ER)/EP).

Analyse comparative des bilans des émissions 2014 et 2042 sans projet

L'analyse comparative des émissions polluantes entre l'horizon 2014 (état initial) et l'horizon 2042 sans réalisation de mise à 2x2 voies de l'A 680 (état de référence) met en évidence, quel que soit le secteur, une **diminution importante** des émissions routières pour l'ensemble des polluants, excepté pour le dioxyde de soufre, le benzo(a)pyrène et les métaux pour lesquels les émissions augmentent.

Alors même que le kilométrage parcouru augmente (de +21 % à +28 % en moyenne selon les secteurs) entre 2010 et 2042 sur le réseau retenu, les émissions routières diminuent pour la majorité des polluants, du fait du renouvellement du parc automobile. Ces résultats montrent les effets positifs liés aux améliorations technologiques (généralisation du pot catalytique, reformulation des carburants, etc.) et au renouvellement du parc automobile entre 2010 et 2042. Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des nuisances atmosphériques.

Secteur 1

Le bilan des émissions routières entre 2014 et 2042 sans projet pour le secteur 1 est présenté dans le Tableau 11. En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

- Une diminution faible des émissions polluantes (-6 % en moyenne) pour le groupe A 680 ;
- Une diminution forte à très forte des émissions polluantes (-25 % à -52 % en moyenne) pour les groupes A 68, RD 826 et RD 112 ouest.

Tableau 11 : Secteur 1 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042)

surlignage en vert, diminution des émissions entre l'état initial et l'état de référence
et surlignage en rouge, augmentation des émissions entre l'état initial et l'état de référence

Secteur 1		Total	Groupes de tronçons			
			A 68	A 680	RD 112 ouest	RD 826
Dioxyde d'azote	kg/j	48	34.2	4.8	3.6	5.3
(ER-EI)/EI		-53%	-50%	-48%	-71%	-56%
Dioxyde de soufre	g/j	827	542.5	107.4	71.7	105.3
(ER-EI)/EI		28%	32%	67%	-17%	23%
Benzène	g/j	194	107.0	20.1	22.7	44.2
(ER-EI)/EI		-84%	-81%	-74%	-91%	-86%
1.3 Butadiène	g/j	87	49.5	11.7	9.5	16.3
(ER-EI)/EI		-78%	-76%	-75%	-86%	-80%
Formaldéhyde	g/j	716	411.5	91.0	78.1	135.2
(ER-EI)/EI		-51%	-47%	-42%	-68%	-53%
Acétaldéhyde	g/j	384	221.0	48.9	41.9	72.3
(ER-EI)/EI		-47%	-44%	-39%	-65%	-48%
Acroléine	g/j	204	117.5	25.8	22.2	38.4
(ER-EI)/EI		-40%	-36%	-28%	-61%	-40%
Benzo(a)pyrène	mg/j	844	514.4	118.2	85.0	126.5
(ER-EI)/EI		44%	50%	111%	-13%	37%
PM 2,5	kg/j	7	3.7	1.0	0.7	1.2
(ER-EI)/EI		-68%	-73%	-49%	-73%	-54%
PM 10	kg/j	10	5.1	1.5	1.2	2.1
(ER-EI)/EI		-58%	-65%	-31%	-63%	-38%
PM échappement	kg/j	2	1.4	0.2	0.2	0.2
(ER-EI)/EI		-88%	-88%	-85%	-92%	-88%
Plomb	g/j	8	2.5	1.5	1.3	2.5
(ER-EI)/EI		21%	30%	50%	-14%	23%
Cadmium	mg/j	412	259.2	55.4	38.2	58.7
(ER-EI)/EI		25%	30%	63%	-19%	20%
Chrome	g/j	4	1.7	0.7	0.6	1.1
(ER-EI)/EI		24%	34%	54%	-14%	24%
Nickel	mg/j	872	426.8	140.1	109.4	196.1
(ER-EI)/EI		22%	29%	56%	-17%	22%
Monoxyde de carbone	kg/j	164	118.8	15.8	11.5	18.1
(ER-EI)/EI		-55%	-50%	-31%	-76%	-69%

Secteur 2

Le bilan des émissions routières entre 2014 et 2042 sans projet pour le secteur 2 est présenté dans le Tableau 12. En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

- Une diminution modérée des émissions polluantes (-19 % à -20 % en moyenne) pour les groupes RD 1 et RD 112 ouest ;
- Une diminution forte des émissions polluantes (-30 % à -37 % en moyenne) pour les groupes RD 42 et RD 826.

Tableau 12 : Secteur 2 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042)
surlignage en vert, diminution des émissions entre l'état initial et l'état de référence
et surlignage en rouge, augmentation des émissions entre l'état initial et l'état de référence

Secteur 2		Total	Groupes de tronçons			
			RD 1	RD 112 ouest	RD 42	RD 826
Dioxyde d'azote	kg/j	19	1.1	5.8	6.5	5.2
(ER-EI)/EI		-57%	-47%	-49%	-61%	-60%
Dioxyde de soufre	g/j	372	20.9	107.9	145.5	98.2
(ER-EI)/EI		24%	40%	37%	25%	8%
Benzène	g/j	100	7.8	37.4	27.0	28.1
(ER-EI)/EI		-84%	-85%	-83%	-83%	-87%
1.3 Butadiène	g/j	44	2.9	14.1	15.8	11.5
(ER-EI)/EI		-79%	-74%	-76%	-79%	-81%
Formaldéhyde	g/j	381	25.3	125.6	122.6	107.0
(ER-EI)/EI		-51%	-42%	-43%	-56%	-54%
Acétaldéhyde	g/j	204	13.5	67.3	66.0	57.5
(ER-EI)/EI		-47%	-36%	-37%	-53%	-50%
Acroléine	g/j	109	7.3	36.1	34.8	30.9
(ER-EI)/EI		-40%	-29%	-29%	-46%	-44%
Benzo(a)pyrène	mg/j	457	27.0	139.8	159.1	131.1
(ER-EI)/EI		39%	44%	58%	40%	23%
PM 2,5	kg/j	4	0.2	1.1	1.3	1.0
(ER-EI)/EI		-60%	-53%	-55%	-62%	-64%
PM 10	kg/j	6	0.4	1.8	2.1	1.6
(ER-EI)/EI		-47%	-37%	-39%	-49%	-52%
PM échappement	kg/j	1	0.0	0.2	0.3	0.2
(ER-EI)/EI		-88%	-86%	-86%	-89%	-89%
Plomb	g/j	6	0.4	1.8	2.0	1.6
(ER-EI)/EI		23%	47%	36%	23%	8%
Cadmium	mg/j	196	11.2	57.3	75.0	52.0
(ER-EI)/EI		21%	37%	34%	23%	5%
Chrome	g/j	3	0.2	0.8	1.0	0.7
(ER-EI)/EI		24%	48%	38%	24%	9%
Nickel	mg/j	526	32.6	160.1	190.2	143.4
(ER-EI)/EI		22%	42%	35%	22%	6%
Monoxyde de carbone	kg/j	56	3.4	16.9	21.4	13.8
(ER-EI)/EI		-60%	-64%	-61%	-50%	-67%

Secteur 3

Le bilan des émissions routières entre 2014 et 2042 sans projet pour le secteur 3 est présenté dans le Tableau 13. En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

- Une augmentation faible des émissions polluantes (+2 % en moyenne) pour le groupe RD 112 est ;
- Une diminution modérée des émissions polluantes (-12 % en moyenne) pour le groupe RD 11 ;
- Une diminution forte à très forte des émissions polluantes (-25 % à -39 % en moyenne) pour les groupes RD 630, RD 42, RN 126 et RD 826.

Tableau 13 : Secteur 3 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042)
surlignage en vert, diminution des émissions entre l'état initial et l'état de référence
et surlignage en rouge, augmentation des émissions entre l'état initial et l'état de référence

Secteur 3		Total	Groupes de tronçons				
			RD 11	RD 112 est	RD 42	RD 630	RD 826 RN 126
Dioxyde d'azote	kg/j	18	0.5	4.4	1.4	2.9	0.7
(ER-EI)/EI		-58%	-47%	-34%	-61%	-58%	-64%
Dioxyde de soufre	g/j	377	10.1	79.6	32.7	63.5	14.4
(ER-EI)/EI		28%	53%	72%	28%	32%	5%
Benzène	g/j	90	2.8	23.5	5.9	19.5	3.3
(ER-EI)/EI		-84%	-83%	-80%	-84%	-84%	-85%
1.3 Butadiène	g/j	44	1.2	9.2	3.6	8.8	1.5
(ER-EI)/EI		-78%	-73%	-65%	-78%	-79%	-81%
Formaldéhyde	g/j	360	10.4	87.0	27.0	66.5	14.1
(ER-EI)/EI		-51%	-40%	-23%	-55%	-52%	-56%
Acétaldéhyde	g/j	193	5.6	46.7	14.5	35.7	7.6
(ER-EI)/EI		-48%	-34%	-15%	-52%	-49%	-53%
Acroléine	g/j	102	3.0	25.2	7.6	18.7	4.1
(ER-EI)/EI		-41%	-27%	-8%	-46%	-41%	-47%
Benzo(a)pyrène	mg/j	436	12.0	108.2	34.8	67.8	18.7
(ER-EI)/EI		42%	60%	79%	35%	51%	19%
PM 2,5	kg/j	4	0.1	0.8	0.3	0.7	0.1
(ER-EI)/EI		-59%	-51%	-47%	-61%	-55%	-67%
PM 10	kg/j	6	0.2	1.2	0.5	1.1	0.2
(ER-EI)/EI		-45%	-33%	-28%	-47%	-39%	-55%
PM échappement	kg/j	1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0
(ER-EI)/EI		-88%	-86%	-83%	-89%	-88%	-90%
Plomb	g/j	6	0.2	1.1	0.5	1.2	0.2
(ER-EI)/EI		29%	59%	87%	32%	31%	4%
Cadmium	mg/j	197	5.3	41.4	16.9	34.2	7.5
(ER-EI)/EI		26%	50%	69%	26%	30%	3%
Chrome	g/j	3	0.1	0.5	0.2	0.6	0.1
(ER-EI)/EI		30%	60%	87%	32%	32%	6%
Nickel	mg/j	528	14.6	105.6	43.2	103.0	19.3
(ER-EI)/EI		27%	54%	76%	28%	30%	3%
Monoxyde de carbone	kg/j	57	1.5	11.4	4.9	10.7	1.9
(ER-EI)/EI		-55%	-53%	-49%	-49%	-59%	-63%

Secteur 4

Le bilan des émissions routières entre 2014 et 2042 sans projet pour le secteur 4 est présenté dans le Tableau 14. En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

- Une diminution modérée des émissions polluantes (-16 % en moyenne) pour le groupe RD 112 est ;
- Une diminution forte à très forte des émissions polluantes (-29 % à -41 % en moyenne) pour les groupes RD 621, RD 14, RN 126 et RD 84 / RD 926.

Tableau 14 : Secteur 4 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042)

surlignage en vert, diminution des émissions entre l'état initial et l'état de référence
et surlignage en rouge, augmentation des émissions entre l'état initial et l'état de référence

Secteur 4	Total	Groupes de tronçons				
		RD 112 est	RD 14	RD 621	RD 84 / RD 926	RN 126
Dioxyde d'azote <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	17 -61%	4.1 -51%	1.4 -56%	0.5 -64%	2.0 -64%	9.1 -64%
Dioxyde de soufre <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	358 20%	85.6 47%	27.0 18%	11.8 26%	40.6 2%	192.7 15%
Benzène <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	89 -84%	25.0 -81%	12.4 -86%	3.0 -84%	14.2 -87%	34.2 -84%
1.3 Butadiène <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	43 -80%	11.1 -76%	4.3 -80%	1.6 -81%	5.6 -83%	20.1 -80%
Formaldéhyde <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	333 -56%	88.8 -45%	36.2 -53%	11.0 -59%	47.1 -60%	150.4 -59%
Acétaldéhyde <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	179 -52%	47.6 -40%	19.3 -48%	5.9 -56%	25.2 -57%	80.9 -57%
Acroléine <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	94 -46%	25.2 -31%	10.3 -41%	3.1 -48%	13.4 -50%	42.5 -51%
Benzo(a)pyrène <i>mg/j</i> (ER-EI)/EI	381 36%	97.7 72%	33.1 31%	11.2 46%	48.8 20%	189.8 26%
PM 2,5 <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	3 -64%	0.9 -51%	0.3 -57%	0.1 -57%	0.4 -64%	1.5 -70%
PM 10 <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	5 -52%	1.4 -34%	0.5 -42%	0.2 -42%	0.7 -52%	2.3 -60%
PM échappement <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	1 -89%	0.2 -86%	0.1 -88%	0.0 -89%	0.1 -90%	0.4 -90%
Plomb <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	5 20%	1.5 44%	0.6 20%	0.2 23%	0.8 0%	1.8 15%
Cadmium <i>mg/j</i> (ER-EI)/EI	185 18%	45.5 44%	15.0 16%	6.3 24%	22.0 0%	95.7 13%
Chrome <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	2 21%	0.7 45%	0.3 21%	0.1 24%	0.4 1%	0.9 16%
Nickel <i>mg/j</i> (ER-EI)/EI	467 19%	129.3 43%	48.8 18%	19.1 23%	67.3 0%	202.6 13%
Monoxyde de carbone <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	59 -58%	13.7 -53%	4.8 -71%	2.0 -56%	6.6 -71%	32.0 -53%

Secteur 5

Le bilan des émissions routières entre 2014 et 2042 sans projet pour le secteur 5 est présenté dans le Tableau 15. En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

- Une diminution modérée des émissions polluantes (-16 % à -20 % en moyenne) pour les groupes RD 621 et RD 112 est ;
- Une diminution forte à très forte des émissions polluantes (-26 % à -43 % en moyenne) pour les groupes RD 14 et RN 126.

Tableau 15 : Secteur 5 – Bilan des émissions routières à l'état de référence (2042)

surlignage en vert, diminution des émissions entre l'état initial et l'état de référence
et surlignage en rouge, augmentation des émissions entre l'état initial et l'état de référence

Secteur 5	Total	Groupes de tronçons			
		RD 112 est	RD 14	RD 621	RN 126
Dioxyde d'azote <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	20 -60%	5.3 -49%	1.6 -57%	5.4 -48%	7.7 -70%
Dioxyde de soufre <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	420 20%	100.2 37%	33.9 29%	105.5 44%	180.3 2%
Benzène <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	106 -85%	23.4 -82%	11.0 -85%	31.0 -82%	40.7 -88%
1.3 Butadiène <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	51 -80%	10.4 -74%	4.7 -79%	12.9 -74%	22.5 -84%
Formaldéhyde <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	416 -55%	98.4 -41%	37.5 -52%	112.6 -41%	167.9 -65%
Acétaldéhyde <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	224 -51%	52.9 -36%	20.1 -47%	60.4 -36%	90.2 -63%
Acroléine <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	119 -44%	28.5 -29%	10.6 -40%	32.3 -28%	47.3 -57%
Benzo(a)pyrène <i>mg/j</i> (ER-EI)/EI	491 37%	133.2 56%	38.8 41%	132.2 62%	187.3 14%
PM 2,5 <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	4 -60%	0.9 -59%	0.4 -55%	1.0 -54%	1.9 -64%
PM 10 <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	7 -46%	1.4 -45%	0.6 -38%	1.6 -38%	3.1 -52%
PM échappement <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	1 -89%	0.2 -87%	0.1 -88%	0.2 -86%	0.3 -91%
Plomb <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	7 17%	1.2 36%	0.7 30%	1.7 46%	3.6 0%
Cadmium <i>mg/j</i> (ER-EI)/EI	223 18%	51.3 34%	18.5 27%	55.5 41%	97.3 0%
Chrome <i>g/j</i> (ER-EI)/EI	3 18%	0.6 38%	0.3 31%	0.8 47%	1.6 1%
Nickel <i>mg/j</i> (ER-EI)/EI	626 17%	122.1 34%	57.3 28%	150.0 43%	296.6 0%
Monoxyde de carbone <i>kg/j</i> (ER-EI)/EI	63 -60%	13.7 -51%	5.5 -63%	16.0 -55%	27.6 -64%

Analyse comparative des bilans des émissions 2042 avec et sans la réalisation du projet

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2042, avec et sans la réalisation du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 et de liaison autoroutière Castres Toulouse, met en évidence une augmentation des émissions routières à l'échelle du réseau étudié, quel que soit le polluant, en cohérence avec l'augmentation du kilométrage parcouru.

Secteur 1

Les bilans des émissions routières 2042 avec projet sont présentés dans le Tableau 16. En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

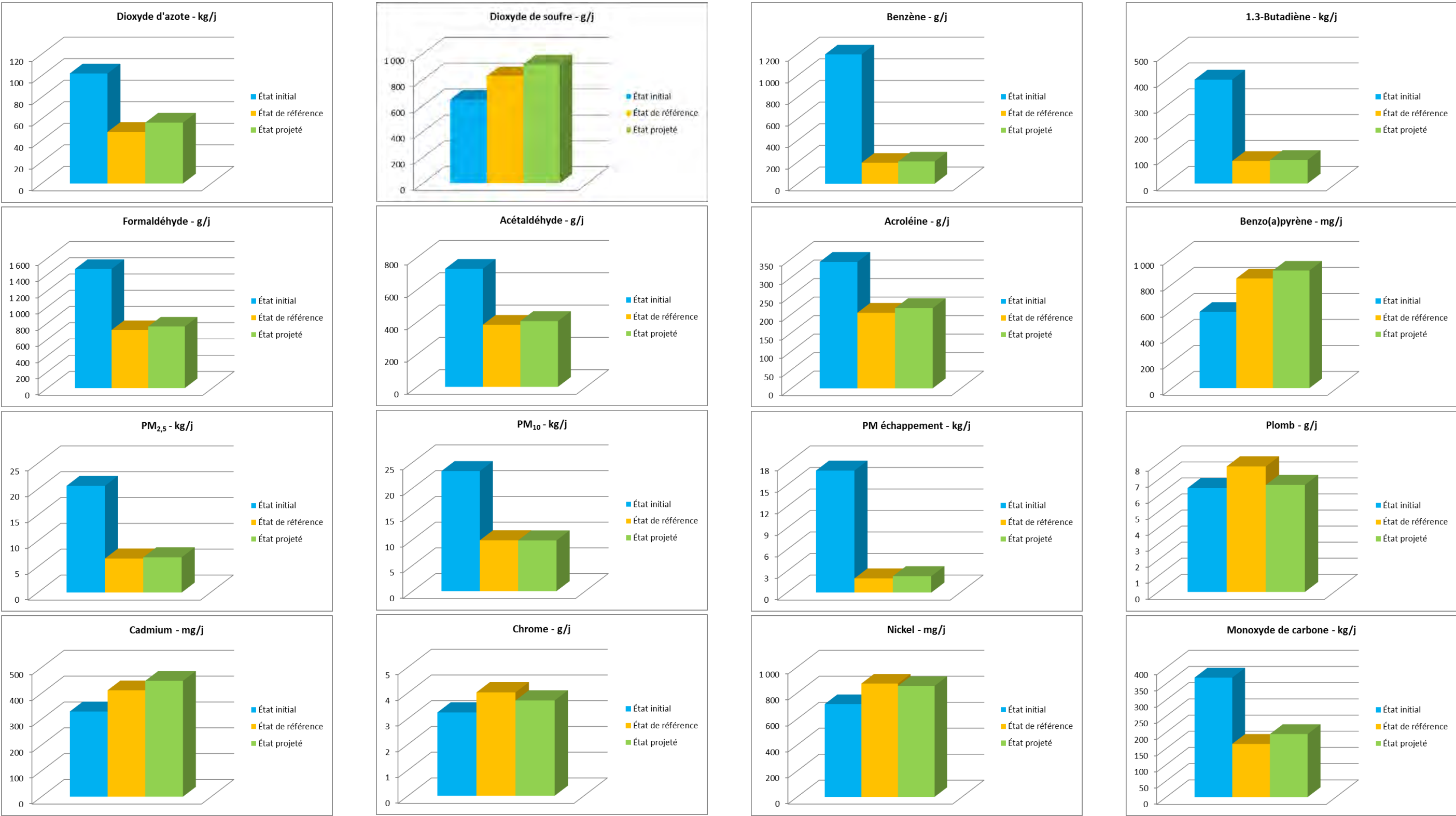
- Une augmentation très forte des émissions polluantes (+63 % en moyenne) pour le groupe A 680 ;
- Une augmentation faible des émissions polluantes (+9 % en moyenne) pour le groupe A 68 ;
- Une diminution modérée à forte des émissions polluantes (-20 % à -30 % en moyenne) pour les groupes RD 826 et RD 112 ouest.

Ces diminutions illustrent parfaitement les reports de trafics de ces axes vers l'autoroute A 680. Les diagrammes de la Figure 20 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'état initial, l'état de référence et l'état projeté.

Tableau 16 : Secteur 1 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042)

Secteur 1		Total	Groupes de tronçons			
			A 68	A 680	RD 112 ouest	RD 826
Dioxyde d'azote	kg/j	56	37.6	12.4	2.3	4.2
(EP-ER)/ER		18%	10%	156%	-34%	-21%
Dioxyde de soufre	g/j	917	588.5	191.8	51.5	85.6
(EP-ER)/ER		11%	8%	79%	-28%	-19%
Benzène	g/j	206	117.6	39.1	14.5	34.6
(EP-ER)/ER		6%	10%	95%	-36%	-22%
1.3 Butadiène	g/j	91	53.5	17.5	6.8	13.2
(EP-ER)/ER		5%	8%	50%	-28%	-19%
Formaldéhyde	g/j	758	450.2	149.6	51.8	106.8
(EP-ER)/ER		6%	9%	65%	-34%	-21%
Acétaldéhyde	g/j	407	241.8	80.4	27.8	57.2
(EP-ER)/ER		6%	9%	64%	-34%	-21%
Acroléine	g/j	216	128.7	42.9	14.6	30.3
(EP-ER)/ER		6%	10%	66%	-34%	-21%
Benzo(a)pyrène	mg/j	905	564.0	186.7	55.3	99.4
(EP-ER)/ER		7%	10%	58%	-35%	-21%
PM 2,5	kg/j	7	4.0	1.3	0.5	1.0
(EP-ER)/ER		4%	8%	38%	-29%	-19%
PM 10	kg/j	10	5.5	1.8	0.9	1.7
(EP-ER)/ER		0%	8%	19%	-28%	-19%
PM échappement	kg/j	2	1.5	0.5	0.1	0.2
(EP-ER)/ER		16%	9%	128%	-32%	-20%
Plomb	g/j	7	2.7	1.0	0.9	2.0
(EP-ER)/ER		-15%	7%	-36%	-26%	-19%
Cadmium	mg/j	448	281.1	91.9	27.5	47.7
(EP-ER)/ER		9%	8%	66%	-28%	-19%
Chrome	g/j	4	1.8	0.6	0.4	0.9
(EP-ER)/ER		-8%	8%	-13%	-26%	-19%
Nickel	mg/j	855	460.8	154.2	80.1	159.3
(EP-ER)/ER		-2%	8%	10%	-27%	-19%
Monoxyde de carbone	kg/j	194	129.3	41.9	8.4	14.8
(EP-ER)/ER		18%	9%	166%	-27%	-18%

Figure 20 : Secteur 1 – Évolution des émissions totales par polluant



Secteur 2

Les bilans des émissions routières 2042 avec projet sont présentés dans le Tableau 17.

En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

- Une diminution modérée des émissions polluantes (-10 % à -11 % en moyenne) pour les groupes RD 1 et RD 112 ouest ;
- Une diminution forte des émissions polluantes (-47 % à -48 % en moyenne) pour les groupes RD 826 et RD 42 ;
- De nouvelles émissions liées à la nouvelle autoroute représentant 22 % à 59 % des émissions totales, suivant les polluants.

Ces diminutions illustrent parfaitement les reports de trafics de ces axes vers la Liaison Autoroutière Castres Toulouse,

Les diagrammes de la Figure 21 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'état initial, l'état de référence et l'état projeté.

Tableau 17 : Secteur 2 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042)

Secteur 2		Total	Groupes de tronçons				
			RD 1	RD 112 ouest	RD 42	RD 826	LACT
Dioxyde d'azote	kg/j	28	1.0	5.1	3.7	2.6	15.2
(EP-ER)/ER		48%	-10%	-12%	-43%	-49%	
Dioxyde de soufre	g/j	478	18.9	96.2	73.6	52.7	236.1
(EP-ER)/ER		28%	-9%	-11%	-49%	-46%	
Benzène	g/j	117	7.0	32.8	16.0	14.2	47.5
(EP-ER)/ER		17%	-11%	-12%	-41%	-49%	
1.3 Butadiène	g/j	51	2.6	12.6	7.8	6.3	21.4
(EP-ER)/ER		15%	-9%	-10%	-51%	-45%	
Formaldéhyde	g/j	438	22.7	110.5	68.6	55.0	181.3
(EP-ER)/ER		15%	-10%	-12%	-44%	-49%	
Acétaldéhyde	g/j	235	12.2	59.2	36.9	29.5	97.3
(EP-ER)/ER		15%	-10%	-12%	-44%	-49%	
Acroléine	g/j	126	6.5	31.7	19.8	15.8	51.9
(EP-ER)/ER		15%	-10%	-12%	-43%	-49%	
Benzo(a)pyrène	mg/j	531	24.2	122.1	92.0	65.8	227.3
(EP-ER)/ER		16%	-10%	-13%	-42%	-50%	
PM 2,5	kg/j	4	0.2	1.0	0.7	0.5	1.6
(EP-ER)/ER		10%	-9%	-11%	-50%	-46%	
PM 10	kg/j	6	0.3	1.6	1.0	0.9	2.2
(EP-ER)/ER		4%	-9%	-10%	-51%	-45%	
PM échappement	kg/j	1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.6
(EP-ER)/ER		42%	-10%	-12%	-45%	-48%	
Plomb	g/j	5	0.3	1.7	0.9	0.9	1.1
(EP-ER)/ER		-16%	-9%	-9%	-55%	-43%	
Cadmium	mg/j	240	10.2	51.2	37.7	28.1	112.7
(EP-ER)/ER		23%	-9%	-11%	-50%	-46%	
Chrome	g/j	2	0.2	0.7	0.4	0.4	0.7
(EP-ER)/ER		-8%	-9%	-10%	-54%	-44%	
Nickel	mg/j	528	29.6	144.0	90.6	79.3	184.5
(EP-ER)/ER		0%	-9%	-10%	-52%	-45%	
Monoxyde de carbone	kg/j	88	3.1	15.2	10.3	7.6	51.9
(EP-ER)/ER		59%	-9%	-10%	-52%	-45%	

Secteur 3

Les bilans des émissions routières 2042 avec projet sont présentés dans le Tableau 18.

En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

- Une augmentation très faible des émissions polluantes (+1 % en moyenne) pour le groupe RD 11 ;
- Une diminution modérée des émissions polluantes (-13 % en moyenne) pour le groupe RD 630 ;
- Une diminution forte à très forte des émissions polluantes (-44 % à -73 % en moyenne) pour les groupes RD 112 est, RD 826, RN 126 et RD 42 ;
- De nouvelles émissions liées à la nouvelle autoroute représentant 26 % à 65 % des émissions totales, suivant les polluants.

Ces diminutions illustrent parfaitement les reports de trafics de ces axes vers la Liaison Autoroutière Castres Toulouse.

Les diagrammes de la Figure 22 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'état initial, l'état de référence et l'état projeté.

Tableau 18 : Secteur 3 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042)

Secteur 3		Total	Groupes de tronçons					
			RD 11	RD 112 est	RD 42	RD 630	RD 826	RN 126
Dioxyde d'azote	kg/j	24	0.5	2.3	0.4	2.5	0.3	2.6
(EP-ER)/ER		33%	0%	-48%	-69%	-15%	-61%	-67%
Dioxyde de soufre	g/j	420	10.2	45.9	8.4	56.4	6.4	57.4
(EP-ER)/ER		11%	1%	-42%	-74%	-11%	-56%	-68%
Benzène	g/j	93	2.7	12.0	1.9	16.4	1.2	11.9
(EP-ER)/ER		3%	-2%	-49%	-67%	-16%	-62%	-66%
1.3 Butadiène	g/j	44	1.3	5.4	0.9	7.8	0.7	6.4
(EP-ER)/ER		-1%	1%	-41%	-76%	-11%	-54%	-68%
Formaldéhyde	g/j	359	10.3	46.1	8.1	56.8	5.6	51.2
(EP-ER)/ER		0%	0%	-47%	-70%	-15%	-60%	-67%
Acétaldéhyde	g/j	193	5.6	24.7	4.4	30.5	3.0	27.6
(EP-ER)/ER		0%	0%	-47%	-70%	-15%	-60%	-67%
Acroléine	g/j	102	2.9	13.2	2.3	15.9	1.6	14.6
(EP-ER)/ER		0%	-1%	-48%	-69%	-15%	-61%	-67%
Benzo(a)pyrène	mg/j	435	12.0	56.1	11.0	57.4	7.2	64.8
(EP-ER)/ER		0%	0%	-48%	-68%	-15%	-61%	-67%
PM 2,5	kg/j	3	0.1	0.4	0.1	0.6	0.1	0.5
(EP-ER)/ER		-5%	1%	-42%	-75%	-12%	-56%	-68%
PM 10	kg/j	5	0.2	0.7	0.1	1.0	0.1	0.9
(EP-ER)/ER		-12%	1%	-41%	-76%	-11%	-55%	-68%
PM échappement	kg/j	1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
(EP-ER)/ER		26%	0%	-46%	-71%	-14%	-59%	-67%
Plomb	g/j	4	0.2	0.7	0.1	1.1	0.1	0.9
(EP-ER)/ER		-30%	2%	-38%	-79%	-10%	-52%	-68%
Cadmium	mg/j	210	5.4	24.0	4.3	30.4	3.3	29.8
(EP-ER)/ER		6%	1%	-42%	-75%	-11%	-56%	-68%
Chrome	g/j	2	0.1	0.3	0.0	0.5	0.0	0.4
(EP-ER)/ER		-22%	2%	-39%	-78%	-10%	-53%	-68%
Nickel	mg/j	451	14.8	63.2	10.1	91.9	8.9	78.0
(EP-ER)/ER		-15%	2%	-40%	-77%	-11%	-54%	-68%
Monoxyde de carbone	kg/j	80	1.6	6.8	1.2	9.5	0.9	8.4
(EP-ER)/ER		42%	2%	-40%	-76%	-11%	-53%	-68%

Figure 21 : Secteur 2 – Évolution des émissions totales par polluant

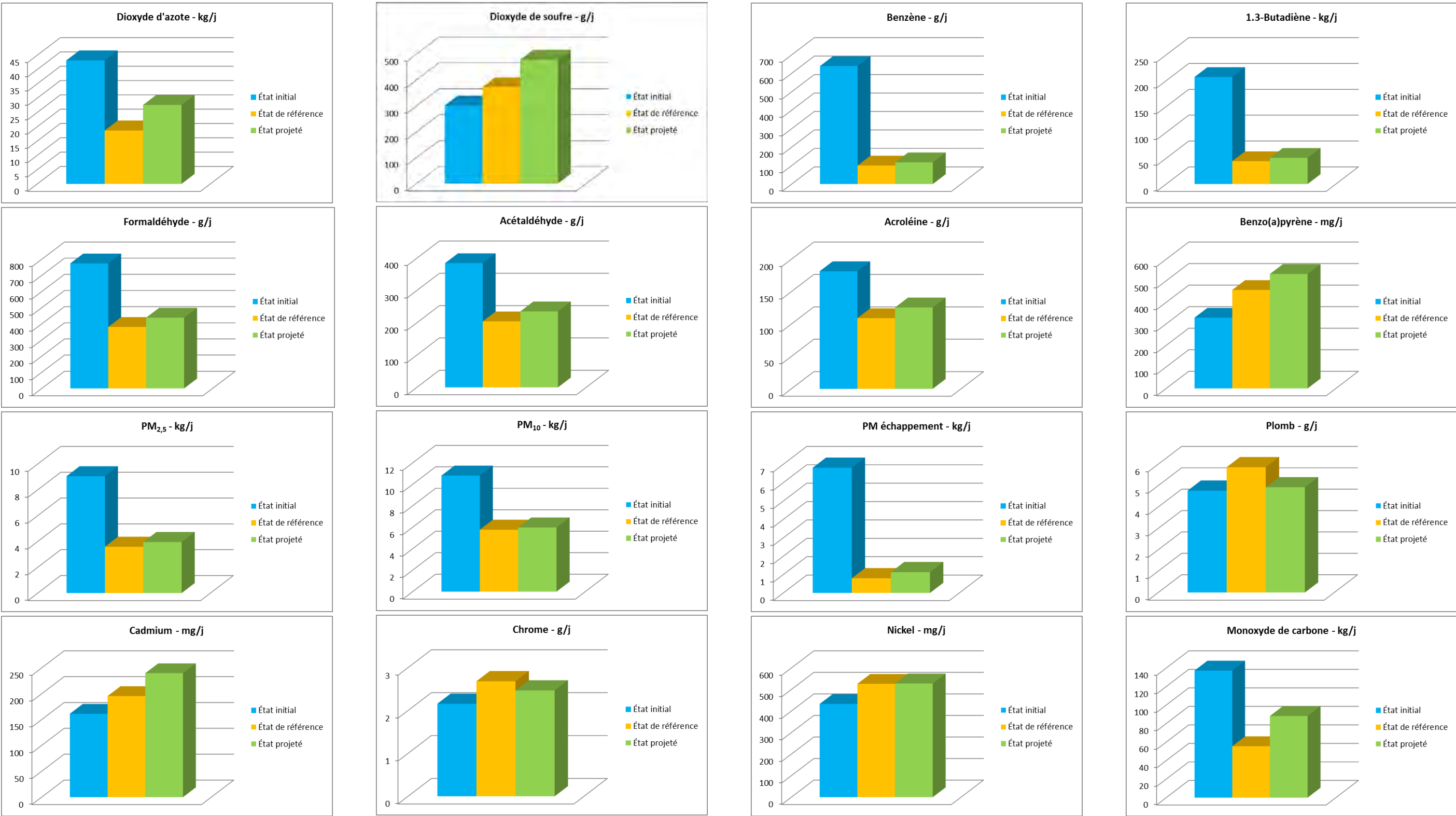
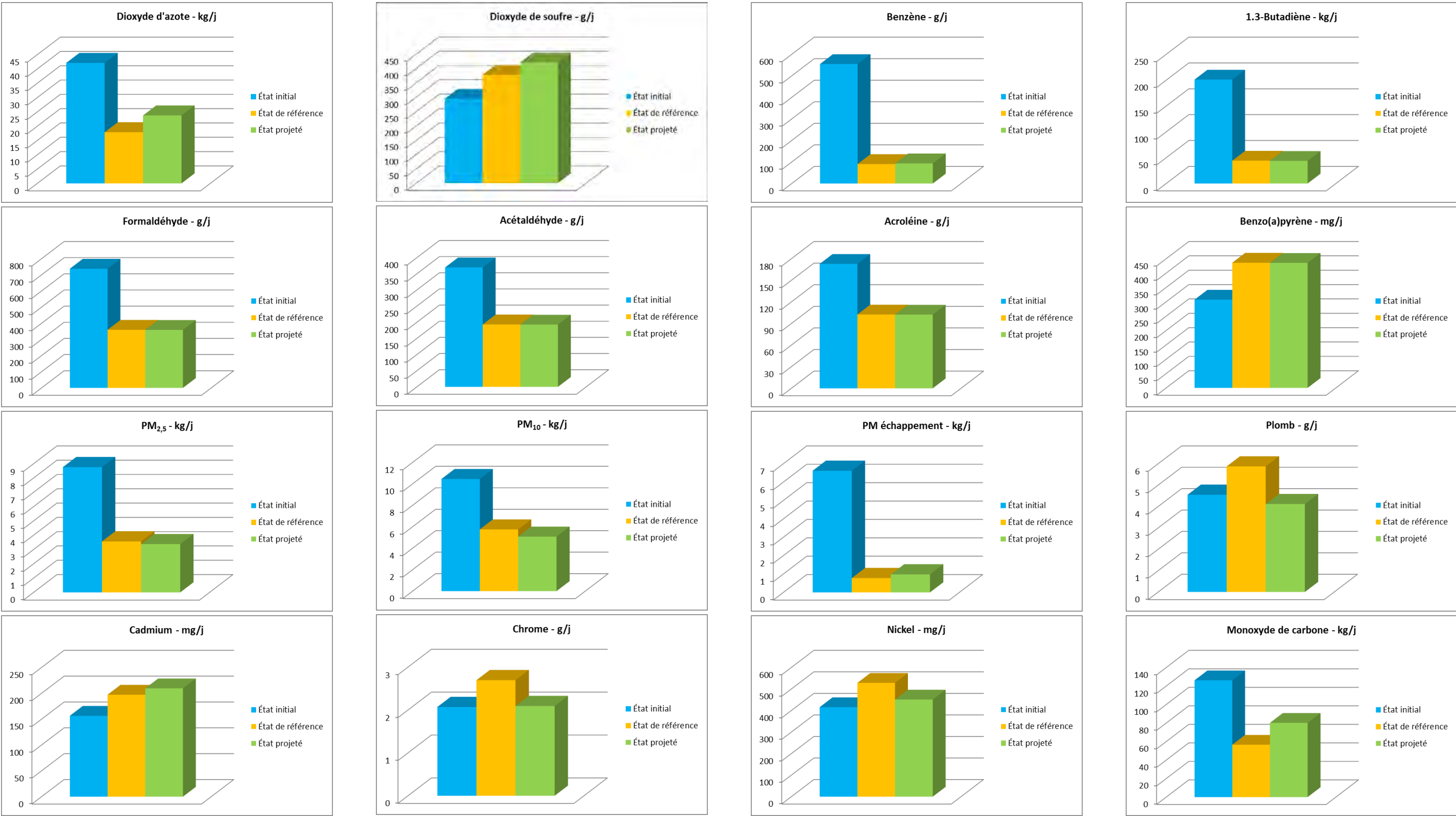


Figure 22 : Secteur 3 – Évolution des émissions totales par polluant



Secteur 4

Les bilans des émissions routières 2042 avec projet sont présentés dans le Tableau 19.

En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

- Une augmentation forte à très forte des émissions polluantes (+43 % à +51 % en moyenne) pour les groupes RD 14 et RD 84 / RD 926 ;
- Une diminution forte des émissions polluantes (-32 % en moyenne) pour le groupe RD 112 est ;
- Une diminution très forte des émissions polluantes (-54 % à -91 % en moyenne) pour les groupes RD 621 et RN 126 ;
- De nouvelles émissions liées à la nouvelle autoroute représentant 23 % à 56 % des émissions totales, suivant les polluants.

Ces diminutions illustrent parfaitement les reports de trafics de ces axes vers la Liaison Autoroutière Castres Toulouse.

Les diagrammes de la Figure 23 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'état initial, l'état de référence et l'état projeté.

Tableau 19 : Secteur 4 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042)

Secteur 4		Total	Groupes de tronçons				
			RD 112 est	RD 14	RD 621	RD 84 / RD 926	RN 126
Dioxyde d'azote (EP-ER)/ER		19	2.6	2.2	0.3	2.8	0.8
		10%	-36%	57%	-43%	39%	-92%
Dioxyde de soufre (EP-ER)/ER		362	60.0	39.4	4.6	64.5	14.5
		1%	-30%	46%	-61%	59%	-92%
Benzène (EP-ER)/ER		89	15.3	17.8	2.0	19.0	3.3
		0%	-39%	44%	-35%	34%	-90%
1.3 Butadiène (EP-ER)/ER		42	7.8	5.9	0.6	9.0	1.5
		-2%	-30%	36%	-61%	59%	-92%
Formaldéhyde (EP-ER)/ER		323	56.8	53.4	6.1	66.1	13.9
		-3%	-36%	48%	-45%	40%	-91%
Acétaldéhyde (EP-ER)/ER		174	30.5	28.6	3.3	35.4	7.5
		-3%	-36%	48%	-45%	41%	-91%
Acroléine (EP-ER)/ER		91	15.9	15.3	1.8	18.5	4.0
		-3%	-37%	49%	-42%	38%	-91%
Benzo(a)pyrène (EP-ER)/ER		361	61.4	53.3	6.7	66.3	18.8
		-5%	-37%	61%	-40%	36%	-90%
PM 2,5 (EP-ER)/ER		3	0.6	0.4	0.0	0.7	0.1
		-4%	-30%	40%	-60%	57%	-92%
PM 10 (EP-ER)/ER		5	1.0	0.7	0.1	1.1	0.2
		-5%	-30%	37%	-62%	59%	-91%
PM échappement (EP-ER)/ER		1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0
		4%	-34%	53%	-50%	46%	-92%
Plomb (EP-ER)/ER		5	1.1	0.8	0.1	1.3	0.2
		-9%	-27%	29%	-66%	64%	-90%
Cadmium (EP-ER)/ER		184	31.9	21.5	2.4	35.0	7.4
		0%	-30%	44%	-61%	59%	-92%
Chrome (EP-ER)/ER		2	0.5	0.3	0.0	0.6	0.1
		-7%	-28%	31%	-66%	64%	-91%
Nickel (EP-ER)/ER		442	92.4	65.6	6.9	109.0	17.6
		-5%	-29%	34%	-64%	62%	-91%
Monoxyde de carbone (EP-ER)/ER		68	9.8	6.6	0.7	10.8	2.0
		15%	-29%	37%	-64%	64%	-94%

Secteur 5

Les bilans des émissions routières 2042 avec projet sont présentés dans le Tableau 20. En fonction des axes, les émissions routières se caractérisent par :

- Une augmentation faible des émissions polluantes (+7 % en moyenne) pour le groupe RD 14 ;
- Une diminution modérée des émissions polluantes (-21 % en moyenne) pour le groupe RD 112 est ;
- Une diminution forte à très forte des émissions polluantes (-46 % à -56 % en moyenne) pour les groupes RD 621 et RN 126 ;
- De nouvelles émissions liées à la nouvelle autoroute représentant 23 % à 58 % des émissions totales, suivant les polluants.

Ces diminutions illustrent parfaitement les reports de trafics de ces axes vers la Liaison Autoroutière Castres Toulouse. Les diagrammes de la Figure 24 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'état initial, l'état de référence et l'état projeté.

Tableau 20 : Secteur 5 – Bilan des émissions routières à l'état projeté (2042)

Secteur 5		Total	Groupes de tronçons				
			RD 112 est	RD 14	RD 621	RN 126	LACT
Dioxyde d'azote (EP-ER)/ER		28	4.1	1.8	3.0	3.1	16.1
		40%	-22%	11%	-45%	-60%	
Dioxyde de soufre (EP-ER)/ER		498	79.0	36.8	57.9	83.5	241.2
		19%	-21%	8%	-45%	-54%	
Benzène (EP-ER)/ER		113	18.1	11.7	16.5	15.4	51.6
		7%	-23%	7%	-47%	-62%	
1.3 Butadiène (EP-ER)/ER		53	8.3	4.9	6.9	10.6	21.9
		4%	-21%	5%	-46%	-53%	
Formaldéhyde (EP-ER)/ER		442	76.5	40.6	60.9	68.4	195.5
		6%	-22%	8%	-46%	-59%	
Acétaldéhyde (EP-ER)/ER		237	41.1	21.8	32.7	36.8	105.0
		6%	-22%	8%	-46%	-59%	
Acroléine (EP-ER)/ER		126	22.1	11.6	17.5	18.9	56.3
		6%	-22%	9%	-46%	-60%	
Benzo(a)pyrène (EP-ER)/ER		536	103.1	43.5	72.7	72.9	244.1
		9%	-23%	12%	-45%	-61%	
PM 2,5 (EP-ER)/ER		4	0.7	0.4	0.6	0.9	1.7
		1%	-21%	6%	-46%	-54%	
PM 10 (EP-ER)/ER		6	1.1	0.6	0.9	1.5	2.3
		-5%	-21%	5%	-46%	-53%	
PM échappement (EP-ER)/ER		1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.6
		34%	-22%	10%	-45%	-58%	
Plomb (EP-ER)/ER		6	1.0	0.7	0.9	1.7	1.3
		-22%	-20%	3%	-47%	-52%	
Cadmium (EP-ER)/ER		252	40.5	19.9	30.3	45.1	116.0
		13%	-21%	8%	-45%	-54%	
Chrome (EP-ER)/ER		3	0.5	0.3	0.4	0.8	0.8
		-15%	-20%	3%	-46%	-52%	
Nickel (EP-ER)/ER		576	97.3	60.0	80.8	140.7	197.5
		-8%	-20%	5%	-46%	-53%	
Monoxyde de carbone (EP-ER)/ER		92	10.9	5.8	8.7	13.3	53.0
		46%	-20%	6%	-46%	-52%	

Figure 23 : Secteur 4 – Évolution des émissions totales par polluant

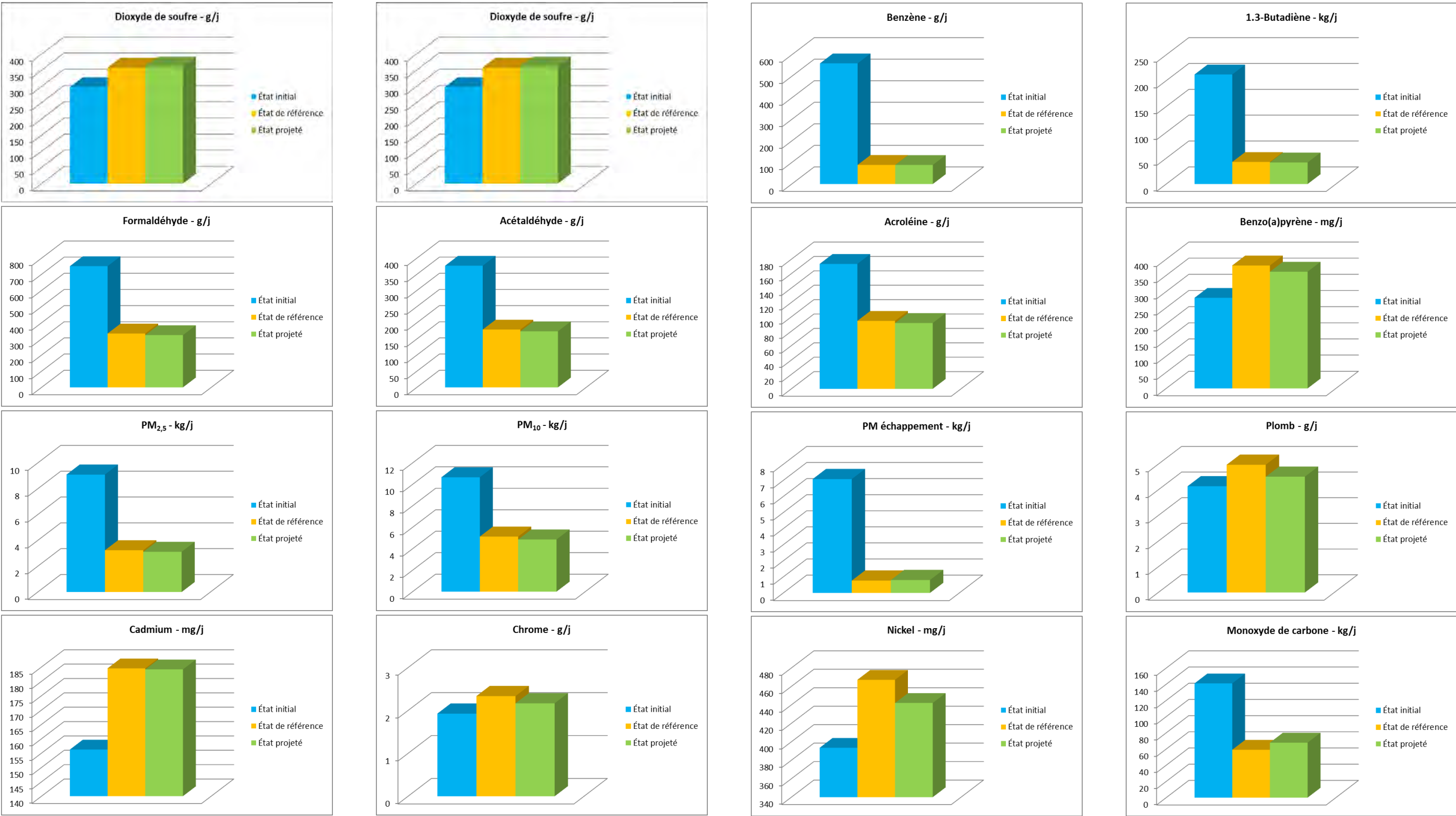
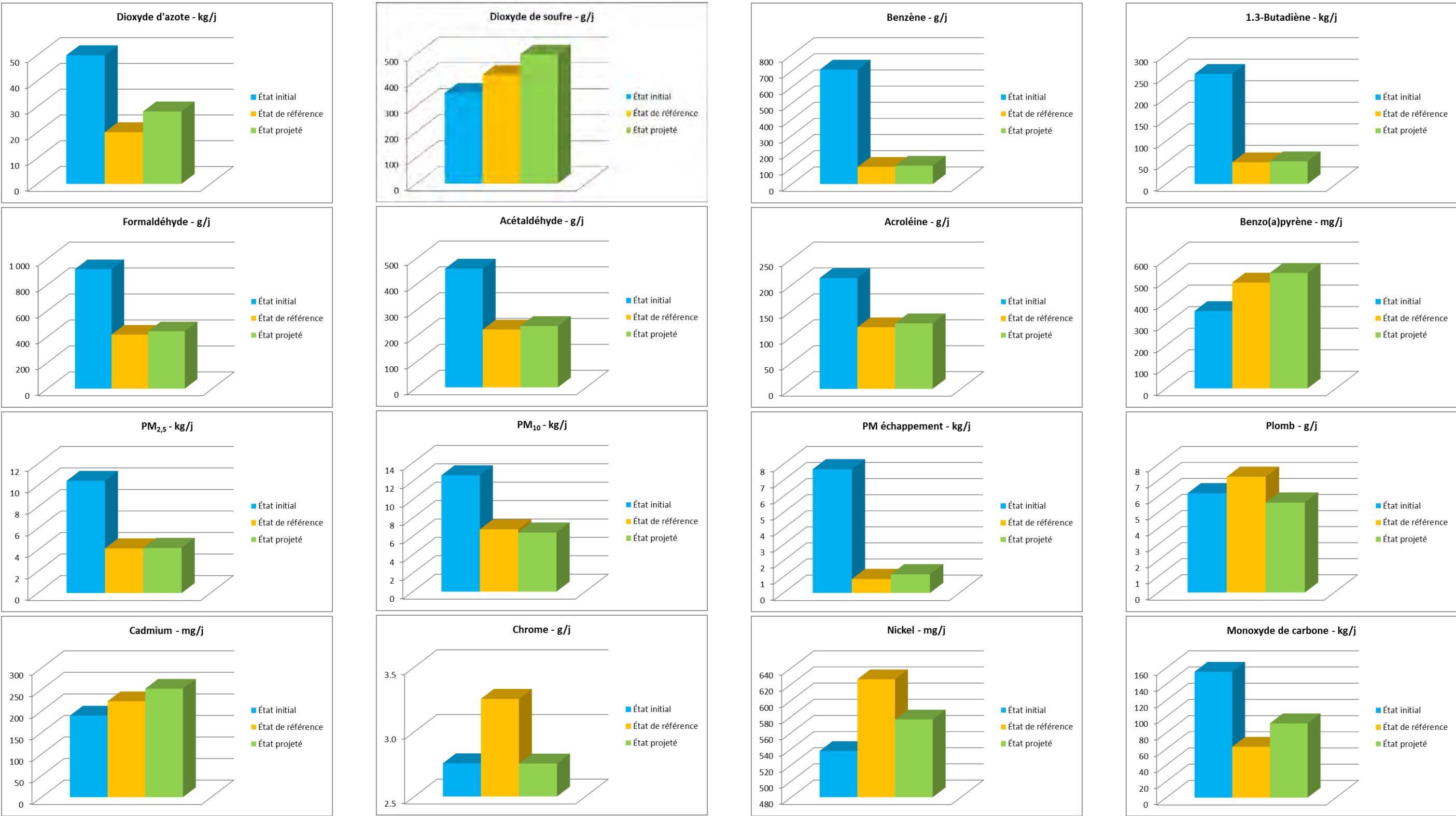


Figure 24 : Secteur 5 – Évolution des émissions totales par polluant



V.3.4.2.2 Évaluation des surconcentrations dans l’air ambiant

L'estimation des teneurs en polluant dans l'air ambiant a été réalisée avec le logiciel ADMS Road. Les teneurs en polluant ainsi obtenues sont exprimées sous la forme de teneurs moyennes annuelles en tout point de la bande d'étude.

Pour rappel, en l'absence de stations de l'Oramip à proximité du domaine d'étude et de facto de valeurs disponibles pour tous les polluants retenus, les modélisations sont réalisées sans valeur de fond. Les valeurs issues de ces modélisations sont ainsi des surconcentrations.

Ces surconcentrations annuelles ne sont pas comparables, en l'état, aux normes de qualité de l'air en vigueur néanmoins leur comparaison aux différents horizons permet d'appréhender l'impact du projet sur la qualité de l'air.

Il convient de souligner que ces résultats mettent en évidence la contribution des émissions induites par le réseau routier étudié, à l'exclusion de toute autre source d'émissions.

Cartographies des surconcentrations en polluant

Les cartographies des surconcentrations en dioxyde d'azote, en benzène et en particules (PM 10 et PM 2,5) en tout point de la bande d'étude, sont présentées :

- À titre d'exemple, pour le benzène dans le secteur 5, dans l'atlas cartographique,
- Dans l'annexe du présent dossier relative à la présentation détaillée de l'étude Air et Santé. L'ensemble des cartes pour les 4 polluants précités sont présentées pour tous les secteurs et pour les trois scenarii (état initial, état de référence et état projeté).

Ces cartographies ont été réalisées sous SIG (Système d'Information Géographique) par interpolation géostatistique des teneurs évaluées, en chaque point du maillage (environ 8 500 points pour l'état initial, l'état de référence et l'état projeté), à l'issue des calculs de dispersion atmosphérique.

Elles mettent en évidence :

- les **effets significatifs**, mais néanmoins géographiquement limités, des émissions polluantes induites par le trafic routier du réseau étudié sur la qualité de l'air (entre 50 et 200 m de part et d'autre des infrastructures routières en fonction des axes et des polluants) ;
- une **amélioration de la qualité de l'air** à l'échelle du domaine d'étude entre l'état initial et l'état de référence ou l'état projeté pour ces polluants, du fait du renouvellement du parc automobile entre 2014 et 2042 et ce, malgré l'augmentation du kilométrage parcouru (+21 % à +28 % suivant les secteurs) ;
- une **amélioration de la qualité de l'air** au droit des zones déviées par le nouveau tracé autoroutier et une **dégradation de la qualité de l'air** au droit du tracé du fait même de sa réalisation.

Surconcentrations en polluants dans la bande d'étude

Les surconcentrations moyennes et maximales des polluants étudiés dans la bande d'étude sont synthétisées du Tableau 21 au Tableau 25 pour l'état initial, l'état de référence et l'état projeté.

Les surconcentrations maximales sont représentatives des valeurs relevées au droit des axes routiers. Elles sont données à titre indicatif.

Les surconcentrations moyennes, sensiblement similaires entre l'état de référence et l'état projeté, ne mettent pas en évidence une évolution significative des teneurs en polluants du fait de la réalisation du projet.

Tableau 21 : Secteur 1 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude

Secteur 1		Etat initial		Etat de référence		Etat projeté	
		Surconcentration		Surconcentration		Surconcentration	
		moyenne	maximale	moyenne	maximale	moyenne	maximale
Dioxyde d'azote	µg/m³	10.2	39.3	4.9	21.7	5.6	23.7
Benzène	µg/m³	0.132	0.325	0.022	0.068	0.022	0.074
PM 10	µg/m³	2.4	8.3	1.1	3.2	1.0	3.5
PM 2,5	µg/m³	2.1	7.7	0.7	2.3	0.7	2.5
PM échappement	µg/m³	1.83	8.6	0.21	1.0	0.2	1.1
Dioxyde de soufre	µg/m³	0.07	0.24	0.09	0.34	0.09	0.37
Acétaldéhyde	µg/m³	0.08	0.23	0.04	0.14	0.04	0.15
Acroléine	µg/m³	0.036	0.106	0.022	0.075	0.022	0.081
1,3-Butadiène	µg/m³	0.043	0.120	0.009	0.031	0.009	0.034
Formaldéhyde	µg/m³	0.16	0.45	0.08	0.26	0.08	0.28
Benzo(a)pyrène	ng/m³	0.06	0.20	0.09	0.33	0.09	0.36
Cadmium	ng/m³	0.045	0.177	0.044	0.165	0.045	0.177
Nickel	ng/m³	0.09	0.29	0.10	0.27	0.09	0.29
Chrome	ng/m³	0.40	1.13	0.46	1.06	0.40	1.13
Plomb	ng/m³	0.80	1.88	0.96	2.33	0.77	2.00

Tableau 22 : Secteur 2 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude

Secteur 2		Etat initial Surconcentration		Etat de référence Surconcentration		Etat projeté Surconcentration	
		moyenne	maximale	moyenne	maximale	moyenne	maximale
Dioxyde d'azote	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.9	6.8	1.3	2.8	1.2	4.5
Benzène	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.042	0.175	0.007	0.028	0.006	0.026
PM 10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.7	1.7	0.4	1.1	0.3	1.0
PM 2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.6	1.4	0.2	0.6	0.2	0.6
PM échappement	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.48	1.1	0.06	0.1	0.05	0.2
Dioxyde de soufre	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.02	0.05	0.03	0.06	0.02	0.07
Acétaldéhyde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.03	0.07	0.01	0.04	0.01	0.04
Acroléine	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.012	0.031	0.007	0.021	0.006	0.020
1,3-Butadiène	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.014	0.043	0.003	0.009	0.002	0.008
Formaldéhyde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.05	0.14	0.03	0.07	0.02	0.07
Benzo(a)pyrène	ng/m^3	0.02	0.05	0.03	0.07	0.02	0.07
Cadmium	ng/m^3	0.011	0.036	0.013	0.032	0.011	0.036
Nickel	ng/m^3	0.03	0.09	0.04	0.11	0.03	0.09
Chrome	ng/m^3	0.12	0.53	0.18	0.61	0.12	0.53
Plomb	ng/m^3	0.33	1.08	0.40	1.44	0.26	1.27

Tableau 24 : Secteur 4 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude

Secteur 4		Etat initial Surconcentration		Etat de référence Surconcentration		Etat projeté Surconcentration	
		moyenne	maximale	moyenne	maximale	moyenne	maximale
Dioxyde d'azote	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.3	8.4	1.8	3.4	1.9	7.4
Benzène	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.052	0.191	0.009	0.026	0.009	0.033
PM 10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.1	2.0	0.5	1.1	0.4	1.2
PM 2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.9	1.7	0.3	0.6	0.3	0.9
PM échappement	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.74	1.6	0.08	0.2	0.08	0.3
Dioxyde de soufre	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.03	0.06	0.04	0.07	0.03	0.13
Acétaldéhyde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.04	0.08	0.02	0.04	0.02	0.05
Acroléine	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.017	0.036	0.010	0.020	0.008	0.026
1,3-Butadiène	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.021	0.048	0.004	0.009	0.004	0.012
Formaldéhyde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.07	0.16	0.03	0.07	0.03	0.09
Benzo(a)pyrène	ng/m^3	0.03	0.05	0.04	0.07	0.03	0.11
Cadmium	ng/m^3	0.017	0.062	0.019	0.036	0.017	0.062
Nickel	ng/m^3	0.04	0.11	0.05	0.10	0.04	0.11
Chrome	ng/m^3	0.19	0.63	0.24	0.56	0.19	0.63
Plomb	ng/m^3	0.76	1.09	0.52	1.35	0.38	1.47

Tableau 23 : Secteur 3 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude

Secteur 3		Etat initial Surconcentration		Etat de référence Surconcentration		Etat projeté Surconcentration	
		moyenne	maximale	moyenne	maximale	moyenne	maximale
Dioxyde d'azote	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3.6	8.1	1.6	3.5	1.5	5.0
Benzène	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.046	0.210	0.008	0.035	0.006	0.026
PM 10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.9	2.2	0.5	1.6	0.3	1.2
PM 2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.7	1.7	0.3	0.9	0.2	0.7
PM échappement	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.60	1.3	0.07	0.2	0.06	0.2
Dioxyde de soufre	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.03	0.06	0.03	0.08	0.03	0.08
Acétaldéhyde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.03	0.10	0.02	0.05	0.01	0.04
Acroléine	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.015	0.043	0.009	0.028	0.007	0.021
1,3-Butadiène	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.017	0.060	0.004	0.013	0.003	0.010
Formaldéhyde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.06	0.20	0.03	0.10	0.02	0.07
Benzo(a)pyrène	ng/m^3	0.03	0.06	0.04	0.08	0.03	0.08
Cadmium	ng/m^3	0.013	0.037	0.017	0.043	0.013	0.037
Nickel	ng/m^3	0.03	0.12	0.05	0.15	0.03	0.12
Chrome	ng/m^3	0.13	0.68	0.23	0.87	0.13	0.68
Plomb	ng/m^3	0.41	1.63	0.52	2.15	0.26	1.66

Tableau 25 : Secteur 5 – Surconcentrations moyennes et maximales dans la bande d'étude

Secteur 5		Etat initial Surconcentration		Etat de référence Surconcentration		Etat projeté Surconcentration	
		moyenne	maximale	moyenne	maximale	moyenne	maximale
Dioxyde d'azote	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5.4	13.7	2.2	4.7	2.2	7.7
Benzène	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.078	0.357	0.012	0.046	0.009	0.024
PM 10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.4	3.9	0.8	2.2	0.5	1.4
PM 2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.1	3.0	0.5	1.3	0.3	0.9
PM échappement	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.88	2.4	0.10	0.2	0.09	0.3
Dioxyde de soufre	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.04	0.10	0.05	0.11	0.04	0.11
Acétaldéhyde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.05	0.17	0.02	0.07	0.02	0.05
Acroléine	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.024	0.075	0.013	0.037	0.010	0.027
1,3-Butadiène	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.029	0.108	0.006	0.019	0.004	0.011
Formaldéhyde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.10	0.35	0.05	0.13	0.03	0.10
Benzo(a)pyrène	ng/m^3	0.04	0.09	0.05	0.11	0.04	0.12
Cadmium	ng/m^3	0.019	0.056	0.025	0.061	0.019	0.056
Nickel	ng/m^3	0.04	0.12	0.07	0.22	0.04	0.12
Chrome	ng/m^3	0.21	0.61	0.37	1.23	0.21	0.61
Plomb	ng/m^3	0.76	3.02	0.86	3.05	0.44	1.47

Comparaison aux normes de qualité de l'air

Parmi les polluants retenus dans cette étude le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, le benzène, le benzo(a)pyrène, le monoxyde de carbone, les particules PM 10 et PM 2,5, le cadmium et le nickel sont réglementés par des critères nationaux (Tableau 26).

Tableau 26 : Normes environnementales en vigueur

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité ou valeur cible
Dioxyde d'azote NO ₂	En moyenne annuelle 40 µg/m ³	En moyenne annuelle 40 µg/m ³
Dioxyde de soufre SO ₂		En moyenne annuelle 50 µg/m ³
Benzène C ₆ H ₆	En moyenne annuelle 5 µg/m ³	En moyenne annuelle 2 µg/m ³
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 µm PM10	En moyenne annuelle 40 µg/m ³	En moyenne annuelle 30 µg/m ³
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm PM2,5	En moyenne annuelle 10 µg/m ³ pour 2015	En moyenne annuelle Objectif de qualité : 10 µg/m ³
Cadmium Cd		En moyenne annuelle Valeur cible : 5 ng/m ³
Nickel Ni		En moyenne annuelle Valeur cible : 20 ng/m ³
Plomb Pb	En moyenne annuelle 0,5 µg/m ³	En moyenne annuelle 0,25 µg/m ³
Benzo(a)pyrène		En moyenne annuelle Valeur cible : 1 ng/m ³

Pour rappel, les valeurs présentées du Tableau 21 au Tableau 25 sont des surconcentrations (en l'absence de station Oramip dans ou à proximité de la bande d'étude et de facto de valeurs de fond utilisables). La comparaison aux normes de la qualité de l'air n'est donc pas directement réalisable.

Toutefois, la teneur maximale relevée pour le dioxyde d'azote à l'état initial pour le secteur 1 est proche de valeur limite, à proximité immédiate de l'autoroute A 68. Il semble probable, qu'avec une valeur de fond, la valeur limite du dioxyde d'azote serait dépassée au droit de ce site.

Nota : A titre indicatif, si nous avons retenu la valeur de fond mesurée en 2014 par la station urbaine de Castres (station la plus proche du domaine d'étude mais non représentative de la zone étudiée) pour le dioxyde d'azote à savoir 7 µg/m³, la valeur limite aurait été dépassé à l'état initial (concentration maximale de 46,3 µg/m³ pour le secteur 1) mais respectée à l'horizon 2042 (concentration maximale de 28,7 µg/m³ pour le ER et de 30,7 µg/m³ pour l'EP pour le secteur 1). En faisant cette même démarche pour les PM10 (autre polluant mesuré par la station urbaine de Castres : valeur moyenne annuelle en 2014 = 15 µg/m³), les concentrations maximales ne dépassent jamais la valeur limite réglementaire de qualité de l'air (concentrations maximales de 23,3 µg/m³ pour l'EI, de 18,2 µg/m³ pour l'ER et de 18,5 µg/m³ pour l'EP dans le secteur 1).

Pour les autres polluants les surconcentrations obtenues sont très faibles au regard des valeurs limites réglementaires.

La réalisation des projets de mise à 2x2 voies de l'A 680 et de la Liaison Autoroutière Castres-Toulouse ne contribuera pas à une augmentation significative des niveaux de concentrations dans la bande d'étude au regard des valeurs réglementaires.

V.3.4.2.2.3 Conclusion relative à la qualité de l'air

Sous réserve des hypothèses de trafic, la réalisation du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 et de la Liaison Autoroutière Castres Toulouse, à l'horizon 2042, n'aura pas d'impact significatif sur la qualité de l'air à l'échelle du domaine d'étude.

Les cartographies des surconcentrations en polluant mettent en évidence :

- les effets significatifs, mais néanmoins géographiquement limités, des émissions polluantes induites par le trafic routier du réseau étudié sur la qualité de l'air (entre 50 et 150 m de part et d'autre des infrastructures routières en fonction des axes et des polluants) ;
- une amélioration de la qualité de l'air à l'échelle du domaine d'étude entre l'état initial et l'état de référence ou l'état projeté pour ces polluants, du fait du renouvellement du parc automobile entre 2014 et 2042 et ce, malgré l'augmentation du kilométrage parcouru (+21 % à +28 % suivant les secteurs).

Par ailleurs, l'absence de valeurs de fond dans ou à proximité de la bande d'étude ne permet pas d'estimer le respect ou le dépassement des normes de la qualité de l'air dans la bande d'étude.

A titre indicatif le fait de retenir les valeurs moyennes annuelles mesurées en 2014 au niveau de la station ORAMIP de « Castres Urbain » pour le dioxyde d'azote et les PM10 conduit aux respects des valeurs limites réglementaires pour ces polluants hormis dans l'état initial au niveau du secteur 1 pour le NO₂.

La réalisation des projets de mise à 2x2 voies de l'A 680 et de la Liaison Autoroutière Castres Toulouse ne contribuera pas à une augmentation significative des niveaux de concentrations dans la bande d'étude au regard des valeurs réglementaires

V.3.4.3 Effets et mesures relatifs à l'ambiance lumineuse

V.3.4.3.1 Phase travaux

Les émissions lumineuses des engins et l'éclairage du chantier pourraient gêner les riverains qui sont normalement exemptes d'éclairage artificiel. C'est le cas de la plupart des habitations isolées et des hameaux de secteurs 2 à 4. La zone urbanisée de l'entrée de Castres (secteur 5) sera moins concernée. Ces émissions lumineuses se limiteront aux périodes de début et fin de journées hivernales.

Mesures

Seules les bases travaux pourront être éclairées toute la nuit, notamment pour des raisons de sécurité. L'intensité des lumières sera conforme à la réglementation en vigueur. Les éclairages fixes seront orientés et canalisés vers les zones nécessaires. Une information sera apportée aux personnels afin de limiter l'usage des pleins-phares. Celle-ci sera d'autant plus efficace si les vitesses sont limitées sur la zone de chantier.

Les mesures spécifiques seront intégrées au dossier bruit de chantier établi préalablement au démarrage des travaux.

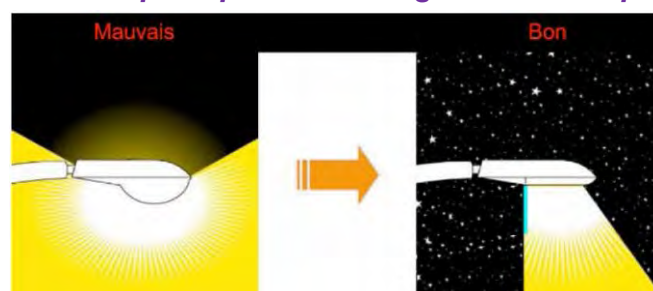
V.3.4.3.2 Phase exploitation

Les émissions lumineuses seront liées à la circulation des véhicules en soirées, notamment au niveau des zones d'échanges (courbe des axes de circulation), ainsi qu'aux zones de péages, qui seront éclairées.

Mesures

Les merlons paysagers, écrans acoustiques ainsi que les glissières mis en place aux abords de la plateforme autoroutière permettront de minimiser cet effet. Les éclairages seront orientés et canalisés, afin de réduire la dispersion des faisceaux lumineux. Les lumières blanches seront évitées autant que possible.

Schéma de principe de l'éclairage à mettre en place



V.3.4.4 Effets et mesures relatifs aux vibrations

V.3.4.4.1 Phase travaux

La phase travaux pourrait engendrer des vibrations de nature à endommager les bâtis situés à proximité, ou à apporter une gêne aux riverains.

La technique du dynamitage pourra potentiellement être utilisée à fin d'ouvrir les terrains en vue du terrassement des zones de déblai. La zone principalement concernée par cette intervention, dite de dynamitage, se situe au niveau des coteaux de Cuq-Toulza (secteur 3). En effet, le projet s'inscrit en profond déblai à flanc de coteaux.

Les vibrations diminuent rapidement avec la distance à la source, et peuvent parfois être modifiées selon la nature des terrains du récepteur.

Peu de bâtis sont implantés dans ce secteur d'habitat très dispersé. Les risques d'effets potentiels sont très limités et seront précisés lors des études détaillées qui seront réalisées.

Mesures

Les mesures spécifiques aux vibrations lors des tirs de dynamitage seront intégrées dans un paragraphe spécifique du dossier bruit de chantier établi lors des phases ultérieures du projet, préalablement au démarrage des travaux.

V.3.4.4.2 Phase exploitation

Les vibrations sont liées à la circulation des véhicules sur l'infrastructure routière (section courante, péages, échangeurs).

Les poids-lourds représentent une source de vibrations plus importante du fait de leur poids. Toutefois, les vibrations seront négligeables en raison de la structure de la chaussée et des trafics prévus.

V.3.5 Effets et mesures sur la santé humaine

Le présent volet s'attache à évaluer les impacts de la réalisation du projet sur la santé humaine. Il analyse l'ensemble des effets potentiels sur la santé humaine, liés au projet. Les dangers potentiels identifiés sont les suivants :

- le bruit,
- la pollution atmosphérique,
- la pollution des eaux,
- la sécurité routière,
- les pollutions accidentelles,
- les opérations en phase travaux.

L'analyse produite se décline ainsi en 4 étapes distinctes ci-dessous présentées :

- **Identification des dangers pour la santé humaine** : nuisances acoustiques, risques de pollution des eaux et de l'air...
- **Définition des « relations doses-réponses »** pour chacun des dangers évoqués. Cette partie s'appuie sur la réglementation en vigueur, et sur les recherches en cours ou les recommandations des organismes nationaux ou internationaux (Organisation Mondiale de la Santé...).
- **Évaluation de l'exposition des populations susceptibles d'être exposées** (en insistant sur les populations à risque), ainsi que les facteurs externes pouvant favoriser une éventuelle exposition (présence d'installation à risque, conditions météorologiques...), sur la base des éléments recensés dans l'état initial.
- **Caractérisation du risque** par croisement de l'analyse des niveaux d'exposition avec les populations exposées à ces seuils.

Cette analyse permet d'apprécier les effets du projet en phase exploitation et travaux sur la santé publique et de proposer, si nécessaire, des mesures adaptées.

V.3.5.1 Effets du bruit sur la santé humaine et mesures proposées

V.3.5.1.1 Identification des dangers

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine : les effets spécifiques (surdité), les effets non spécifiques (modification de la pression artérielle ou de la fréquence cardiaque) et les effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration...).

Les effets spécifiques

La surdité peut apparaître chez l'homme si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée. S'agissant de riverains d'une route, cela ne semble pas être le cas, étant donné que les niveaux sonores mesurés sont généralement bien en de   des niveaux reconnus comme étant dangereux pour l'appareil auditif.

Les effets non spécifiques

Ce sont ceux qui accompagnent généralement l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions inopinées et involontaires de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes agressées par le bruit, deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.

Les effets d'interférence

La réalisation de certaines tâches exigeant une forte concentration peut être perturbée par un environnement sonore trop important. Cette g ne peut se traduire par un allongement de l'exécution de la tâche, une moindre qualité de celle-ci ou une impossibilité à la réaliser. S'agissant du sommeil, les principales études ont montré que le bruit perturbe le sommeil nocturne et induit des éveils involontaires fragmentant le sommeil.

Toutefois, ces manifestations dépendent du niveau sonore atteint par de tels bruits, de leur nombre et, dans une certaine mesure, de la différence existant entre le niveau sonore maximum et le niveau de bruit de fond habituel.

Le seuil de bruit à partir duquel des éveils sont observés varie en fonction du stade de sommeil dans lequel se trouve plongé le dormeur. Ce seuil d'éveil est plus élevé lorsque le sommeil est profond que lorsqu'il est plus léger.

De façon complémentaire, le bruit nocturne peut induire une modification de la qualité de la journée suivante ou une diminution des capacités de travail lors de cette même journée.

Les valeurs guides proposées pour les espaces extérieurs et en façade des chambres fenêtres ouvertes, ne sont quant à elles pas respectées. A priori, elles ne constituent que des recommandations en dessous desquelles on est à peu près certain de l'absence d'effets sanitaires, mais au-delà desquelles l'effet sanitaire n'est pas non plus systématiquement avéré.

V.3.5.1.2 Analyse des relations doses-réponses

Il n'existe pas actuellement de Valeur Toxicologique de Référence pour le bruit. Il s'agit donc de rechercher les données permettant de définir des seuils d'effet sur la santé.

Les effets non spécifiques

Aucune recommandation particulière n'existe concernant le risque cardiovasculaire, les différentes expériences menées jusqu'à présent n'ayant pas permis de mettre en évidence un seuil au-delà duquel on observerait une aggravation du risque. Les études réalisées montrent cependant que ce seuil d'exposition au bruit se situerait vers 70 dB(A), ce qui constitue un niveau élevé. Le stress psychologique peut apparaître au-delà des seuils de gêne, qui se situent selon les individus entre 60 et 65 dB(A).

Pour la gêne et les troubles du sommeil, la commission européenne estime qu'un niveau nocturne de 30-35 dB(A) à l'intérieur des logements et des crêtes à 45 dB(A) n'affecte pas le sommeil de sujets normaux. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande quant à elle des niveaux intérieurs nocturnes de l'ordre de 35 dB(A). Il convient toutefois de noter, que les seuils réglementaires fixés à 55 dB(A) en façade extérieure pour la période nocturne, associés à un isolement moyen des habitations de l'ordre de 25 dB(A), assurent fenêtres fermées, des niveaux sonores conformes à ces recommandations. Le tableau ci-après propose une comparaison entre seuils réglementaires et valeurs guides de l'OMS.

Si l'on considère que l'isolement acoustique moyen d'une façade est de 25 dB(A) fenêtre fermée, le respect des seuils réglementaires de 60 ou 50 dB(A) le jour entraîne le respect des valeurs guides OMS à l'intérieur des écoles et des logements. De même, le respect du seuil réglementaire de 55 dB(A) la nuit entraîne le respect des valeurs guides OMS à l'intérieur des chambres.

V.3.5.1.3 Populations exposées

La population exposée est la population riveraine du projet.

V.3.5.1.4 Caractérisation des risques

Le respect des seuils réglementaires permet d'assurer des niveaux sonores à l'intérieur des habitations qui ne dépassent pas les seuils où pourraient apparaître des effets critiques sur la santé.

Dans les situations où les niveaux de bruit préexistants justifient pour le maître d'ouvrage de recourir à des objectifs réglementaires pouvant aller jusqu'à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit, une fois les protections acoustiques mises en place (isolation de façade ne pouvant être inférieure à 30 dB(A), les niveaux de bruit à l'intérieur des bâtiments seront conformes aux valeurs guide de l'OMS (35 dB(A) le jour et 30 dB(A) la nuit).

Tableau 27 : Comparaison entre les valeurs guide de l'OMS et les seuils réglementaires

Environnement spécifique	Effet critique	Période d'effet critique	Valeurs guide de l'OMS en dB(A)	Seuils réglementaires en dB(A)	Niveaux équivalents à l'intérieur en dB(A)
Espaces de vie extérieurs	Gêne modérée	Jour	50	-	-
	Gêne sérieuse	Jour	55	-	-
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole / gêne	Jour	35	60	35
Salles de classe d'écoles et écoles maternelle	Intelligibilité de la parole / perception de la communication	Pendant la classe	35	50	35
Intérieur des chambres	Troubles du sommeil	Nuit	30	55	30

V.3.5.2 Effets de l'air sur la santé humaine et mesures proposées

V.3.5.2.1 Exposition des populations par estimation l'Indice Pollution Population (IPP)

L'évaluation de l'effet du projet sur l'exposition des populations se traduit par l'estimation d'un indicateur simplifié, l'Indice Pollution Population (IPP) tel que le précise la Circulaire DGS-DR-MEDD n°2005-273 du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

L'Indice Pollution Population (IPP) est un indicateur sanitaire qui permet la comparaison des différents horizons d'étude et l'évaluation du projet eu égard à son impact sur l'exposition de la population présente dans la bande d'étude. Il intègre ainsi, dans un même critère, les teneurs en polluant et la population potentiellement exposée.

L'IPP consiste à croiser les données de population (déterminées au paragraphe II.2.1) avec les données de qualité de l'air (les teneurs en polluants issues des résultats du modèle de dispersion) afin d'obtenir une distribution spatiale de la population potentiellement exposée.

Pour rappel, il s'agit dans la présente étude de surconcentrations et non de teneurs, du fait de l'absence de stations Oramip dans ou à proximité de la bande d'étude et de facto de valeurs de fond.

Les polluants pour l'évaluation de l'IPP sont le benzène et le dioxyde d'azote. Au regard des très faibles teneurs en benzène déterminées pour l'horizon 2042, ce polluant n'est pas retenu dans la présente analyse.

Il convient de préciser que cet indicateur s'utilise comme une aide à la comparaison de situation. Il n'est en aucun cas le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique.

Résultats IPP

Les Indices Pollution Population du dioxyde d'azote sont présentés du Dégradation importante (+109 % à +143 %) pour les communes de Gragnague et Bonrepos-Riquet, pour environ 17 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est respectivement de 2,8 µg/m³ et 3,6 µg/m³ dans ces communes ;

- Dégradation faible (+3 % à +10 %) pour les communes de Verfeil, Rouffiac-Tolosan, Saint-Jean et l'Union, pour environ 94 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est respectivement de 1,7 µg/m³, 1,8 µg/m³, 1,6 µg/m³ et 1,3 µg/m³ dans ces communes ;

- Amélioration faible (-1 % à -4 %) pour les communes de Castelmaurou et Saint-Marcel-Paulel, pour environ 115 habitants malgré une augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote de respectivement 0,9 µg/m³ et 0,7 µg/m³ dans ces communes ;
- Amélioration importante (-20 % à -31 %) pour les communes de Balma, Quint-Fonsegrives, Flourens, Beaupuy, Drémil-Lafage, Montrabé et Lavalette, pour environ 5 255 habitants. La diminution moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,7 µg/m³ (Balma et Quint-Fonsegrives), 0,5 µg/m³ (Flourens), 0,4 µg/m³ (Drémil-Lafage et Lavalette), 0,2 µg/m³ (Montrabé) et 0,1 µg/m³ (Beaupuy).

Tableau 28 au Tableau 32, pour l'état initial (2014), l'état de référence et l'état projeté (2042) pour chacun des secteurs. Il convient de souligner que, compte tenu de la très faible variabilité des teneurs en dioxyde d'azote, l'inter comparaison des IPP doit être réalisée avec prudence.

La comparaison entre l'IPP de l'état de référence et celui de l'état projeté est réalisée à population égale (même horizon d'étude – 2042), les évolutions résultent uniquement des variations des surconcentrations. Elles sont ainsi indiquées, à titre indicatif, dans l'analyse de chacun des secteurs.

Secteur 1

L'Indice Pollution Population du dioxyde d'azote en baisse dans la bande d'étude à l'état projeté indique une diminution de l'exposition des populations. Cette tendance générale masque néanmoins des variations locales :

- Dégradation importante (+109 % à +143 %) pour les communes de Gragnague et Bonrepos-Riquet, pour environ 17 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est respectivement de 2,8 µg/m³ et 3,6 µg/m³ dans ces communes ;
- Dégradation faible (+3 % à +10 %) pour les communes de Verfeil, Rouffiac-Tolosan, Saint-Jean et l'Union, pour environ 94 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est respectivement de 1,7 µg/m³, 1,8 µg/m³, 1,6 µg/m³ et 1,3 µg/m³ dans ces communes ;

- Amélioration faible (-1 % à -4 %) pour les communes de Castelmaurou et Saint-Marcel-Paulel, pour environ 115 habitants malgré une augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote de respectivement 0,9 µg/m³ et 0,7 µg/m³ dans ces communes ;
- Amélioration importante (-20 % à -31 %) pour les communes de Balma, Quint-Fonsegrives, Flourens, Beaupuy, Drémil-Lafage, Montrabé et Lavalette, pour environ 5 255 habitants. La diminution moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,7 µg/m³ (Balma et Quint-Fonsegrives), 0,5 µg/m³ (Flourens), 0,4 µg/m³ (Drémil-Lafage et Lavalette), 0,2 µg/m³ (Montrabé) et 0,1 µg/m³ (Beaupuy).

Tableau 28 : Secteur 1 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude

Dioxyde d'azote		Etat initial	Etat de référence	Etat projeté
Total	IPP <i>base 100</i>	32 153 <i>100</i>	16 774 <i>52.2</i>	13 750 <i>42.8</i>
Balma	IPP <i>base 100</i>	3 755 <i>100</i>	2 159 <i>57.5</i>	1 725 <i>45.9</i>
Beaupuy	IPP <i>base 100</i>	3 415 <i>100</i>	1 357 <i>39.7</i>	1 024 <i>30.0</i>
Bonrepos-Riquet	IPP <i>base 100</i>	4 <i>100</i>	2 <i>64.9</i>	6 <i>158.0</i>
Castelmaurou	IPP <i>base 100</i>	850 <i>100</i>	532 <i>62.6</i>	528 <i>62.2</i>
Drémil-Lafage	IPP <i>base 100</i>	823 <i>100</i>	421 <i>51.2</i>	311 <i>37.8</i>
Flourens	IPP <i>base 100</i>	999 <i>100</i>	517 <i>51.7</i>	405 <i>40.5</i>
Graguague	IPP <i>base 100</i>	91 <i>100</i>	58 <i>63.9</i>	121 <i>133.7</i>
L'Union	IPP <i>base 100</i>	22 <i>100</i>	14 <i>63.9</i>	15 <i>70.7</i>
Lavalette	IPP <i>base 100</i>	293 <i>100</i>	108 <i>36.9</i>	75 <i>25.6</i>
Montrabé	IPP <i>base 100</i>	5 841 <i>100</i>	2 306 <i>39.5</i>	1 694 <i>29.0</i>
Quint-Fonsegrives	IPP <i>base 100</i>	13 617 <i>100</i>	7 791 <i>57.2</i>	6 215 <i>45.6</i>
Rouffiac-Tolosan	IPP <i>base 100</i>	956 <i>100</i>	631 <i>66.1</i>	690 <i>72.2</i>
Saint-Jean	IPP <i>base 100</i>	1 115 <i>100</i>	715 <i>64.2</i>	784 <i>70.3</i>
Saint-Marcel-Paulel	IPP <i>base 100</i>	307 <i>100</i>	124 <i>40.5</i>	119 <i>38.9</i>
Verfeil	IPP <i>base 100</i>	66 <i>100</i>	37 <i>55.6</i>	38 <i>57.1</i>

Secteur 2

L'Indice Pollution Population du dioxyde d'azote en baisse dans la bande d'étude à l'état projeté indique une diminution de l'exposition des populations. Cette tendance générale masque néanmoins des variations locales :

- Dégradation importante (+52 % à +57 %) pour les communes de Montcabrier et Saint-Pierre, pour environ 19 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 1,1 µg/m³ dans la commune de Montcabrier. En revanche, les surconcentrations diminuent de 0,2 µg/m³ en moyenne dans la commune de Saint-Pierre ;
- Dégradation modérée (+9 % à +14 %) pour les communes de Bannières et Vendine, pour environ 24 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est respectivement de 0,1 µg/m³ et 0,2 µg/m³ dans ces communes ;
- Amélioration faible (-2 % à -9 %) pour les communes de Teulat, Verfeil, Lanta et Saint-Pierre-des-Lages, pour environ 3 059 habitants. Les surconcentrations augmentent en moyenne de 0,2 µg/m³ (Verfeil) et de 0,5 µg/m³ (Teulat) et elles ne varient pas dans les deux autres communes ;
- Amélioration modérée à forte (-11 % à -42 %) pour les communes d'Aurin, Saint-Agnan, Lavaur, Caraman, Drémil-Lafage, Bourg-Saint-Bernard, Mons et Vallesvilles, pour environ 3 549 habitants. La diminution moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,7 µg/m³ (Vallesvilles), 0,5 µg/m³ (Bourg-Saint-Bernard), 0,4 µg/m³ (Drémil-Lafage et Mons), 0,2 µg/m³ (Lavaur) et 0,1 µg/m³ (Saint-Agnan, Caraman et Aurin) ;
- Amélioration très forte (-55 % à -60 %) pour les communes de Francarville, Saussens, Prunet et Maureville, pour environ 293 habitants. La diminution moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,6 à 0,7 µg/m³ dans les communes de Saussens, Prunet et Francarville, mais elle n'est que de 0,2 µg/m³ dans la commune de Maureville.

Tableau 29 : Secteur 2 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude

Dioxyde d'azote		Etat initial	Etat de référence	Etat projeté
Total	IPP base 100	11 810 100	6 766 57.3	5 540 46.9
Aurin	IPP base 100	33 100	21 62.6	19 55.6
Bourg-Saint-Bernard	IPP base 100	405 100	197 48.5	126 31.0
Caraman	IPP base 100	522 100	334 64.0	289 55.4
Drémil-Lafage	IPP base 100	2 948 100	1 534 52.0	988 33.5
Francarville	IPP base 100	107 100	51 48.1	23 21.5
Lanta	IPP base 100	564 100	341 60.5	312 55.3
Maureville	IPP base 100	46 100	29 62.7	11 25.1
Mons	IPP base 100	4 100	2 48.8	1 29.4
Prunet	IPP base 100	59 100	28 47.7	12 20.6
Saint-Pierre	IPP base 100	6 100	3 51.7	5 81.4
Saint-Pierre-des-Lages	IPP base 100	311 100	196 63.0	179 57.5
Saussens	IPP base 100	279 100	134 48.1	59 21.0
Vallesvilles	IPP base 100	771 100	395 51.3	228 29.6
Vendine	IPP base 100	11 100	5 46.9	6 53.4
Verfeil	IPP base 100	3 752 100	2 327 62.0	2 216 59.1
Bannières	IPP base 100	77 100	36 46.8	39 51.1
Lavaur	IPP base 100	1 461 100	909 62.2	792 54.2
Montcabrier	IPP base 100	63 100	30 47.3	46 72.0
Saint-Agnan	IPP base 100	4 100	3 62.6	2 54.7
Teulat	IPP base 100	388 100	192 49.5	188 48.4

Secteur 3

L'Indice Pollution Population du dioxyde d'azote en baisse dans la bande d'étude à l'état projeté indique une diminution de l'exposition des populations. Cette tendance générale masque néanmoins des variations locales :

- Dégradation importante (+60 %) pour les communes de Villeneuve-lès-Lavaur et Algans, pour environ 39 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est respectivement de 0,6 µg/m³ et 4,1 µg/m³ dans ces communes ;
- Dégradation modérée (+17 % à +32 %) pour les communes d'Albiac, Appelle et Maurens-Scopont, pour environ 36 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,2 µg/m³ dans la commune d'Appelle et 0,5 µg/m³ dans la commune de Maurens-Scopont. Les surconcentrations ne présentent pas de variation dans la commune d'Albiac ;
- Dégradation faible (+1 % à +10 %) pour les communes de Francarville, Lacroisille, Cambon-lès-Lavaur, Caraman et Mascarville, pour environ 585 habitants avec une augmentation moyenne des surconcentrations de 0,5 µg/m³ (Cambon-lès-Lavaur) et 1,3 µg/m³ (Lacroisille). Les surconcentrations ne présentent pas de variation dans les trois autres communes ;
- Amélioration modérée à forte (-13 % à -45 %) pour les communes de Puylaurens, Lavaur, Vendine, Teyssode et Viterbe, pour environ 3 482 habitants. La diminution moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,7 µg/m³ (Teyssode), 0,6 µg/m³ (Viterbe et Lavaur), 0,5 µg/m³ (Vendine) et 0,4 µg/m³ (Puylaurens) ;
- Amélioration forte (-54 % à -72 %) pour les communes du Faget, Cuq-Toulza, Loubens-Lauragais et Massac-Seran, pour environ 366 habitants. La diminution moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,9 µg/m³ (Massac-Seran), 0,5 µg/m³ (Loubens-Lauragais), 0,2 µg/m³ (Le Faget) et 0,1 µg/m³ (Cuq-Toulza). Pour cette dernière commune, le nouveau tracé évitant les zones urbanisées explique l'amélioration de l'IPP du dioxyde d'azote.

Tableau 30 : Secteur 3 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude

Dioxyde d'azote		Etat initial	Etat de référence	Etat projeté
Total	IPP base 100	11 947 100	7 157 59.9	4 608 38.6
Albiac	IPP base 100	2 100	1 69.0	2 80.9
Caraman	IPP base 100	110 100	78 70.7	86 77.5
Le Faget	IPP base 100	9 100	4 46.8	2 21.4
Francarville	IPP base 100	8 100	5 60.8	5 61.0
Loubens-Lauragais	IPP base 100	117 100	55 47.3	17 14.9
Mascarville	IPP base 100	7 100	4 68.6	5 75.4
Vendine	IPP base 100	320 100	158 49.3	101 31.4
Algans	IPP base 100	0 100	0 0.0	11 3944.1
Appelle	IPP base 100	8 100	3 41.0	4 48.3
Cambon-lès-Lavaur	IPP base 100	255 100	124 48.4	135 52.8
Cuq-Toulza	IPP base 100	1 661 100	763 45.9	274 16.5
Lacroisille	IPP base 100	82 100	36 44.5	39 47.7
Lavaur	IPP base 100	8 936 100	5 663 63.4	3 691 41.3
Massac-Seran	IPP base 100	36 100	29 79.5	8 22.1
Maurens-Scopont	IPP base 100	89 100	43 48.1	57 63.7
Puylaurens	IPP base 100	39 100	18 44.3	15 38.5
Teyssode	IPP base 100	67 100	53 78.9	29 43.3
Villeneuve-lès-Lavaur	IPP base 100	123 100	60 48.2	95 77.0
Viterbe	IPP base 100	76 100	60 79.0	33 43.2

Secteur 4

L'Indice Pollution Population du dioxyde d'azote en légère baisse dans la bande d'étude à l'état projeté indique une évolution non significative de l'exposition des populations. Cette tendance générale masque néanmoins des variations locales :

- Dégradation importante (+56 %) pour la commune de Puylaurens, pour environ 1 371 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,6 µg/m³ dans cette commune ;
- Dégradation faible à modérée (+2 % à +19 %) pour les communes de Saint-Germain-des-Prés, Soual et Blan, pour environ 1 622 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,1 µg/m³ dans les communes de Blan et Saint-Germain-des-Prés et 0,5 µg/m³ dans la commune de Soual ;
- Amélioration forte (-36 % à -40 %) pour les communes de Guitalens-l'Albarède, Damiatte et Saint-Paul-Cap-de-Joux, pour environ 1 180 habitants. La diminution moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,9 µg/m³ (Guitalens-l'Albarède), 0,7 µg/m³ (Damiatte) et 0,6 µg/m³ (Saint-Paul-Cap-de-Joux) ;
- Amélioration très forte (-67 % à -70 %) pour les communes de Vielmur-sur-Agout et Cuq, pour environ 11 habitants. La diminution moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 1,5 µg/m³ (Cuq) et 1,3 µg/m³ (Vielmur-sur-Agout).

Tableau 31 : Secteur 4 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude

Dioxyde d'azote		Etat initial	Etat de référence	Etat projeté
Total	IPP	10 780	5 679	5 625
	base 100	100	52.7	52.2
Blan	IPP	582	249	297
	base 100	100	42.7	51.0
Cuq	IPP	12	8	2
	base 100	100	62.0	18.9
Damiatte	IPP	23	14	9
	base 100	100	60.7	37.0
Guitalens-l'Albarède	IPP	1 546	933	598
	base 100	100	60.4	38.7
Puylaurens	IPP	2 288	1 020	1 589
	base 100	100	44.6	69.4
Saint-Germain-des-Prés	IPP	1 273	562	573
	base 100	100	44.2	45.1
Saint-Paul-Cap-de-Joux	IPP	1 505	943	564
	base 100	100	62.7	37.5
Soual	IPP	3 523	1 933	1 988
	base 100	100	54.9	56.4
Vielmur-sur-Agout	IPP	28	17	6
	base 100	100	61.9	20.4

Secteur 5

L'Indice Pollution Population du dioxyde d'azote en baisse dans la bande d'étude à l'état projeté indique une diminution de l'exposition des populations. Cette tendance générale masque néanmoins des variations locales :

- Dégradation faible (+1 % à +11 %) pour les communes de Puylaurens, Sémalens et Castres pour environ 1 401 habitants. L'augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 0,3 µg/m³ dans la commune de Castres. Les surconcentrations ne présentent pas de variation dans les deux autres communes ;
- Amélioration faible (-5 %) pour la commune de Cambounet-sur-le-Sor, pour environ 539 habitants malgré une augmentation moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote de 0,3 µg/m³ dans cette commune ;
- Amélioration modérée à forte (-24 % à -50 %) pour les communes de Vielmur-sur-Agout, Labruguière, Navès, Fréjeville, Soual, Carbès, Viviers-lès-Montagnes et Saïx, pour environ 2 850 habitants. La diminution moyenne des surconcentrations en dioxyde d'azote est de 1,0 µg/m³ (Viviers-lès-Montagnes et Carbès), 0,9 µg/m³ (Vielmur-sur-Agout), 0,5 µg/m³ (Navès et Fréjeville), 0,4 µg/m³ (Labruguière) et 0,3 µg/m³ (Soual). En revanche, les surconcentrations augmentent en moyenne de 1,6 µg/m³ sur la commune de Saïx, l'amélioration constatée est ici directement liée au nouveau tracé qui évite les zones urbanisées.

Tableau 32 : Secteur 5 – IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude

Dioxyde d'azote		Etat initial	Etat de référence	Etat projeté
Total	IPP	20 516	9 700	6 878
	base 100	100	47.3	33.5
Cambounet-sur-le-Sor	IPP	2 328	922	875
	base 100	100	39.6	37.6
Carbès	IPP	8	5	3
	base 100	100	63.3	36.0
Castres	IPP	3 289	1 412	1 562
	base 100	100	42.9	47.5
Fréjeville	IPP	77	48	32
	base 100	100	62.7	41.4
Labruguière	IPP	48	27	21
	base 100	100	57.1	43.0
Navès	IPP	149	87	64
	base 100	100	58.4	43.3
Puylaurens	IPP	7	3	3
	base 100	100	52.1	52.3
Saïx	IPP	7 977	3 131	1 572
	base 100	100	39.3	19.7
Sémalens	IPP	1 362	711	726
	base 100	100	52.2	53.3
Soual	IPP	1 790	1 170	717
	base 100	100	65.3	40.0
Vielmur-sur-Agout	IPP	1 057	595	454
	base 100	100	56.3	43.0
Viviers-lès-Montagnes	IPP	2 424	1 588	849
	base 100	100	65.5	35.0

Conclusion de l'analyse de l'IPP

Sur la base des données et hypothèses de trafic et de l'Indice Pollution Population, indicateur sanitaire simplifié, la réalisation du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 entre l'A 68 et Verfeil et la réalisation d'un tracé autoroutier en continuité de l'A680 et jusqu'à Castres induira une diminution de l'exposition des populations présentes dans la bande d'étude, hormis dans le secteur 4 où néanmoins aucune évolution significative ne serait enregistrée.

V.3.5.2.2 Évaluation quantitative des risques sanitaires

Conformément à la circulaire de février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, l'impact sanitaire du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 entre l'A 68 et Verfeil et la réalisation d'un tracé autoroutier en continuité de l'A680 et jusqu'à Castres, a été établi selon la démarche de l'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).

V.3.5.2.2.1 Identification des dangers

Considérations générales sur les substances toxiques et les valeurs toxicologiques de référence

L'exposition de la population aux substances toxiques peut se produire :

- par inhalation (voie respiratoire) pour la plupart des polluants gazeux ou particulaires (poussières, certains métaux...),
- par ingestion (voie orale) pour les polluants particulaires se déposant au sol et présentant un caractère toxique par ingestion (dioxines et furanes, HAP, certains métaux).

L'exposition par ingestion peut être *directe* lors de l'ingestion de sol contaminé (via les mains et les objets souillés par de la terre et portés à la bouche) ou *indirecte* lors de l'ingestion d'aliments lorsque les retombées de polluants sont responsables d'une contamination de la chaîne alimentaire.

En termes sanitaires, **un danger** désigne un effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique. La toxicité d'un composé dépend de la durée et de la voie d'exposition de l'organisme humain. Différents effets toxiques peuvent être considérés. Pour l'ensemble des substances prises en compte dans le cadre de cette étude, les effets toxiques ont été étudiés et notamment les effets cancérigènes (apparition de tumeurs), les effets mutagènes (altération du patrimoine génétique) et les effets sur la reproduction (reprotoxicité).

En fonction de la durée d'exposition, deux types de risque peuvent être observés :

- le risque chronique (par inhalation et par ingestion) correspond à la survenue de troubles liés à une exposition prolongée à de faibles doses. Ils surviennent en général avec un temps de latence qui peut atteindre plusieurs mois, voire des décennies, et sont habituellement irréversibles en l'absence de traitement. Dans ce cas-là, on se réfère à des concentrations en moyennes annuelles.
- le risque aigu (par inhalation) correspond à la survenue de troubles liés à une exposition très courte à forte dose. Dans ce cas-là, on se réfère à des concentrations journalières ou à défaut horaires selon les relations dose-réponse disponibles.

Enfin, selon les mécanismes toxiques mis en jeu, deux types d'effets indésirables pour la santé peuvent être classiquement distingués :

- **les effets survenant à partir d'un seuil** : l'effet survient au-delà d'une dose administrée, pour une durée d'exposition déterminée à une substance isolée. En-deçà de cette dose seuil, on considère qu'aucun effet ne survient. Au-delà, l'intensité de l'effet croît avec l'augmentation de la dose administrée.
- Ce sont principalement les effets non cancérogènes, voire les effets non génotoxiques, qui sont classés dans cette famille. Dans le cas d'une exposition par inhalation, la dose seuil s'exprime sous la forme d'une concentration de référence (notée VTR, Valeur Toxicologique de Référence).
- **les effets survenant sans seuil de dose** : l'effet apparaît quelle que soit la dose reçue. La probabilité de survenue croît avec la dose et la durée d'exposition, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas.

Ce sont principalement les effets cancérogènes génotoxiques. Dans le cas d'une exposition par inhalation, la VTR s'exprime alors sous la forme d'un Excès de Risque Unitaire (noté ERU).

Un ERU de 10^{-4} signifie qu'une personne exposée durant toute sa vie à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de polluant par inhalation ou $1 \text{ mg}/\text{kg pc/j}$ de polluant par ingestion aurait une probabilité supplémentaire de contracter un cancer de 0,0001 (par rapport à un sujet non exposé). Cela signifie aussi que si 10 000 personnes sont exposées, 1 cas de cancer supplémentaire est susceptible d'apparaître. Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) et l'US-EPA ont par ailleurs classé la plupart des composés chimiques en fonction de leur cancérogénicité.

À noter qu'une substance peut produire ces deux types d'effets.

Les VTR sont produites par des experts toxicologues en fonction des données de la littérature, de résultats expérimentaux et d'enquêtes épidémiologiques. Ce travail, qui nécessite une expertise particulière, est confié à des organismes tels que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'US-EPA (Environmental Protection Agency) ou l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry).

Les VTR ne font pas l'objet d'une réglementation spécifique qui fixe les valeurs à retenir. Le choix des VTR est laissé à l'appréciation de l'auteur de l'étude. Néanmoins, le guide de l'InVS [2000] et la DGS [2014] recommandent les critères de choix suivants pour les VTR :

- l'existence d'une VTR,
- la voie d'exposition en lien avec la voie à évaluer pour le composé considéré,
- la durée d'exposition (aiguë, subaiguë ou chronique) en lien avec la durée à évaluer dans l'étude
- la notoriété de l'organisme dans l'ordre de priorité suivant : ANSES, expertise collective nationale, US-EPA, ATSDR et OMS en tenant compte de la date d'actualisation de la VTR, Santé Canada, RIVM, OEHHA et EFSA.

Choix des traceurs de risque

Dans le cadre des EQRS des études d'impact des infrastructures routières, le travail d'identification des dangers a été réalisé par un groupe d'experts, piloté par l'InVS. Les conclusions de ce travail sont reprises dans la note méthodologique de février 2005.

Ce groupe d'experts a ainsi émis des recommandations concernant les substances à prendre en compte dans les volets Air et Santé des études d'impact des infrastructures routières. Les substances retenues, au nombre de 16, sont considérées comme suffisamment spécifiques, en l'absence d'autres sources, pour constituer des traceurs pertinents de l'exposition par inhalation et par ingestion à la pollution routière.

En 2009, l'ANSES a été saisie par son ministère de tutelle pour réviser cette liste de substances. Les recommandations de l'ANSES, publiées en juillet 2012¹, ne constituent pas à ce jour, un cadre réglementaire pour les EQRS. Néanmoins, dans le cadre de cette étude, nous avons choisi de retenir deux nouvelles substances recommandées par l'ANSES : les particules PM_{2,5} et PM₁₀. L'ANSES recommande effectivement de privilégier ces substances par rapport aux particules diesel qui avaient été retenues par l'InVS.

En accord avec les préconisations du groupe d'experts énoncées dans la note méthodologique de février 2005 et avec les recommandations de l'ANSES, le Tableau 33 présente les substances retenues dans la présente étude par type d'effet pour les voies d'exposition étudiées (inhalation et ingestion). Le mercure, l'arsenic et le baryum également recommandés n'ont pas été retenus. En effet, le logiciel de calcul des émissions que nous utilisons, COPERT IV version 8.1 (classiquement utilisé pour ce type d'étude) ne fournit pas d'information sur les émissions de ces métaux.

Choix des relations dose-réponse

Tableau 35, le Tableau 36, le Tableau 37, le Tableau 38 et le Tableau 39 présentent les relations dose-réponse (Valeurs Toxicologiques de Références et Valeurs Guides) retenues pour une exposition chronique et aiguë par inhalation pour les effets avec et sans seuil et pour une exposition chronique par ingestion pour les effets à seuil et sans seuil. Le choix de ces VTR est présenté dans l'étude Air et Santé jointe en annexe du présent dossier. Suite à une mise à jour des fiches toxicologiques de l'INERIS, les VTR, pour une exposition chronique par inhalation de l'acroléine et du plomb ont été révisées.

Tableau 33 : Substances retenues dans le cadre de l'EQRS

Substance	Exposition aiguë par inhalation	Exposition chronique par inhalation		Exposition chronique par ingestion	
		Effets cancérigènes	Effets non cancérigènes	Effets cancérigènes	Effets non cancérigènes
Acroléine	x		x		
Dioxyde d'azote	x		x		
Dioxyde de soufre	x				
Benzène	x	x	x		
Particules diesel		x	x		
PM10 et PM2.5			x		
Formaldéhyde		x	x		
1,3-Butadiène		x	x		
Acétaldéhyde		x	x		
Benzo(a)pyrène		x		x	
Chrome		x	x		x
Nickel		x	x		x

¹ Avis de l'ANSES relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières - juillet 2012.

Substance	Exposition aiguë par inhalation	Exposition chronique par inhalation		Exposition chronique par ingestion	
		Effets cancérigènes	Effets non cancérigènes	Effets cancérigènes	Effets non cancérigènes
Cadmium		x	x		x
Plomb		x	x	x	x

Tableau 34 : Valeurs Guide pour une exposition chronique par inhalation

Polluants	Valeur Guide (µg/m³)	Source	Effets et organes cibles
Dioxyde d'azote	40	OMS - 2005	Effets respiratoires
PM 2.5	10	OMS - 2005	Effets respiratoires et mortalité par cancer
PM 10	20	OMS - 2005	Effets respiratoires et mortalité par cancer

Tableau 35 : ERU pour une exposition chronique par inhalation pour des effets sans seuil

Polluants	ERU _i (µg/m³) ⁻¹	Source	Effets et organes cibles
Benzène	2,60E-05	ANSES - 2014	Leucémie
Particules diesel	3,00E-04	OEHHA - 2002	Cancer du poumon
Formaldéhyde	5,30E-06	Health Canada - 2000	Carcinome de la muqueuse nasale
Acétaldéhyde	2,20E-06	US EPA - 1991	Irritation de la muqueuse olfactive
1,3 Butadiène	1,70E-04	OEHHA - 2008	Cancer des poumons et des bronches
Benzo(a)pyrène	1,10E-03	OEHHA - 2002	Cancer du tractus respiratoire supérieur
Chrome VI	4,00E-02	OMS - 2000	Cancer pulmonaire
Nickel	3,80E-04	OMS - 2000	Cancer du poumon
Plomb	1,2E-05	OEHHA 2011	Cancer du rein

Tableau 36 : VTR pour une exposition chronique par inhalation pour des effets à seuil

Polluants	VTR _i chronique (µg/m ³)	Source	Effets et organes cibles
Acroléine	0,02	US-EPA, 2003	Effets histologiques sur le nez
Benzène	10	ATSDR - 2007	Effets immunologiques (diminution du nombre de lymphocytes circulants)
Particules diesel	5	US-EPA - 2003	Effets respiratoires
Formaldéhyde	9	OEHHA - 2008	Altérations de l'appareil respiratoire et lésions de l'épithélium nasal
Acétaldéhyde	140	OEHHA -2008	Cancer de l'appareil respiratoire
1,3-Butadiène	2	US EPA – 2002 ; OEHHA - 2013	Ovaires (atrophie)
Nickel	0,014	OEHHA - 2012	Effets respiratoires
Chrome VI	0,1	US-EPA, 1998	Effets respiratoires
Cadmium	0,45	ANSES - 2012	Effets rénaux
Cadmium	0,3	ANSES - 2012	Cancer du poumon
Plomb	0,9	ANSES 2013	Effet neurologique

Tableau 37 : VTR pour une exposition aiguë par inhalation

Polluants	VTR _i aiguë (µg/m ³)	Source	Effets et organes cibles
Acroléine (24h)	7	ATSDR - 2007	Irritations oculaires et lésions de l'épithélium respiratoire
Dioxyde d'azote (1h)	200	OMS - 2000	Effets respiratoires
Dioxyde de soufre (24h)	20	OMS - 2005	Effets sur les poumons et augmentation de la mortalité journalière
Benzène (24h)	30	ATSDR - 2007	Effets immunologiques (diminution du nombre de lymphocytes circulants)
PM10 (24h)	50	OMS 2005	Effets respiratoires et mortalité par cancer
PM2,5 (24h)	25	OMS 2005	Effets respiratoires et mortalité par cancer

Tableau 38 : ERU pour une exposition chronique par ingestion pour des effets sans seuil

Polluants	ERU _o (mg/kg pc/j)-1	Source	Effets et organes cibles
Benzo(a)pyrène	2E-01	RIVM - 2001	cancers du foie, estomac, intestin grêle, rein, œsophage, cavité orale, peau, glande mammaire, canal auditif
Plomb	8,5E-03	OEHHA 2011	Cancer du rein

Tableau 39 : VTR pour une exposition chronique par ingestion pour des effets à seuil

Polluants	VTR _o chronique (mg/kg pc/j)	Source	Effets et organes cibles
Nickel	1,12E-02	OEHHA, 2012	Effets sur le développement
Chrome III	1,5	US-EPA, 1998	Toxicité sur le foie
Cadmium	3,6E-04	EFSA, 2009	Effets rénaux
Plomb	6,3E-04	ANSES 2013	Plombémie

V.3.5.2.2.2 Évaluation de l'exposition des populations

L'évaluation quantitative des expositions consiste à estimer les doses de substances auxquelles les populations (y compris les populations sensibles) sont les plus exposées.

Scénarii d'exposition

L'évaluation quantitative des risques sanitaires (niveau I) est réalisée uniquement à proximité du projet (mise à 2x2 voies de l'A680 et liaison autoroutière de Castres Toulouse) conformément à la circulaire méthodologique du 25 février 2005. Nous avons positionné des points récepteurs au niveau des populations riveraines se situant dans cette bande d'étude. Nous avons par la suite retenu, ceux présentant les surconcentrations les plus élevées. Par ailleurs, nous retenons les populations sensibles localisées dans la bande d'étude liée au projet.

Secteur 1 : de Castelmauou à Verfeil

Dans le secteur 1, aucun établissement sensible n'est recensé dans la bande d'étude liée au projet. Nous identifions les populations les plus exposées dans ce secteur d'étude au niveau du point n°1 sur la commune de Verfeil. (cf. Atlas cartographique – Synthèse des impacts et mesures- points récepteurs).

Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur

Dans le secteur 2, nous identifions 2 établissements sensibles dans la bande d'étude liée au projet, la micro-chèche parentale de Nagasse sur la commune de Teulat et le centre thérapeutique résidentiel en Boulou sur la commune de Bourg-Saint-Bernard, ainsi que les populations les plus exposées dans ce secteur d'étude au niveau des points n° 2 sur la commune de Verfeil et n°3 sur la commune de Bourg-Saint-Bernard (cf. Atlas cartographique – Synthèse des impacts et mesures- points récepteurs).

Secteur 3 : de Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens

Dans le secteur 3, aucun établissement sensible n'est recensé dans la bande d'étude liée au projet. Les populations les plus exposées dans ce secteur d'étude sont localisées au niveau des points n° 4 sur la commune de Cambon-lès-Lavaur et n°5 sur la commune d'Appelle (cf. *Atlas cartographique – Synthèse des impacts et mesures- points récepteurs*).

Secteur 4 : de Puylaurens à Soual

Dans le secteur 4, aucun établissement sensible n'est recensé dans la bande d'étude liée au projet. Les populations les plus exposées dans ce secteur d'étude sont localisées au niveau des points n° 6 sur la commune de Puylaurens et n°7 sur la commune de Soual (cf. *Atlas cartographique – Synthèse des impacts et mesures- points récepteurs*).

Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres

Dans le secteur 5, nous identifions 5 établissements sensibles dans la bande d'étude liée au projet :

- La crèche 3 pommes sur la commune de Saïx,
- La crèche Arc-en-Ciel sur la commune de Saïx
- L'école élémentaire de Longuegineste sur la commune de Saïx
- L'EHPAD la Pastellière sur la commune de Saïx
- L'ESAT (centre médico-social) la Chartreuse sur la commune de Castres.

Sur ce secteur les populations les plus exposées sont localisées au niveau des points n°8 et n°9 sur la commune de Saïx et n°10 sur la commune de Castres (cf. *Atlas cartographique – Synthèse des impacts et mesures- points récepteurs*).

Paramètres d'exposition

Pour les différentes populations sensibles localisées dans la bande d'étude du projet et les populations riveraines, les scénarios d'exposition sont définis ainsi :

- Scénario 1 : l'ESAT la Chartreuse à Saïx,
- Scénario 2 : la crèche parentale de Nagasse, la crèche Arc-en-Ciel et la crèche 3 pommes à Saïx,
- Scénario 3 : l'école de Longuegineste à Saïx,
- Scénario 4 : le centre thérapeutique résidentiel En Boulou à Bourg-Saint-Bernard, l'EHPAD la Pastellière à Saïx, les populations riveraines les plus exposées.

L'exposition par inhalation sera étudiée pour les 4 scénarios définis. Les paramètres d'exposition retenus pour l'inhalation sont présentés dans le Tableau 40.

L'exposition par ingestion est étudiée pour les scénarios 2, et 3, les plus pertinents et pouvant présenter un enjeu, en considérant comme cible les enfants. Les paramètres d'exposition retenus pour l'ingestion sont présentés dans le Tableau 41.

La fréquence annuelle d'exposition (F) :

- Pour les crèches et l'école, les données (reprises par l'INERIS) sont issues de l'étude Gauvin (2001)² : le temps passé dans les locaux d'une école est de 6 h/j et 180 j/an, soit F = 0,12 (unité de temps d'exposition : l'heure) ou F = 0,49 (unité de temps d'exposition : le jour) ; le temps passé dans une crèche est de 10h/j 230 j/an soit F = 0,26 (unité de temps d'exposition : l'heure) ou F = 0,63 (unité de temps d'exposition : le jour).
- Pour les personnes de l'ESAT, centre de travail pour personnes handicapées, nous considérons un temps passé de 8h/j, 5j/7, 47semaines / 52, soit F = 0,22.
- Pour les populations riveraines, le centre thérapeutique résidentiel En Boulou et l'EHPAD, l'exposition est considérée comme continue 24 h/j et 365 j/an, soit F = 1.

La durée d'exposition (T) :

- Pour les crèches et l'école, les données sont issues de l'étude Gauvin citée ci-dessus. La durée d'exposition est fixée à 8 ans pour l'école, et 3 ans pour les crèches. Pour les populations riveraines on considèrera un temps d'exposition de 30 ans ; En effet, des études montrent que le temps de résidence moyen d'un ménage dans un même logement est de 30 ans (percentile 90 – étude réalisée en France [Nedellec et al, 1998]³, percentile 95 de la distribution donnée dans l'Exposure Factor Handbook). À défaut de données, il est également considéré, de manière conservatrice, un temps d'exposition de 30 ans pour le centre thérapeutique résidentiel et l'EHPAD.

Tableau 40 : Paramètres d'exposition dans le cadre de l'EQRS pour une exposition par inhalation

Paramètre	Hypothèses de scénarios retenues
Concentration d'exposition	Scénario 1 : teneurs au droit de l'ESAT la Chartreuse Scénario 2 : teneurs au droit des crèches de Nagasse, Arc-en-Ciel et les 3 pommes Scénario 3 : teneurs au droit de l'école de Longuegineste Scénario 4 : teneurs au droit du centre thérapeutique résidentiel En Boulou, de l'EHPAD La Pastellière et des populations riveraines les plus impactées
F	Scénario 1 : F = 0,22 Scénario 2 : F = 0,26 Scénario 3 : F = 0,12 Scénario 4 : F = 1
T (cas des effets sans seuils)	Scénario 1 : T = 40 ans Scénario 2 : T = 3 ans Scénario 3 : T = 8 ans Scénario 4 : T = 30 ans

² Source : Gauvin (2001) Pollution atmosphérique d'origine automobile et développement de la maladie asthmatique de l'enfant, Etude VESTA, Thèse pour le grade de Docteur ès Sciences de l'Université Joseph Fourier, Grenoble

³ Nedellec V. et al. - La durée de résidence des français et l'évaluation des risques liés aux sols pollués. Energies santé, vol. 9, n°91, p. 503-515 - 1998

Ae

Tableau 41 : Paramètres d'exposition dans le cadre de l'EQRS pour une exposition par ingestion	
Paramètre	Hypothèses de scénarios retenues
Dose journalière d'exposition	Scénario 2 : dose ingérée au droit des crèches de Nagasse, Arc-en-Ciel et les 3 pommes Scénario 3 : dose ingérée au droit de l'école de Longuegineste
F	Scénario 2 : F = 0,63 Scénario 3 : F = 0,49
T (cas des effets sans seuils)	Scénario 2 : T = 3 ans Scénario 3 : T = 8 ans

Évaluation de l'exposition par inhalation

Pour évaluer l'exposition des populations par inhalation, une pénétration dans l'organisme de la totalité des substances inhalées est considérée.

En exposition chronique, la concentration d'exposition ou concentration inhalée est déduite de l'équation suivante :

CI = Cair x F

avec :

- CI : concentration inhalée par la cible, exprimée en µg/m³
- Cair : concentration en polluant dans l'air en moyenne annuelle, exprimée en µg/m³ et estimée à partir de la modélisation de la dispersion atmosphérique.
- F : fréquence annuelle d'exposition à la concentration Cair correspondant au nombre annuel d'unités de temps d'exposition (heures ou jours) ramené au nombre total d'unités de temps de l'année (sans dimension).

En exposition aigue, la concentration inhalée est la concentration maximale d'exposition (percentiles donnés par la modélisation) sur la durée d'exposition 1h ou 24 h selon la substance.

- Secteur 1 : de Castelmaurou à Verfeil**
- Pour le secteur 1, le Tableau 42 et le Tableau 43 présentent respectivement les concentrations moyennes et les concentrations maximales d'exposition pour les 3 états considérés et pour les points récepteurs retenus dans l'environnement.

Tableau 42 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 1		Concentration d'exposition
Traceurs de risque	État	Riverains Pt n°1
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	4,64
	État de référence	2,17
	État projeté	2,27
Benzène µg/m³	État initial	0,08

		Concentration d'exposition Riverains Pt n°1
Traceurs de risque	État	
	État de référence	0,01
	État projeté	0,01
PM 10 µg/m³	État initial	1,20
	État de référence	0,74
	État projeté	0,47
PM 2,5 µg/m³	État initial	0,98
	État de référence	0,45
	État projeté	0,31
Particules diesel µg/m³	État initial	0,73
	État de référence	0,09
	État projeté	0,09
Acroléine µg/m³	État initial	0,02
	État de référence	0,01
	État projeté	0,01
Acétaldéhyde µg/m³	État initial	0,05
	État de référence	0,03
	État projeté	0,02
1,3 - butadiène µg/m³	État initial	0,03
	État de référence	0,01
	État projeté	0,00
Formaldéhyde µg/m³	État initial	0,09
	État de référence	0,05
	État projeté	0,03
Benzo(a)pyrène ng/m³	État initial	0,03
	État de référence	0,05
	État projeté	0,04
Cadmium ng/m³	État initial	0,02
	État de référence	0,02
	État projeté	0,02
Chrome ng/m³	État initial	0,20
	État de référence	0,36
	État projeté	0,20
Nickel ng/m³	État initial	0,04
	État de référence	0,07
	État projeté	0,04
Plomb ng/m³	État initial	0,61
	État de référence	0,81
	État projeté	0,40

Tableau 43 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 1

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition
		Riverains Pt n°1
Dioxyde d'azote - 1h µg/m³	État initial	12,28
	État de référence	6,32
	État projeté	5,64
Benzène -24h -µg/m³	État initial	0,22
	État de référence	0,04
	État projeté	0,02
PM 10 - 24 h -µg/m³	État initial	2,64
	État de référence	1,71
	État projeté	0,90
PM 2,5 - 24 h µg/m³	État initial	2,55
	État de référence	1,30
	État projeté	0,68
Dioxyde de soufre -24 h µg/m³	État initial	0,09
	État de référence	0,13
	État projeté	0,09
Acroléine - 24h µg/m³	État initial	0,06
	État de référence	0,04
	État projeté	0,02

• **Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur**

Le Tableau 44 et le

Tableau 45 présentent respectivement les concentrations moyennes et les concentrations maximales d'exposition pour les 3 états considérés et pour les points récepteurs retenus dans l'environnement pour le secteur 2.

Tableau 44 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 2

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition			
		Riverains Pt n°2	Riverains Pt n°3	Centre thérapeutique résidentiel En Boulou	Crèche parentale de Nagasse
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	6,26	6,74	6,57	1,66
	État de référence	2,61	2,76	2,70	0,68
	État projeté	3,88	3,17	2,92	0,46
Benzène µg/m³	État initial	0,06	0,07	0,06	0,02

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition			
		Riverains Pt n°2	Riverains Pt n°3	Centre thérapeutique résidentiel En Boulou	Crèche parentale de Nagasse
	État de référence	0,01	0,01	0,01	0,003
	État projeté	0,01	0,01	0,01	0,002
	État initial	1,51	1,63	1,59	0,40
PM 10 µg/m³	État de référence	0,81	0,86	0,85	0,21
	État projeté	0,65	0,62	0,59	0,12
	État initial	1,28	1,38	1,35	0,34
PM 2,5 µg/m³	État de référence	0,51	0,54	0,53	0,13
	État projeté	0,46	0,42	0,40	0,08
	État initial	1,07	1,13	1,11	0,28
Particules diesel µg/m³	État de référence	0,12	0,13	0,12	0,03
	État projeté	0,16	0,13	0,12	0,02
	État initial	0,02	0,03	0,03	0,01
Acroléine µg/m³	État de référence	0,01	0,01	0,01	0,004
	État projeté	0,01	0,01	0,01	0,002
	État initial	0,05	0,06	0,05	0,01
Acétaldéhyde µg/m³	État de référence	0,03	0,03	0,03	0,01
	État projeté	0,03	0,02	0,02	0,004
	État initial	0,03	0,03	0,03	0,01
1,3 - butadiène µg/m³	État de référence	0,01	0,01	0,01	0,002
	État projeté	0,01	0,01	0,00	0,001
	État initial	0,10	0,11	0,11	0,03
Formaldéhyde µg/m³	État de référence	0,05	0,05	0,05	0,01
	État projeté	0,05	0,05	0,04	0,01
	État initial	0,04	0,05	0,05	0,01
Benzo(a)pyrène ng/m³	État de référence	0,06	0,07	0,07	0,02
	État projeté	0,07	0,06	0,06	0,01
	État initial	0,03	0,03	0,03	0,004
Cadmium ng/m³	État de référence	0,03	0,03	0,03	0,01
	État projeté	0,03	0,03	0,03	0,004
	État initial	0,23	0,24	0,23	0,05
Chrome ng/m³	État de référence	0,37	0,39	0,39	0,10
	État projeté	0,23	0,24	0,23	0,05
	État initial	0,06	0,05	0,05	0,01
Nickel ng/m³	État de référence	0,07	0,08	0,08	0,02
	État projeté	0,06	0,05	0,05	0,01
	État initial	0,65	0,70	0,69	0,17
Plomb ng/m³	État de référence	0,81	0,85	0,84	0,21
	État projeté	0,41	0,45	0,44	0,10
	État initial				

Tableau 45 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 2

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition			
		Riverains Pt n°2	Riverains Pt n°3	Centre thérapeutique résidentiel En Boulou	Crèche parentale de Nagasse
Dioxyde d'azote - 1h µg/m³	État initial	12,58	13,53	13,09	13,16
	État de référence	5,69	6,11	5,92	5,96
	État projeté	8,00	6,85	6,31	4,59
Benzène -24h - µg/m³	État initial	0,12	0,13	0,13	0,13
	État de référence	0,02	0,03	0,02	0,02
	État projeté	0,03	0,02	0,02	0,02
PM 10 - 24 h - µg/m³	État initial	2,76	3,06	2,92	1,54
	État de référence	1,61	1,77	1,70	0,81
	État projeté	1,24	1,22	1,13	0,45
PM 2,5 - 24 h µg/m³	État initial	2,52	2,75	2,64	2,64
	État de référence	1,09	1,19	1,15	1,15
	État projeté	0,94	0,89	0,84	0,70
Dioxyde de soufre - 24 h µg/m³	État initial	0,09	0,09	0,09	0,09
	État de référence	0,12	0,13	0,13	0,13
	État projeté	0,13	0,12	0,11	0,08
Acroléine - 24h µg/m³	État initial	0,05	0,05	0,05	0,05
	État de référence	0,03	0,03	0,03	0,03
	État projeté	0,03	0,03	0,03	0,02

• **Secteur 3 : de Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens**

Le Tableau 46 et le Tableau 47 présentent respectivement les concentrations moyennes et les concentrations maximales d'exposition pour les 3 états considérés et pour les points récepteurs retenus dans l'environnement pour le secteur 3.

Tableau 46 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 3

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition	
		Riverains Pt n°4	Riverains Pt n°5
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	7,14	7,08
	État de référence	2,87	2,59
	État projeté	4,73	2,73
Benzène µg/m³	État initial	0,07	0,07
	État de référence	0,01	0,01
	État projeté	0,02	0,01
PM 10 µg/m³	État initial	1,72	1,71

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition	
		Riverains Pt n°4	Riverains Pt n°5
PM 2,5 µg/m³	État de référence	0,85	0,86
	État projeté	0,70	0,57
	État initial	1,47	1,45
Particules diesel µg/m³	État de référence	0,54	0,54
	État projeté	0,51	0,38
	État initial	1,24	1,19
Acroléine µg/m³	État de référence	0,13	0,12
	État projeté	0,20	0,12
	État initial	0,03	0,03
Acétaldéhyde µg/m³	État de référence	0,02	0,01
	État projeté	0,02	0,01
	État initial	0,06	0,06
1,3 - butadiène µg/m³	État de référence	0,03	0,03
	État projeté	0,03	0,02
	État initial	0,03	0,03
Formaldéhyde µg/m³	État de référence	0,01	0,01
	État projeté	0,01	0,00
	État initial	0,12	0,12
Benzo(a)pyrène ng/m³	État de référence	0,05	0,05
	État projeté	0,06	0,04
	État initial	0,05	0,05
Cadmium ng/m³	État de référence	0,07	0,06
	État projeté	0,07	0,05
	État initial	0,04	0,02
Chrome ng/m³	État de référence	0,03	0,03
	État projeté	0,04	0,02
	État initial	0,23	0,23
Nickel ng/m³	État de référence	0,38	0,40
	État projeté	0,23	0,23
	État initial	0,06	0,05
Plomb ng/m³	État de référence	0,08	0,08
	État projeté	0,06	0,05
	État initial	0,73	0,76
	État de référence	0,83	0,87
	État projeté	0,38	0,44
	État initial		

Tableau 47 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 3

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition	
		Riverains Pt n°4	Riverains Pt n°5
Dioxyde d'azote - 1h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	13,91	15,92
	État de référence	6,09	6,29
	État projeté	9,86	6,51
Benzène -24h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,14	0,14
	État de référence	0,03	0,02
	État projeté	0,03	0,02
PM 10 - 24 h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	3,07	3,32
	État de référence	1,66	1,85
	État projeté	1,35	1,19
PM 2,5 - 24 h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	2,80	3,03
	État de référence	1,12	1,25
	État projeté	1,04	0,90
Dioxyde de soufre -24 h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,10	0,11
	État de référence	0,13	0,14
	État projeté	0,15	0,12
Acroléine - 24h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,05	0,06
	État de référence	0,03	0,03
	État projeté	0,03	0,03

- Secteur 4 : de Puylaurens à Soual**

Le Tableau 48 et le Tableau 49 présentent respectivement les concentrations moyennes et les concentrations maximales d'exposition pour les 3 états considérés et pour les points récepteurs retenus dans l'environnement pour le secteur 4.

Tableau 48 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 4

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition	
		Riverains Pt n°6	Riverains Pt n°7
Dioxyde d'azote $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	7,79	7,73
	État de référence	3,29	2,70
	État projeté	4,54	3,92
Benzène $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,07	0,07
	État de référence	0,01	0,01
	État projeté	0,01	0,01
PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	1,78	1,78
	État de référence	0,69	0,68
	État projeté	0,77	0,69

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition	
		Riverains Pt n°6	Riverains Pt n°7
PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	1,61	1,59
	État de référence	0,48	0,46
	État projeté	0,55	0,48
Particules diesel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	1,52	1,41
	État de référence	0,16	0,13
	État projeté	0,20	0,17
Acroléine $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,03	0,03
	État de référence	0,01	0,01
	État projeté	0,02	0,01
Acéaldéhyde $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,05	0,06
	État de référence	0,03	0,02
	État projeté	0,03	0,03
1,3 - butadiène $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,03	0,03
	État de référence	0,01	0,01
	État projeté	0,01	0,01
Formaldéhyde $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,11	0,11
	État de référence	0,05	0,04
	État projeté	0,06	0,05
Benzo(a)pyrène ng/m^3	État initial	0,05	0,04
	État de référence	0,06	0,05
	État projeté	0,07	0,06
Cadmium ng/m^3	État initial	0,04	0,03
	État de référence	0,03	0,03
	État projeté	0,04	0,03
Chrome ng/m^3	État initial	0,27	0,25
	État de référence	0,25	0,27
	État projeté	0,27	0,25
Nickel ng/m^3	État initial	0,07	0,06
	État de référence	0,06	0,06
	État projeté	0,07	0,06
Plomb ng/m^3	État initial	0,39	0,47
	État de référence	0,47	0,53
	État projeté	0,45	0,43

Tableau 49 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 4

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition	
		Riverains Pt n°6	Riverains Pt n°7
Dioxyde d'azote - 1h µg/m³	État initial	18,23	18,14
	État de référence	8,12	7,16
	État projeté	11,06	10,19
Benzène -24h -µg/m³	État initial	0,14	0,15
	État de référence	0,03	0,03
	État projeté	0,03	0,03
PM 10 - 24 h -µg/m³	État initial	3,19	3,63
	État de référence	1,33	1,52
	État projeté	1,45	1,50
PM 2,5 - 24 h µg/m³	État initial	3,28	3,61
	État de référence	1,04	1,17
	État projeté	1,17	1,21
Dioxyde de soufre -24 h µg/m³	État initial	0,12	0,12
	État de référence	0,16	0,16
	État projeté	0,19	0,18
Acroléine - 24h µg/m³	État initial	0,05	0,06
	État de référence	0,03	0,03
	État projeté	0,03	0,04

• **Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres**

Du Tableau 50 au Tableau 53 nous présentons respectivement les concentrations moyennes et les concentrations maximales d'exposition pour les 3 états considérés et pour les points récepteurs retenus dans l'environnement pour le secteur 5 (populations riveraines et populations sensibles).

Tableau 50 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs de risque par inhalation en exposition chronique – secteur 5 populations riveraines

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition		
		Riverains Pt n°8	Riverains Pt n°9	Riverains Pt n°10
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	9,27	4,46	12,99
	État de référence	2,87	1,37	4,29
	État projeté	4,78	7,18	1,94
Benzène µg/m³	État initial	0,09	0,05	0,17
	État de référence	0,01	0,01	0,02
	État projeté	0,02	0,02	0,01
PM 10 µg/m³	État initial	2,25	1,19	3,40
	État de référence	0,96	0,70	1,91
	État projeté	0,77	0,98	0,94
PM 2,5 µg/m³	État initial	1,89	0,93	2,67

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition		
		Riverains Pt n°8	Riverains Pt n°9	Riverains Pt n°10
	État de référence	0,60	0,40	1,10
	État projeté	0,54	0,72	0,54
	État initial	1,45	0,69	2,01
Particules diesel µg/m³	État de référence	0,13	0,06	0,18
	État projeté	0,19	0,30	0,09
	État initial	0,04	0,02	0,06
Acroléine µg/m³	État de référence	0,02	0,01	0,03
	État projeté	0,02	0,02	0,01
	État initial	0,08	0,05	0,13
Acétaldéhyde µg/m³	État de référence	0,03	0,02	0,05
	État projeté	0,03	0,05	0,02
	État initial	0,04	0,03	0,08
1,3 - butadiène µg/m³	État de référence	0,01	0,00	0,01
	État projeté	0,01	0,01	0,01
	État initial	0,15	0,09	0,26
Formaldéhyde µg/m³	État de référence	0,05	0,03	0,10
	État projeté	0,06	0,08	0,04
	État initial	0,06	0,03	0,08
Benzo(a)pyrène ng/m³	État de référence	0,07	0,04	0,10
	État projeté	0,08	0,11	0,04
	État initial	0,04	0,05	0,03
Cadmium ng/m³	État de référence	0,03	0,02	0,05
	État projeté	0,04	0,05	0,03
	État initial	0,27	0,31	0,51
Chrome ng/m³	État de référence	0,45	0,37	1,03
	État projeté	0,27	0,31	0,51
	État initial	0,07	0,08	0,09
Nickel ng/m³	État de référence	0,09	0,07	0,18
	État projeté	0,07	0,08	0,09
	État initial	0,96	0,85	2,44
Plomb ng/m³	État de référence	0,96	0,85	2,46
	État projeté	0,47	0,49	1,21
	État initial			

Tableau 51 : Concentrations moyennes d'exposition pour les substances traceurs du risque par inhalation en exposition chronique – secteur 5 populations sensibles

		Concentration d'exposition				
Traceurs de risque	État	ESAT La Chartreuse	Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	École élémentaire de Longuegineste	EHPAD La Pastellière
Dioxyde d'azote $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	11,76	7,19	12,36	11,71	11,92
	État de référence	3,85	2,18	4,04	3,76	3,90
	État projeté	3,81	4,51	1,87	1,61	1,66
Benzène $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,11	0,07	0,16	0,14	0,15
	État de référence	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
	État projeté	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	2,85	1,76	3,26	3,06	3,14
	État de référence	1,30	0,77	1,86	1,69	1,80
	État projeté	0,82	0,63	0,96	0,78	0,86
PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	2,40	1,47	2,55	2,42	2,46
	État de référence	0,81	0,47	1,08	0,99	1,04
	État projeté	0,54	0,46	0,55	0,46	0,49
Particules diésel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	2,00	1,11	1,93	1,85	1,86
	État de référence	0,18	0,10	0,18	0,17	0,17
	État projeté	0,17	0,18	0,08	0,07	0,07
Acroléine $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,05	0,03	0,06	0,05	0,05
	État de référence	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02
	État projeté	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Acétaldéhyde $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,10	0,06	0,12	0,11	0,12
	État de référence	0,04	0,02	0,05	0,04	0,05
	État projeté	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
1,3 - butadiène $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,06	0,04	0,07	0,06	0,07
	État de référence	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	État projeté	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Formaldéhyde $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,20	0,12	0,24	0,22	0,24
	État de référence	0,07	0,04	0,09	0,08	0,09
	État projeté	0,05	0,05	0,04	0,03	0,04
Benzo(a)pyrène ng/m^3	État initial	0,08	0,05	0,08	0,08	0,08
	État de référence	0,09	0,05	0,10	0,10	0,10
	État projeté	0,07	0,07	0,04	0,04	0,04
Cadmium ng/m^3	État initial	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
	État de référence	0,05	0,03	0,05	0,05	0,05
	État projeté	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Chrome ng/m^3	État initial	0,34	0,20	0,53	0,41	0,47

		Concentration d'exposition				
Traceurs de risque	État	ESAT La Chartreuse	Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	École élémentaire de Longuegineste	EHPAD La Pastellière
	État de référence	0,61	0,36	0,99	0,87	0,96
	État projeté	0,34	0,20	0,53	0,41	0,47
Nickel ng/m^3	État initial	0,07	0,05	0,09	0,08	0,08
	État de référence	0,12	0,07	0,18	0,16	0,17
	État projeté	0,07	0,05	0,09	0,08	0,08
Plomb ng/m^3	État initial	1,33	0,76	2,35	2,06	2,27
	État de référence	1,33	0,77	2,37	2,07	2,29
	État projeté	0,67	0,30	1,26	0,95	1,12

Tableau 52 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 5 populations riveraines

		Concentration d'exposition		
Traceurs de risque	État	Riverains Pt n°8	Riverains Pt n°9	Riverains Pt n°10
Dioxyde d'azote - 1h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	26,69	15,59	30,65
	État de référence	9,80	5,79	11,30
	État projeté	20,86	20,96	6,04
Benzène -24h - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,24	0,14	0,39
	État de référence	0,04	0,02	0,05
	État projeté	0,06	0,06	0,02
PM 10 - 24 h - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	5,38	2,27	6,33
	État de référence	2,42	1,51	4,08
	État projeté	1,80	1,92	2,09
PM 2,5 - 24 h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	5,30	2,35	5,92
	État de référence	1,97	1,13	2,69
	État projeté	1,91	1,74	1,36
Dioxyde de soufre -24 h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,19	0,10	0,21
	État de référence	0,23	0,13	0,26
	État projeté	0,31	0,30	0,14
Acroléine - 24h $\mu\text{g}/\text{m}^3$	État initial	0,10	0,05	0,13
	État de référence	0,05	0,03	0,07
	État projeté	0,06	0,06	0,03

Tableau 53 : Concentrations maximales d'exposition pour les substances traceurs de risque en exposition aiguë – secteur 5 populations sensibles

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition				
		ESAT La Chartreuse	Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	École élémentaire de Longuegineste	EHPAD La Pastellière
Dioxyde d'azote - 1h µg/m³	État initial	30,76	22,10	30,91	29,61	30,21
	État de référence	11,09	8,17	11,01	10,61	10,80
	État projeté	10,44	16,47	6,08	5,41	5,81
Benzène -24h - µg/m³	État initial	0,24	0,19	0,34	0,33	0,33
	État de référence	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
	État projeté	0,03	0,05	0,02	0,02	0,02
PM 10 - 24 h - µg/m³	État initial	5,34	4,18	5,95	5,73	5,73
	État de référence	2,80	1,93	3,88	3,59	3,75
	État projeté	1,68	1,57	2,07	1,85	1,85
PM 2,5 - 24 h µg/m³	État initial	5,38	4,15	5,46	5,75	5,29
	État de référence	2,01	1,58	2,58	2,64	2,51
	État projeté	1,29	1,60	1,35	1,37	1,22
Dioxyde de soufre -24 h µg/m³	État initial	0,20	0,15	0,20	0,21	0,20
	État de référence	0,24	0,19	0,25	0,25	0,24
	État projeté	0,18	0,24	0,13	0,13	0,12
Acroléine - 24h µg/m³	État initial	0,10	0,08	0,12	0,12	0,12
	État de référence	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06
	État projeté	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03

Ae

Évaluation de l'exposition par ingestion

L'exposition des populations par ingestion (calcul des doses journalières d'exposition) et plus spécifiquement **des enfants de l'école de Longuegineste (secteur 5), des crèches de Nagasse (secteur 2) des 3 pommes et Arc-en-Ciel (secteur 5)** est estimée à partir du protocole HHRAP (2005) en considérant uniquement l'ingestion directe de sol (via les mains et les objets souillés par de la terre et portés à la bouche).

L'ingestion indirecte de polluants via l'alimentation n'est pas prise en compte dans la mesure où les enfants de l'école ne consomment pas de produits cultivés dans l'enceinte des établissements les accueillant ou au niveau des aires en projet.

Les étapes de calcul des concentrations de polluant dans les sols ainsi que des doses ingérées sont présentées ci-après dans ce chapitre.

• Estimation de la concentration en polluants dans les sols

La concentration dans le sol en polluants émis par les infrastructures routières est liée au flux de dépôts au sol et dépend du temps pendant lequel ce flux de dépôt au sol s'accumule. En répartissant uniformément les dépôts surfaciques sur tout le volume de sol étudié, on peut estimer la concentration cumulée dans le sol (C_{St}) après un temps t donné de rejet, à partir de l'équation ci-dessous :

$$C_{St} = \frac{D \times (1 - e^{-k \cdot t})}{\mu \times Z \times k}$$

Avec :

C_{St} : concentration de polluant dans le sol pour une durée d'exposition t, avec C_{S0} = 0 à l'instant t = 0 (mg de polluant/kg de sol),
D : flux de dépôts de polluant au sol (mg de polluant/m² de surface au sol/an) donné par la modélisation,
k : constante d'atténuation liée aux phénomènes d'érosion, de ruissellement, de volatilisation, de lixiviation et de dégradation (an⁻¹),
t : durée d'accumulation des dépôts au sol (an),
μ : masse volumique du sol (kg de sol / m³ de sol),
Z : épaisseur de la couche de sol où s'accumule le polluant (m de sol).

Conformément aux recommandations de l'US-EPA [HHRAP, 2005], la valeur de la constante d'atténuation k retenue est égale à 0 pour l'ensemble des polluants considérés.

Pour les polluants considérés pour le risque par ingestion (nickel, cadmium, plomb, chrome et Benzo(a)pyrène), le fait de retenir une constante d'atténuation k égale à 0 nous amène à utiliser la formule de calcul suivante :

$$C_{St} = \frac{D}{\mu \times Z} \times t$$

Les flux de dépôts au sol issus de la modélisation pour les 3 états considérés et pour les points récepteurs retenus dans l'environnement sont présentés dans le Tableau 54 et le Tableau 55.

La densité du sol, μ, retenue dans le cadre de cette étude est de **1,3 g/cm³** (INERIS, 2003).

Nous considérons une profondeur de sol **Z de 1 cm pour les scénarios d'ingestion de sol** par l'homme (HHRAP, 2005).

Les flux de dépôts au sol sont ramenés dans cette étude à 30 ans d'émissions des infrastructures routières. Ainsi, en retenant une **valeur t égale à 30 ans**, la concentration C_{S30} calculée correspond à la concentration en polluants dans le sol, liée à l'accumulation des dépôts au sol au bout de 30 ans d'émissions des infrastructures routières.

Dans le cadre de la caractérisation du risque sanitaire, c'est cette valeur de contamination maximale, atteinte au bout de 30 ans d'accumulation des émissions, C_{S30}, qui est retenue.

○ Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur

Le Tableau présente les flux de dépôts moyen au sol pour les 3 états considérés pour la crèche parentale de Nagasse pour le secteur 2.

Ae

Tableau 54 : Flux de dépôt moyen au sol pour les substances traceurs de risque – secteur 2 - crèche de Nagasse

Traceurs de risque	Etat	Flux de dépôts au sol
		Crèche parentale de Nagasse
Benzo(a)pyrène ng/m²/s	État initial	1,59E-08
	État de référence	2,15E-08
	État projeté	2,14E-08
Cadmium ng/m²/s	État initial	8,45E-09
	État de référence	1,00E-08
	État projeté	9,66E-09
Chrome ng/m²/s	État initial	1,04E-07
	État de référence	1,24E-07
	État projeté	8,72E-08
Nickel ng/m²/s	État initial	2,12E-08
	État de référence	2,50E-08
	État projeté	1,96E-08
Plomb ng/m²/s	État initial	2,13E-07
	État de référence	2,59E-07
	État projeté	1,64E-07

○ **Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres**

Le Tableau 55 présente les flux de dépôts moyen au sol pour les 3 états considérés pour les crèches Arc-en-ciel et 3 pommes ainsi que pour l'école de Longuegineste du secteur 5.

Tableau 55 : Flux de dépôt moyen au sol pour les substances traceurs de risque – crèches et école - secteur 5

Traceurs de risque	Etat	Flux de dépôts au sol		
		Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	École élémentaire de Longuegineste
Benzo(a)pyrène ng/m²/s	État initial	8,95E-09	2,72E-08	5,85E-08
	État de référence	1,07E-08	3,06E-08	6,51E-08
	État projeté	3,71E-08	1,64E-08	3,29E-08
Cadmium ng/m²/s	État initial	5,01E-09	1,56E-08	3,36E-08
	État de référence	5,28E-09	1,55E-08	3,29E-08
	État projeté	1,78E-08	9,25E-09	1,89E-08
Chrome ng/m²/s	État initial	7,25E-08	2,65E-07	5,71E-07
	État de référence	7,70E-08	2,64E-07	5,64E-07
	État projeté	1,34E-07	1,42E-07	2,97E-07
Nickel ng/m²/s	État initial	1,41E-08	4,95E-08	1,06E-07
	État de référence	1,48E-08	4,88E-08	1,04E-07
	État projeté	3,22E-08	2,68E-08	5,57E-08
Plomb ng/m²/s	État initial	1,62E-07	5,86E-07	1,27E-06
	État de référence	1,71E-07	5,96E-07	1,29E-06
	État projeté	2,29E-07	3,15E-07	6,67E-07

• **Estimation des doses ingérées**

L'exposition en polluant par ingestion est exprimée par la Dose Journalière d'Exposition (DJE), qui s'exprime en mg de substance par kg de masse corporelle et par jour (mg/kg pc/j), selon la formule :

$$DJE = \frac{\sum_i C_i \times Q_i \times F}{P}$$

Avec :

- Ci : concentration en polluant dans le milieu d'exposition (ici le sol), calculé selon l'équation présentée dans le chapitre précédent,
- Qi : quantité de milieu i administrée par la voie orale (100 mg/j),
- F : fréquence d'exposition (nombre annuel de jours d'exposition ramené au nombre total annuel de jours), cf Tableau 41,
- P : poids corporel de la cible (29,6 kg pour des enfants de 6 à 11 ans ; 11,4 kg (valeur moyenne pour des enfants de 0 à 3 ans)).

Les quantités de sol et de poussières ingérées proviennent de l'US-EPA (2011)⁴. Les données concernant le poids corporel sont issues de l'enquête décennale santé 2002-2003 de l'INSEE, source de données françaises la plus récente. Ces résultats sont disponibles dans l'article de Tanguy (2007)⁵. Les poids des différents scénarios sont les moyennes des poids corporels français médians déclarés pour les différentes classes d'âges.

○ **Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur**

Les doses ingérées estimées pour les enfants de la crèche de Nagasse sont présentées dans le Tableau 56.

Tableau 56 : Doses journalières d'exposition des enfants (crèche de Nagasse) pour les traceurs de risque considérés par ingestion en exposition chronique – secteur 2

Traceurs de risque	Etat	DJE (mg/kg pc/j)
		Crèche parentale de Nagasse
Benzo(a)pyrène	État initial	6,39E-12
	État de référence	8,65E-12
	État projeté	8,61E-12
Cadmium	État initial	3,40E-12
	État de référence	4,02E-12
	État projeté	3,89E-12
Chrome	État initial	4,18E-11
	État de référence	4,99E-11
	État projeté	3,51E-11
Nickel	État initial	8,53E-12
	État de référence	1,01E-11
	État projeté	7,88E-12
Plomb	État initial	8,57E-11
	État de référence	1,04E-10
	État projeté	6,60E-11

⁴ Exposure Factors Handbook - US-EPA. Washington, DC: Environmental Protection Agency, Office of Research and Development; EPA/600/P-95/002Fa,b,c. - 2011.

⁵ Tanguy J.- Description du poids corporel en fonction du sexe et de l'âge dans la population française, Environnement, Risques & santé, 6 (3), 179-187 - 2007.

○ **Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres**

Les doses ingérées estimées pour les enfants des crèches Arc-en-ciel et 3 pommes et de l'école de Longuegineste sont présentées dans le Tableau 57.

j

Tableau 57 : Doses journalières d'exposition des enfants (crèches et école) pour les traceurs de risque considérés par ingestion en exposition chronique – secteur 5

Traceurs de risque	Etat	DJE (mg/kg pc/j)		
		Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	Ecole élémentaire de Longuegineste
Benzo(a)pyrène	État initial	3,60E-12	1,09E-11	7,05E-12
	État de référence	4,30E-12	1,23E-11	7,84E-12
	État projeté	1,49E-11	6,60E-12	3,96E-12
Cadmium	État initial	2,01E-12	6,27E-12	4,05E-12
	État de référence	2,12E-12	6,23E-12	3,96E-12
	État projeté	7,16E-12	3,72E-12	2,28E-12
Chrome	État initial	2,92E-11	1,07E-10	6,88E-11
	État de référence	3,10E-11	1,06E-10	6,79E-11
	État projeté	5,39E-11	5,71E-11	3,58E-11
Nickel	État initial	5,67E-12	1,99E-11	1,28E-11
	État de référence	5,95E-12	1,96E-11	1,25E-11
	État projeté	1,30E-11	1,08E-11	6,71E-12
Plomb	État initial	6,52E-11	2,36E-10	1,53E-10
	État de référence	6,88E-11	2,40E-10	1,55E-10
	État projeté	9,21E-11	1,27E-10	8,04E-11

V.3.5.2.2.3 Caractérisation du risque sanitaire pour une exposition chronique

Caractérisation du risque par inhalation

Méthodologie retenue

Pour les polluants à effets à seuil faisant suite à une exposition par inhalation, la possibilité d'effets toxiques pour les populations exposées est matérialisée par le calcul du Quotient de Danger (QD), selon la formule suivante :

QD = CI / VTR

Avec :

- CI : concentration moyenne d'exposition inhalée, exprimée en µg/m³ d'air inhalé,
- VTR : valeur toxicologique de référence pour les effets à seuil choisie dans cette évaluation, exprimée en µg/m³ d'air inhalé, pour une exposition chronique par inhalation.

En termes d'interprétation, lorsque le quotient de danger est inférieur à 1, la survenue d'effet à seuil paraît peu probable, même pour les populations sensibles. Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'effets ne peut être exclue. À titre d'illustration, un QD égal à 2 signifie que la dose d'exposition est deux fois plus élevée que la VTR et non pas qu'il y a deux fois plus de risque de voir l'effet se manifester.

Pour les polluants à effets sans seuil (cancérogènes génotoxiques), on calcule un Excès de Risque Individuel (ERI), correspondant à la probabilité supplémentaire, par rapport au risque de base, de survenue d'un cancer au cours d'une vie entière pour les concentrations réelles d'exposition. L'Excès de Risque Individuel est calculé par la formule suivante :

ERI = ERU x CI x T/Tm

Avec :

- ERU : Excès de Risque Unitaire par inhalation pour une vie entière (conventionnellement 70 ans). C'est la probabilité de survenue d'un cancer, au cours de l'exposition d'un individu durant sa vie entière à la concentration de 1 µg/m³,
- T : durée d'exposition en années définie dans le Tableau 40,
- Tm : durée de vie, fixée conventionnellement à 70 ans,
- CI : concentration d'exposition (en µg/m³).

En terme d'interprétation, de façon à apprécier le risque cancérogène, caractérisé par l'Excès de Risque Individuel, l'US-EPA prend en considération un risque repère de 10⁻⁶ pour un risque collectif touchant l'ensemble d'une population, et une valeur maximale de 10⁻⁴ pour juger du risque auquel un individu peut être exposé. L'ATSDR utilise souvent un intervalle de 10⁻⁴ à 10⁻⁶ pour l'excès de risque de cancer vie entière pour déterminer s'il y a une préoccupation particulière pour le risque cancérogène.

Pour sa part, la circulaire DGS et DGPR du 09/08/13 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation mentionne la valeur de 10⁻⁵ comme critère d'acceptabilité de l'évaluation de risque sanitaire.

Dans le cadre de cette étude, nous retenons donc la valeur de 10⁻⁵ comme critère d'acceptabilité de l'Excès de Risque Individuel (ERI).

Que représente l'Excès de Risque Unitaire (ERUi) ?

L'ERUi correspond à la probabilité supplémentaire de survenue de l'effet sans seuil (cancer génotoxique) pour l'individu exposé durant sa vie entière, en plus de la probabilité de le développer uniquement à cause de la pollution de fond. C'est en ce sens que l'on parle d'excès de risque.

Comment interpréter l'Excès de Risque Individuel (ERI) ?

L'ERI est la probabilité que l'individu exposé développe au cours de sa vie l'effet associé à une exposition limitée dans le temps à un agent dangereux, compte tenu de sa dose journalière d'exposition et de l'excès de risque unitaire (ERUi) de la substance étudiée.

Par exemple, un ERI de 0.0001 signifie qu'un individu exposé toute sa vie à une substance cancérogène a 1 chance sur 10 000 de contracter un cancer lié à cette substance. Autrement dit, sur une population de 10 000 habitants, cette substance va être à l'origine d'un cas de cancer supplémentaire.

Polluants à effets à seuil

Dioxyde d'azote et particules PM10 et PM2,5

Pour le dioxyde d'azote et les particules qui ne disposent pas de VTR, mais d'une Valeur Guide (VG) pour la protection de la santé, les teneurs moyennes annuelles inhalées sont comparées aux valeurs guide pour la protection de la santé proposée par l'OMS pour les 3 états étudiés.

Secteur 1 : de Castelmaurou à Verfeil

Le Tableau 58 présente la comparaison des concentrations d'exposition aux valeurs guide pour les points récepteurs retenus au niveau du secteur 1.

Tableau 58 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS- secteur 1

		Concentration d'exposition	
Traceurs de risque	État	Riverains Pt n°1	Valeur guide (µg/m³)
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	4,64	40
	État de référence	2,17	
	État projeté	2,27	
PM 10 µg/m³	État initial	1,20	20
	État de référence	0,74	
	État projeté	0,47	
PM 2,5 µg/m³	État initial	0,98	10
	État de référence	0,45	
	État projeté	0,31	

Pour le dioxyde d'azote et les particules PM10 et PM2,5 les teneurs inhalées sont inférieures à la valeur guide pour la protection de la santé humaine, pour les riverains les plus impactés, quel que soit l'état considéré.

○ **Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur**

Le Tableau 59 présente la comparaison des concentrations d'exposition aux valeurs guide pour les points récepteurs retenus au niveau du secteur 2.

Tableau 59 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 2

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition				Valeur guide (µg/m³)
		Riverains Pt n°2	Riverains Pt n°3	Centre thérapeutique résidentiel En Boulou	Crèche parentale de Nagasse	
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	6,26	6,74	6,57	1,66	40
	État de référence	2,61	2,76	2,70	0,68	
	État projeté	3,88	3,17	2,92	0,46	
PM 10 µg/m³	État initial	1,51	1,63	1,59	0,40	20
	État de référence	0,81	0,86	0,85	0,21	
	État projeté	0,65	0,62	0,59	0,12	
PM 2,5 µg/m³	État initial	1,28	1,38	1,35	0,34	10
	État de référence	0,51	0,54	0,53	0,13	
	État projeté	0,46	0,42	0,40	0,08	

Pour le dioxyde d'azote et les particules PM10 et PM2,5 les teneurs inhalées sont inférieures à la valeur guide pour la protection de la santé humaine quel que soit le scénario d'exposition ou l'état considéré.

○ **Secteur 3 : de Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens**

Le Tableau 60 présente la comparaison des concentrations d'exposition aux valeurs guide pour les points récepteurs retenus au niveau du secteur 3.

Tableau 60 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 3

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition		Valeur guide (µg/m³)
		Riverains Pt n°4	Riverains Pt n°5	
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	7,14	7,08	40
	État de référence	2,87	2,59	
	État projeté	4,73	2,73	
PM 10 µg/m³	État initial	1,72	1,71	20
	État de référence	0,85	0,86	
	État projeté	0,70	0,57	
PM 2,5 µg/m³	État initial	1,47	1,45	10
	État de référence	0,54	0,54	
	État projeté	0,51	0,38	

Pour le dioxyde d'azote et les particules PM10 et PM2,5 les teneurs inhalées sont inférieures à la valeur guide pour la protection de la santé humaine, pour les riverains les plus impactés, quel que soit l'état considéré.

○ **Secteur 4 : de Puylaurens à Soual**

Le Tableau 61 présente la comparaison des concentrations d'exposition aux valeurs guide pour les points récepteurs retenus au niveau du secteur 4.

Tableau 61 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 4

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition		Valeur guide (µg/m³)
		Riverains Pt n°6	Riverains Pt n°7	
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	7,79	7,73	40
	État de référence	3,29	2,70	
	État projeté	4,54	3,92	
PM 10 µg/m³	État initial	1,78	1,78	20
	État de référence	0,69	0,68	
	État projeté	0,77	0,69	
PM 2,5 µg/m³	État initial	1,61	1,59	10
	État de référence	0,48	0,46	
	État projeté	0,55	0,48	

Pour le dioxyde d'azote et les particules PM10 et PM2,5 les teneurs inhalées sont inférieures à la valeur guide pour la protection de la santé humaine, pour les riverains les plus impactés, quel que soit l'état considéré.

○ **Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres**

Le Tableau 62 et le

Tableau 63 présentent respectivement pour les populations riveraines et les populations sensibles la comparaison des concentrations d'exposition aux valeurs guide pour les points récepteurs retenus au niveau du secteur 5.

Tableau 62 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 5 – populations riveraines

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition			Valeur guide (µg/m³)
		Riverains Pt n°8	Riverains Pt n°9	Riverains Pt n°10	
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	9,27	4,46	12,99	40
	État de référence	2,87	1,37	4,29	
	État projeté	4,78	7,18	1,94	
PM 10 µg/m³	État initial	2,25	1,19	3,40	20
	État de référence	0,96	0,70	1,91	
	État projeté	0,77	0,98	0,94	
PM 2,5 µg/m³	État initial	1,89	0,93	2,67	10
	État de référence	0,60	0,40	1,10	
	État projeté	0,54	0,72	0,54	

Tableau 63 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules vs valeur guide OMS – secteur 5 – populations sensibles

Traceurs de risque	État	Concentration d'exposition					Valeur guide (µg/m³)
		ESAT La Chartreuse	Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	École élémentaire de Longuegineste	EHPAD La Pastellière	
Dioxyde d'azote µg/m³	État initial	2,53	1,87	3,21	1,41	11,92	40
	État de référence	0,83	0,57	1,05	0,45	3,90	
	État projeté	0,82	1,17	0,49	0,19	1,66	
PM 10 µg/m³	État initial	0,61	0,46	0,85	0,37	3,14	20
	État de référence	0,28	0,20	0,48	0,20	1,80	
	État projeté	0,18	0,16	0,25	0,09	0,86	
PM 2,5 µg/m³	État initial	0,52	0,38	0,66	0,29	2,46	10
	État de référence	0,17	0,12	0,28	0,12	1,04	
	État projeté	0,12	0,12	0,14	0,06	0,49	

Quel que soit le scénario étudié (populations riveraines ou populations sensibles) ou l'état considéré, les teneurs inhalées du dioxyde d'azote, des PM10 et PM2,5 sont inférieures aux valeurs guide de l'OMS pour la protection de la santé humaine.

Conclusion relative au dioxyde d'azote et particules

Quel que soit le secteur étudié, les teneurs inhalées en dioxyde d'azote ou PM10 et PM2,5, par les populations riveraines les plus impactées ou les populations sensibles situées dans la bande d'étude du projet, sont inférieures aux valeurs guide de l'OMS pour la protection de la santé humaine.

Le projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 entre l'A 68 et Verfeil et la réalisation d'un tracé autoroutier en continuité de l'A680 et jusqu'à Castres n'est pas à l'origine d'un risque sanitaire potentiel associé au dioxyde d'azote ou aux particules PM10 ou PM2,5.

Détermination des quotients de danger

Pour les substances disposant d'une VTR pour les effets à seuil par inhalation, le quotient de danger est calculé pour les 3 horizons étudiés à partir des concentrations d'exposition des populations et des VTR retenues.

Secteur 1 : de Castelmaurou à Verfeil

Pour le secteur 1, le Tableau 64 présente le calcul des quotients de danger à partir des concentrations d'exposition des populations riveraines les plus exposées (Tableau 42) et des VTR retenues (Tableau 36).

Tableau 64 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 1

		Quotient de danger
Traceurs de risque	État	Riverains Pt n°1
Benzène	État initial	8,25E-03
	État de référence	1,41E-03
	État projeté	8,74E-04
Particules diesel	État initial	1,46E-01
	État de référence	1,89E-02
	État projeté	1,84E-02
Acroléine	État initial	2,65E-02
	État de référence	1,71E-02
	État projeté	1,19E-02
Acétaldéhyde	État initial	3,30E-04
	État de référence	1,84E-04
	État projeté	1,28E-04
1,3 - butadiène	État initial	1,34E-02
	État de référence	2,98E-03
	État projeté	2,01E-03
Formaldéhyde	État initial	1,04E-02
	État de référence	5,34E-03
	État projeté	3,72E-03
Cadmium	État initial	4,26E-05
	État de référence	5,30E-05
	État projeté	4,26E-05
Chrome	État initial	1,99E-03
	État de référence	3,63E-03
	État projeté	1,99E-03
Nickel	État initial	3,02E-03
	État de référence	4,93E-03
	État projeté	3,02E-03
Plomb	État initial	6,75E-04
	État de référence	9,04E-04
	État projeté	4,42E-04

Au regard des résultats obtenus (Tableau 64), aucun indice de risque ne dépasse la valeur de 1. Le quotient de danger maximum obtenu est de 0,15 dans l'état initial pour les particules diesel.

○ **Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur**

Pour le secteur 2, le Tableau 65 présente le calcul des quotients de danger au niveau des populations sensibles et populations riveraines retenues comme points récepteur, à partir des concentrations d'exposition (Tableau 44) et des VTR retenues (Tableau 36).

Tableau 65 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 2

Traceurs de risque	État	Quotient de danger			
		Riverains Pt n°2	Riverains Pt n°3	Centre thérapeutique résidentiel En Boulou	Crèche parentale de Nagasse
Benzène	État initial	6,21E-03	6,59E-03	6,44E-03	1,62E-03
	État de référence	1,09E-03	1,15E-03	1,13E-03	2,83E-04
	État projeté	1,30E-03	1,14E-03	1,07E-03	1,93E-04
Particules diésel	État initial	2,13E-01	2,26E-01	2,23E-01	5,55E-02
	État de référence	2,38E-02	2,50E-02	2,47E-02	6,15E-03
	État projeté	3,24E-02	2,63E-02	2,45E-02	3,95E-03
Acroléine	État initial	3,01E-02	3,25E-02	3,17E-02	7,99E-03
	État de référence	1,74E-02	1,84E-02	1,80E-02	4,52E-03
	État projeté	1,83E-02	1,65E-02	1,56E-02	2,93E-03
Acétaldéhyde	État initial	3,72E-04	4,02E-04	3,93E-04	9,89E-05
	État de référence	1,88E-04	1,99E-04	1,95E-04	4,89E-05
	État projeté	1,96E-04	1,76E-04	1,67E-04	3,12E-05
1,3 - butadiène	État initial	1,41E-02	1,53E-02	1,50E-02	3,77E-03
	État de référence	3,10E-03	3,29E-03	3,23E-03	8,08E-04
	État projeté	2,98E-03	2,65E-03	2,50E-03	4,59E-04
Formaldéhyde	État initial	1,14E-02	1,23E-02	1,20E-02	3,02E-03
	État de référence	5,44E-03	5,74E-03	5,65E-03	1,41E-03
	État projeté	5,68E-03	5,10E-03	4,83E-03	9,03E-04
Cadmium	État initial	6,83E-05	5,96E-05	5,60E-05	9,99E-06
	État de référence	6,54E-05	6,94E-05	6,82E-05	1,71E-05
	État projeté	6,83E-05	5,96E-05	5,60E-05	9,99E-06
Chrome	État initial	2,34E-03	2,36E-03	2,29E-03	4,96E-04
	État de référence	3,68E-03	3,92E-03	3,86E-03	9,63E-04
	État projeté	2,34E-03	2,36E-03	2,29E-03	4,96E-04
Nickel	État initial	4,00E-03	3,82E-03	3,66E-03	7,44E-04
	État de référence	5,29E-03	5,62E-03	5,53E-03	1,38E-03
	État projeté	4,00E-03	3,82E-03	3,66E-03	7,44E-04
Plomb	État initial	7,28E-04	7,80E-04	7,71E-04	1,91E-04
	État de référence	8,96E-04	9,48E-04	9,37E-04	2,33E-04
	État projeté	4,61E-04	4,97E-04	4,91E-04	1,14E-04

Au regard des résultats obtenus (Tableau 65), aucun indice de risque ne dépasse la valeur de 1. Le quotient de danger maximum obtenu est de 0,22 dans l'état initial pour les particules diésel au niveau des riverains du point n°3 et du centre thérapeutique résidentiel En Boulou.

○ **Secteur 3 : de Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens**

Pour le secteur 3, le Tableau 66 présente les quotients de danger calculés pour les populations riveraines les plus exposées, à partir des concentrations d'exposition (Tableau 46) et des VTR retenues (Tableau 36).

Tableau 66 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 3

Traceurs de risque	État	Quotient de danger	
		Riverains Pt n°4	Riverains Pt n°5
Benzène	État initial	7,47E-03	6,70E-03
	État de référence	1,21E-03	1,07E-03
	État projeté	1,50E-03	9,33E-04
Particules diésel	État initial	2,48E-01	2,39E-01
	État de référence	2,59E-02	2,40E-02
	État projeté	3,94E-02	2,32E-02
Acroléine	État initial	3,43E-02	3,43E-02
	État de référence	1,91E-02	1,73E-02
	État projeté	2,06E-02	1,37E-02
Acétaldéhyde	État initial	4,18E-04	4,27E-04
	État de référence	2,06E-04	1,89E-04
	État projeté	2,21E-04	1,49E-04
1,3 - butadiène	État initial	1,55E-02	1,65E-02
	État de référence	3,25E-03	3,27E-03
	État projeté	3,39E-03	2,47E-03
Formaldéhyde	État initial	1,28E-02	1,30E-02
	État de référence	5,95E-03	5,45E-03
	État projeté	6,40E-03	4,30E-03
Cadmium	État initial	7,90E-05	5,47E-05
	État de référence	6,92E-05	6,85E-05
	État projeté	7,90E-05	5,47E-05
Chrome	État initial	2,33E-03	2,30E-03
	État de référence	3,81E-03	3,98E-03
	État projeté	2,33E-03	2,30E-03
Nickel	État initial	4,24E-03	3,62E-03
	État de référence	5,52E-03	5,65E-03
	État projeté	4,24E-03	3,62E-03
Plomb	État initial	8,10E-04	8,49E-04
	État de référence	9,27E-04	9,71E-04
	État projeté	4,20E-04	4,94E-04

Au regard des résultats obtenus (Tableau 66), aucun indice de risque ne dépasse la valeur de 1. Le quotient de danger maximum obtenu est de 0,25 dans l'état initial pour les particules diésel et pour les riverains du point n°4.

○ **Secteur 4 : de Puylaurens à Soual**

Pour le secteur 4, le Tableau 67 présente les quotients de danger calculés pour les populations riveraines les plus exposées, à partir des concentrations d'exposition (Tableau 48) et des VTR retenues (Tableau 36).

Tableau 67 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 4

Traceurs de risque	État	Quotient de danger	
		Riverains Pt n°6	Riverains Pt n°7
Benzène	État initial	6,72E-03	6,55E-03
	État de référence	1,22E-03	1,04E-03
	État projeté	1,41E-03	1,31E-03
Particules diésel	État initial	3,04E-01	2,81E-01
	État de référence	3,14E-02	2,63E-02
	État projeté	4,01E-02	3,37E-02
Acroléine	État initial	3,18E-02	3,33E-02
	État de référence	1,81E-02	1,56E-02
	État projeté	2,00E-02	1,80E-02
Acétaldéhyde	État initial	3,87E-04	4,17E-04
	État de référence	1,96E-04	1,71E-04
	État projeté	2,17E-04	1,95E-04
1,3 - butadiène	État initial	1,41E-02	1,62E-02
	État de référence	3,23E-03	3,16E-03
	État projeté	3,78E-03	3,36E-03
Formaldéhyde	État initial	1,19E-02	1,27E-02
	État de référence	5,67E-03	4,96E-03
	État projeté	6,30E-03	5,66E-03
Cadmium	État initial	8,51E-05	7,40E-05
	État de référence	6,95E-05	6,50E-05
	État projeté	8,51E-05	7,40E-05
Chrome	État initial	2,66E-03	2,48E-03
	État de référence	2,52E-03	2,73E-03
	État projeté	2,66E-03	2,48E-03
Nickel	État initial	4,70E-03	4,25E-03
	État de référence	4,21E-03	4,30E-03
	État projeté	4,70E-03	4,25E-03
Plomb	État initial	4,31E-04	5,20E-04
	État de référence	5,19E-04	5,90E-04
	État projeté	5,05E-04	4,77E-04

Au regard des résultats obtenus (Tableau 67), aucun indice de risque ne dépasse la valeur de 1, Le quotient de danger maximum obtenu est de 0,3 dans l'état initial pour les particules diésel et pour les riverains du point n°6.

○ **Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres**

Pour le secteur 5, le Tableau 68 et le Tableau 69 présentent respectivement les quotients de danger calculés pour les populations riveraines les plus exposées et les populations sensibles à partir des concentrations d'exposition (Tableau 50 et Tableau 51) et des VTR retenues (Tableau 36).

Tableau 68 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 5 – populations riveraines

Traceurs de risque	État	Quotient de danger		
		Riverains Pt n°8	Riverains Pt n°9	Riverains Pt n°10
Benzène	État initial	8,57E-03	5,37E-03	1,73E-02
	État de référence	1,18E-03	6,64E-04	1,88E-03
	État projeté	1,55E-03	2,27E-03	7,87E-04
Particules diésel	État initial	2,89E-01	1,38E-01	4,03E-01
	État de référence	2,59E-02	1,24E-02	3,69E-02
	État projeté	3,85E-02	5,96E-02	1,74E-02
Acroléine	État initial	4,51E-02	2,57E-02	7,49E-02
	État de référence	1,92E-02	1,16E-02	3,40E-02
	État projeté	2,14E-02	3,05E-02	1,49E-02
Acétaldéhyde	État initial	5,65E-04	3,22E-04	9,39E-04
	État de référence	2,09E-04	1,26E-04	3,68E-04
	État projeté	2,29E-04	3,25E-04	1,64E-04
1,3 - butadiène	État initial	2,21E-02	1,29E-02	3,85E-02
	État de référence	3,66E-03	2,13E-03	6,11E-03
	État projeté	3,52E-03	4,71E-03	3,16E-03
Formaldéhyde	État initial	1,72E-02	9,88E-03	2,91E-02
	État de référence	6,05E-03	3,63E-03	1,06E-02
	État projeté	6,64E-03	9,41E-03	4,74E-03
Cadmium	État initial	8,13E-05	1,12E-04	6,16E-05
	État de référence	7,64E-05	4,40E-05	1,21E-04
	État projeté	8,13E-05	1,12E-04	6,16E-05
Chrome	État initial	2,73E-03	3,10E-03	5,14E-03
	État de référence	4,48E-03	3,67E-03	1,03E-02
	État projeté	2,73E-03	3,10E-03	5,14E-03
Nickel	État initial	4,69E-03	5,80E-03	6,60E-03
	État de référence	6,34E-03	4,76E-03	1,32E-02
	État projeté	4,69E-03	5,80E-03	6,60E-03
Plomb	État initial	3,17E-04	2,21E-04	6,78E-04
	État de référence	3,18E-04	2,21E-04	6,83E-04
	État projeté	1,61E-04	8,75E-05	3,63E-04

Ae

Au regard des résultats obtenus (Tableau 68) pour les populations riveraines, aucun indice de risque ne dépasse la valeur de 1. Le quotient de danger maximum obtenu est de 0,4 dans l'état initial pour les particules diésel et pour les riverains du point n°10.

Tableau 69 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalation – secteur 5 – populations sensibles

Traceurs de risque	État	Quotient de danger				
		ESAT La Chartreuse	Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	École élémentaire de Longuegineste	EHPAD La Pastellière
Benzène	État initial	2,35E-03	1,74E-03	4,12E-03	1,66E-03	1,53E-02
	État de référence	3,41E-04	2,39E-04	4,71E-04	2,02E-04	1,75E-03
	État projeté	2,77E-04	3,73E-04	2,02E-04	8,00E-05	6,89E-04
Particules diésel	État initial	8,59E-02	5,76E-02	1,00E-01	4,43E-02	3,72E-01
	État de référence	7,69E-03	5,14E-03	9,19E-03	4,04E-03	3,41E-02
	État projeté	7,21E-03	9,15E-03	4,37E-03	1,80E-03	1,48E-02
Acroléine	État initial	1,23E-02	9,28E-03	1,83E-02	7,72E-03	6,80E-02
	État de référence	5,56E-03	3,92E-03	8,34E-03	3,49E-03	3,10E-02
	État projeté	4,08E-03	5,01E-03	3,84E-03	1,44E-03	1,31E-02
Acétaldéhyde	État initial	1,55E-04	1,16E-04	2,29E-04	9,66E-05	8,50E-04
	État de référence	6,06E-05	4,27E-05	9,04E-05	3,79E-05	3,36E-04
	État projeté	4,43E-05	5,34E-05	4,24E-05	1,60E-05	1,45E-04
1,3 - butadiène	État initial	6,06E-03	4,55E-03	9,29E-03	3,87E-03	3,45E-02
	État de référence	1,06E-03	7,48E-04	1,51E-03	6,42E-04	5,62E-03
	État projeté	7,49E-04	7,79E-04	8,13E-04	3,12E-04	2,77E-03
Formaldéhyde	État initial	4,70E-03	3,53E-03	7,07E-03	2,97E-03	2,63E-02
	État de référence	1,75E-03	1,24E-03	2,61E-03	1,10E-03	9,70E-03
	État projeté	1,28E-03	1,55E-03	1,22E-03	4,62E-04	4,19E-03
Cadmium	État initial	1,65E-05	1,84E-05	1,59E-05	6,38E-06	5,40E-05
	État de référence	2,21E-05	1,56E-05	3,09E-05	1,34E-05	1,15E-04
	État projeté	1,65E-05	1,84E-05	1,59E-05	6,38E-06	5,40E-05
Chrome	État initial	7,25E-04	5,23E-04	1,38E-03	4,94E-04	4,73E-03
	État de référence	1,30E-03	9,37E-04	2,57E-03	1,05E-03	9,56E-03
	État projeté	7,25E-04	5,23E-04	1,38E-03	4,94E-04	4,73E-03
Nickel	État initial	1,12E-03	9,68E-04	1,75E-03	6,47E-04	6,01E-03
	État de référence	1,84E-03	1,32E-03	3,32E-03	1,38E-03	1,23E-02
	État projeté	1,12E-03	9,68E-04	1,75E-03	6,47E-04	6,01E-03
Plomb	État initial	3,17E-04	2,21E-04	6,78E-04	2,74E-04	2,53E-03
	État de référence	3,18E-04	2,21E-04	6,83E-04	2,76E-04	2,55E-03
	État projeté	1,61E-04	8,75E-05	3,63E-04	1,26E-04	1,25E-03

Ae

Ae

Au regard des résultats obtenus (Tableau 69) pour les populations sensibles, aucun indice de risque ne dépasse la valeur de 1. Le quotient de danger maximum obtenu est de 0,37 dans l'état initial pour les particules diésel au niveau de l'EHPAD la Pastellière.

Conclusion relative aux effets à seuil par inhalation

Quel que soit le secteur étudié, les quotients de danger sont tous inférieurs à la valeur seuil. Aucun risque à seuil par inhalation pour une exposition chronique n'est susceptible de se produire pour les populations situées dans la bande d'étude. La réalisation du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 entre l'A 68 et Verfeil et la réalisation d'un tracé autoroutier en continuité de l'A680 et jusqu'à Castres n'induit pas de risques supplémentaires pour les effets à seuil.

Ae

• **Polluants à effets sans seuil (cancérogènes)**

Pour les polluants à effet sans seuil (cancérogènes), les Excès de Risque Individuel (ERI) sont calculés pour une exposition chronique par inhalation, pour les 3 horizons étudiés, à partir des concentrations d'exposition des populations et des ERU retenus.

○ **Secteur 1 : de Castelmaurou à Verfeil**

Pour le secteur 1, le Tableau 70 présente le résultat des ERI calculés pour les populations riveraines les plus impactées à partir des concentrations d'exposition (Tableau 42) et des ERU retenus (Tableau 35).

Tableau 70 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation - secteur 1

Traceurs de risque	État	ERI
		Riverains Pt n°1
Benzène	État initial	9,19E-07
	État de référence	1,57E-07
	État projeté	9,74E-08
Particules diésel	État initial	9,36E-05
	État de référence	1,22E-05
	État projeté	1,18E-05
Acétaldéhyde	État initial	4,35E-08
	État de référence	2,43E-08
	État projeté	1,69E-08
1,3 - butadiène	État initial	1,95E-06
	État de référence	4,34E-07
	État projeté	2,93E-07
Formaldéhyde	État initial	2,12E-07
	État de référence	1,09E-07
	État projeté	7,60E-08
Benzo(a)pyrène	État initial	1,52E-08
	État de référence	2,41E-08
	État projeté	1,79E-08
Chrome	État initial	3,41E-06
	État de référence	6,23E-06
	État projeté	3,41E-06
Nickel	État initial	6,87E-09
	État de référence	1,12E-08
	État projeté	6,87E-09
Plomb	État initial	3,13E-09
	État de référence	4,18E-09
	État projeté	2,04E-09

Au niveau des riverains les plus proches et les plus impactées du secteur 1, les résultats obtenus (Tableau 70), montrent que tous les excès de risque individuel sont inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} , seuil considéré comme acceptable, excepté pour les particules diésel, à l'état initial 2014 ainsi qu'aux horizons 2042 avec et sans le projet. Toutefois, il est important de noter que l'excès de risque

individuel diminue (d'un facteur 9) entre l'état initial et l'état projeté à l'horizon 2042 : la réalisation du projet n'est donc pas à l'origine d'un excès de risque supplémentaire.

○ **Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur**

Pour le secteur 2, le

Tableau 71 présente le résultat des ERI calculés pour les populations sensibles et les populations riveraines les plus impactées à partir des concentrations d'exposition (Tableau 44) et des ERU retenus (Tableau 35).

Tableau 71 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation - secteur 2

Traceurs de risque	État	ERI			
		Riverains Pt n°2	Riverains Pt n°3	Centre thérapeutique résidentiel En Boulou	Crèche parentale de Nagasse
Benzène	État initial	6,92E-07	7,35E-07	7,17E-07	1,81E-08
	État de référence	1,21E-07	1,28E-07	1,26E-07	3,15E-09
	État projeté	1,45E-07	1,27E-07	1,19E-07	2,15E-09
Particules diésel	État initial	1,37E-04	1,45E-04	1,43E-04	3,57E-06
	État de référence	1,53E-05	1,61E-05	1,59E-05	3,95E-07
	État projeté	2,08E-05	1,69E-05	1,57E-05	2,54E-07
Acétaldéhyde	État initial	4,91E-08	5,31E-08	5,18E-08	1,31E-09
	État de référence	2,48E-08	2,62E-08	2,58E-08	6,45E-10
	État projeté	2,59E-08	2,33E-08	2,20E-08	4,12E-10
1,3 - butadiène	État initial	2,06E-06	2,23E-06	2,18E-06	5,49E-08
	État de référence	4,51E-07	4,79E-07	4,71E-07	1,18E-08
	État projeté	4,35E-07	3,86E-07	3,64E-07	6,68E-09
Formaldéhyde	État initial	2,33E-07	2,51E-07	2,45E-07	6,17E-09
	État de référence	1,11E-07	1,17E-07	1,15E-07	2,89E-09
	État projeté	1,16E-07	1,04E-07	9,87E-08	1,85E-09
Benzo(a)pyrène	État initial	2,04E-08	2,18E-08	2,13E-08	5,37E-10
	État de référence	3,00E-08	3,17E-08	3,12E-08	7,80E-10
	État projeté	3,07E-08	2,81E-08	2,66E-08	5,10E-10
Chrome	État initial	4,01E-06	4,05E-06	3,93E-06	8,50E-08
	État de référence	6,31E-06	6,72E-06	6,61E-06	1,65E-07
	État projeté	4,01E-06	4,05E-06	3,93E-06	8,50E-08
Nickel	État initial	9,11E-09	8,71E-09	8,35E-09	1,70E-10
	État de référence	1,21E-08	1,28E-08	1,26E-08	3,15E-10
	État projeté	9,11E-09	8,71E-09	8,35E-09	1,70E-10
Plomb	État initial	3,37E-09	3,61E-09	3,57E-09	8,86E-11
	État de référence	4,15E-09	4,39E-09	4,34E-09	1,08E-10
	État projeté	2,13E-09	2,30E-09	2,27E-09	5,28E-11

Au regard des résultats obtenus (

Tableau 71), tous les excès de risque individuel sont inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} , seuil considéré comme acceptable, excepté pour les particules diésel, au niveau de 3 scénarios étudiés du secteur 2 (populations riveraines les plus impactées n°2 et n°3 et centre thérapeutique résidentiel En Boulou), à l'état initial 2014 ainsi qu'aux horizons 2042 avec et sans le projet. Toutefois, il est important de noter que l'excès de risque individuel diminue (d'un facteur 6 à 9) entre l'état initial et l'état projeté à l'horizon 2042 : la réalisation du projet n'est donc pas à l'origine d'un excès de risque supplémentaire.

○ **Secteur 3 : de Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens**

Pour le secteur 3, le Tableau 72 présente le résultat des ERI calculés pour les populations riveraines les plus impactées à partir des concentrations d'exposition (Tableau 46) et des ERU retenus (Tableau 35).

Tableau 72 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation - secteur 3

Traceurs de risque	État	ERI	
		Riverains Pt n°4	Riverains Pt n°5
Benzène	État initial	8,33E-07	7,47E-07
	État de référence	1,35E-07	1,19E-07
	État projeté	1,68E-07	1,04E-07
Particules diésel	État initial	1,59E-04	1,53E-04
	État de référence	1,67E-05	1,54E-05
	État projeté	2,53E-05	1,49E-05
Acétaldéhyde	État initial	5,52E-08	5,64E-08
	État de référence	2,72E-08	2,49E-08
	État projeté	2,92E-08	1,96E-08
1,3 - butadiène	État initial	2,25E-06	2,41E-06
	État de référence	4,74E-07	4,77E-07
	État projeté	4,94E-07	3,60E-07
Formaldéhyde	État initial	2,62E-07	2,66E-07
	État de référence	1,22E-07	1,11E-07
	État projeté	1,31E-07	8,79E-08
Benzo(a)pyrène	État initial	2,44E-08	2,23E-08
	État de référence	3,32E-08	2,97E-08
	État projeté	3,42E-08	2,30E-08
Chrome	État initial	4,00E-06	3,94E-06
	État de référence	6,54E-06	6,83E-06
	État projeté	4,00E-06	3,94E-06
Nickel	État initial	9,66E-09	8,25E-09
	État de référence	1,26E-08	1,29E-08
	État projeté	9,66E-09	8,25E-09
Plomb	État initial	3,75E-09	3,93E-09
	État de référence	4,29E-09	4,49E-09
	État projeté	1,95E-09	2,29E-09

Au regard des résultats obtenus (Tableau 72), tous les excès de risque individuel sont inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} , seuil considéré comme acceptable, excepté pour les particules diésel, au niveau des 2 scénarios de riverains étudiés, à l'état initial 2014 ainsi qu'aux horizons 2042 avec et sans le projet. Toutefois, il est important de noter que l'excès de risque individuel diminue (d'un facteur 6 à 10) entre l'état initial et l'état projeté à l'horizon 2042 : la réalisation du projet n'est donc pas à l'origine d'un excès de risque supplémentaire.

○ **Secteur 4 : de Puylaurens à Soual**

Pour le secteur 4, le Tableau 73 présente le résultat des ERI calculés pour les populations riveraines les plus impactées à partir des concentrations d'exposition (Tableau 46) et des ERU retenus (Tableau 35).

Tableau 73 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation - secteur 4

Traceurs de risque	État	ERI	
		Riverains Pt n°6	Riverains Pt n°7
Benzène	État initial	7,49E-07	7,30E-07
	État de référence	1,36E-07	1,16E-07
	État projeté	1,57E-07	1,46E-07
Particules diésel	État initial	1,95E-04	1,81E-04
	État de référence	2,02E-05	1,69E-05
	État projeté	2,58E-05	2,17E-05
Acétaldéhyde	État initial	5,11E-08	5,50E-08
	État de référence	2,59E-08	2,26E-08
	État projeté	2,87E-08	2,58E-08
1,3 - butadiène	État initial	2,05E-06	2,36E-06
	État de référence	4,70E-07	4,60E-07
	État projeté	5,50E-07	4,90E-07
Formaldéhyde	État initial	2,42E-07	2,59E-07
	État de référence	1,16E-07	1,01E-07
	État projeté	1,29E-07	1,16E-07
Benzo(a)pyrène	État initial	2,21E-08	2,04E-08
	État de référence	3,04E-08	2,53E-08
	État projeté	3,28E-08	2,88E-08
Chrome	État initial	4,56E-06	4,25E-06
	État de référence	4,31E-06	4,68E-06
	État projeté	4,56E-06	4,25E-06
Nickel	État initial	1,07E-08	9,69E-09
	État de référence	9,60E-09	9,81E-09
	État projeté	1,07E-08	9,69E-09
Plomb	État initial	1,99E-09	2,41E-09
	État de référence	2,40E-09	2,73E-09
	État projeté	2,34E-09	2,21E-09

Au regard des résultats obtenus (Tableau 73), tous les excès de risque individuel sont inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} , seuil considéré comme acceptable, excepté pour les particules diésel, au niveau des 2 scénarios de riverains étudiés, à l'état initial 2014 ainsi qu'aux horizons 2042 avec et sans le projet. Toutefois, il est important de noter que l'excès de risque individuel diminue (d'un facteur 7 à 8) entre l'état initial et l'état projeté à l'horizon 2042 : la réalisation du projet n'est donc pas à l'origine d'un excès de risque supplémentaire.

○ **Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres**

Pour le secteur 5, le Tableau 74 et le Tableau 75 présentent respectivement les excès de risque individuel calculés pour les populations riveraines les plus exposées et les populations sensibles à partir des concentrations d'exposition (Tableau 50 et Tableau 51) et des VTR retenues (Tableau 35).

Tableau 74 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation - secteur 5 – populations riveraines

Traceurs de risque	État	ERI		
		Riverains Pt n°8	Riverains Pt n°9	Riverains Pt n°10
Benzène	État initial	9,55E-07	5,99E-07	1,93E-06
	État de référence	1,31E-07	7,40E-08	2,10E-07
	État projeté	1,72E-07	2,53E-07	8,77E-08
Particules diésel	État initial	1,86E-04	8,87E-05	2,59E-04
	État de référence	1,66E-05	8,00E-06	2,37E-05
	État projeté	2,48E-05	3,83E-05	1,12E-05
Acétaldéhyde	État initial	7,46E-08	4,25E-08	1,24E-07
	État de référence	2,76E-08	1,66E-08	4,85E-08
	État projeté	3,03E-08	4,29E-08	2,17E-08
1,3 - butadiène	État initial	3,22E-06	1,88E-06	5,61E-06
	État de référence	5,33E-07	3,10E-07	8,91E-07
	État projeté	5,12E-07	6,87E-07	4,61E-07
Formaldéhyde	État initial	3,51E-07	2,02E-07	5,94E-07
	État de référence	1,24E-07	7,41E-08	2,17E-07
	État projeté	1,36E-07	1,92E-07	9,69E-08
Benzo(a)pyrène	État initial	2,86E-08	1,53E-08	3,83E-08
	État de référence	3,28E-08	1,87E-08	4,68E-08
	État projeté	3,55E-08	5,05E-08	2,02E-08
Chrome	État initial	4,67E-06	5,31E-06	8,82E-06
	État de référence	7,69E-06	6,29E-06	1,76E-05
	État projeté	4,67E-06	5,31E-06	8,82E-06
Nickel	État initial	1,07E-08	1,32E-08	1,50E-08
	État de référence	1,45E-08	1,08E-08	3,00E-08
	État projeté	1,07E-08	1,32E-08	1,50E-08
Plomb	État initial	4,91E-09	4,38E-09	1,25E-08
	État de référence	4,94E-09	4,39E-09	1,26E-08
	État projeté	2,39E-09	2,50E-09	6,21E-09

Tableau 75 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation - secteur 5 – populations sensibles

Traceurs de risque	État	ERI				
		ESAT La Chartreuse	Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	École élémentaire de Longuegineste	EHPAD La Pastellière
Benzène	État initial	3,50E-07	1,94E-08	4,59E-07	4,95E-08	1,71E-06
	État de référence	5,07E-08	2,67E-09	5,25E-08	6,01E-09	1,95E-07
	État projeté	4,12E-08	4,15E-09	2,25E-08	2,38E-09	7,67E-08
Particules diésel	État initial	7,36E-05	3,70E-06	6,45E-06	7,59E-06	2,39E-04
	État de référence	6,59E-06	3,30E-07	5,91E-07	6,93E-07	2,19E-05
	État projeté	6,18E-06	5,88E-07	2,81E-07	3,08E-07	9,51E-06
Acétaldéhyde	État initial	2,72E-08	1,53E-09	3,02E-09	3,40E-09	1,12E-07
	État de référence	1,07E-08	5,64E-10	1,19E-09	1,33E-09	4,44E-08
	État projeté	7,79E-09	7,05E-10	5,60E-10	5,63E-10	1,92E-08
1,3 - butadiène	État initial	1,18E-06	6,63E-08	1,35E-07	1,50E-07	5,03E-06
	État de référence	2,06E-07	1,09E-08	2,20E-08	2,49E-08	8,19E-07
	État projeté	1,45E-07	1,14E-08	1,18E-08	1,21E-08	4,04E-07
Formaldéhyde	État initial	1,28E-07	7,22E-09	1,44E-08	1,62E-08	5,37E-07
	État de référence	4,78E-08	2,53E-09	5,34E-09	5,97E-09	1,98E-07
	État projeté	3,49E-08	3,16E-09	2,50E-09	2,52E-09	8,56E-08
Benzo(a)pyrène	État initial	1,04E-08	5,90E-10	1,01E-09	1,22E-09	3,73E-08
	État de référence	1,27E-08	6,73E-10	1,24E-09	1,49E-09	4,61E-08
	État projeté	9,02E-09	8,30E-10	5,24E-10	6,06E-10	1,76E-08
Chrome	État initial	1,66E-06	8,97E-08	2,36E-07	2,26E-07	8,11E-06
	État de référence	2,98E-06	1,61E-07	4,40E-07	4,80E-07	1,64E-05
	État projeté	1,66E-06	8,97E-08	2,36E-07	2,26E-07	8,11E-06
Nickel	État initial	3,41E-09	2,21E-10	4,00E-10	3,93E-10	1,37E-08
	État de référence	5,59E-09	3,01E-10	7,57E-10	8,37E-10	2,81E-08
	État projeté	3,41E-09	2,21E-10	4,00E-10	3,93E-10	1,37E-08
Plomb	État initial	1,96E-09	1,02E-10	3,14E-10	3,38E-10	1,17E-08
	État de référence	1,96E-09	1,03E-10	3,16E-10	3,41E-10	1,18E-08
	État projeté	9,91E-10	4,05E-11	1,68E-10	1,56E-10	5,78E-09

Au regard des résultats obtenus (Tableau 74 et Tableau 75), tous les excès de risque individuel sont inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} , seuil considéré comme acceptable, excepté :

- pour les particules diésel,
 - au niveau des 3 scénarios de riverains les plus impactées, à l'état initial 2014 ainsi qu'aux horizons 2042 avec et sans le projet (hormis les riverains du point n°9 dans l'état futur 2042 sans le projet)
 - au niveau de l'ESAT La Chartreuse dans l'état initial 2014,
 - au niveau de l'EHPAD La Pastellière dans l'état initial 2014 et dans l'état référence 2042 sans le projet

Ae

Ae

- Pour le chrome au niveau de 2 scénarios (riverains les plus impactées au niveau du point n°10 et EHPAD La Pastellière) à l'horizon 2042 sans le projet.

Il est important de noter que, pour les particules diesel :

- les excès de risque individuel diminuent entre l'état initial et l'état projeté à l'horizon 2042 (facteur 2 à 20) au niveau des populations riveraines
 - les ERI à l'état projeté pour les populations sensibles sont inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} .
- la réalisation du projet n'est donc pas à l'origine d'un excès de risque supplémentaire.

Par ailleurs, en ce qui concerne le chrome, nous soulignons qu'en l'absence de connaissance sur la part relative des formes organiques et inorganiques, les émissions de chrome ont été totalement affectées au chrome VI, forme la plus préoccupante en termes de risque sanitaire. Ceci constitue une majoration du risque.

Conclusion relative aux effets sans seuil par inhalation

Quel que soit le secteur étudié, tous les excès de risque individuel sont inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} excepté pour les particules diesel, pour les 3 états étudiés, pour les populations riveraines les plus impactées et les populations sensibles de l'ESAT, de La Chartreuse et de l'EHPAD La Pastellière, ainsi que pour le chrome (à l'horizon 2042 sans le projet, au niveau des riverains situés au point n°10 et de l'EHPAD La Pastellière).

Le risque cancérigène, pour les polluants à effets sans seuil, lié à une exposition chronique par inhalation peut donc être qualifié d'acceptable pour les populations situées dans la bande d'étude, quelle que soit la substance prise individuellement, excepté pour les particules diesel ou le chrome (assimilé en totalité à du chrome VI).

Toutefois, la réalisation du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 entre l'A 68 et Verfeil et la réalisation d'un tracé autoroutier en continuité de l'A680 et jusqu'à Castres n'est pas à l'origine d'une augmentation du risque sanitaire cancérigène.

• **Polluants cancérigène à effets à seuil**

Pour le cadmium, dont les effets cancérigènes sont à seuil, nous calculons un quotient de danger permettant de rendre compte du risque cancérigène. Les calculs sont réalisés pour les 3 horizons étudiés à partir des concentrations d'exposition des populations et de la VTR retenue.

○ **Secteur 1 : de Castelmaurou à Verfeil**

Pour le secteur 1, le Tableau 76 présente le calcul des quotients de danger pour le risque cancérigène du cadmium à partir des concentrations d'exposition (Tableau 42) et de la VTR retenue (Tableau 36).

Tableau 76 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 1

		Quotient de danger
Traceur de risque	État	Riverains Pt n°1
Cadmium	État initial	6,39E-05
	État de référence	7,96E-05
	État projeté	6,39E-05

Les quotients de danger cancérigène à seuil, calculés dans le Tableau 76, sont tous inférieurs à 1 quel que soit l'horizon d'étude.

○ **Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur**

Pour le secteur 2, le Tableau 77 présente le calcul des quotients de danger pour le risque cancérigène du cadmium à partir des concentrations d'exposition (Tableau 44) et de la VTR retenue (Tableau 36).

Tableau 77 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 2

		Quotient de danger			
Traceur de risque	État	Riverains Pt n°2	Riverains Pt n°3	Centre thérapeutique résidentiel En Boulou	Crèche parentale de Nagasse
Cadmium	État initial	1,02E-04	8,94E-05	8,40E-05	1,50E-05
	État de référence	9,82E-05	1,04E-04	1,02E-04	2,56E-05
	État projeté	1,02E-04	8,94E-05	8,40E-05	1,50E-05

Les quotients de danger cancérigène à seuil, calculés dans le Tableau 77, sont tous inférieurs à 1 quels que soient l'horizon d'étude et le scénario étudié (populations riveraines ou populations sensibles).

○ **Secteur 3 : de Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens**

Pour le secteur 3, le Tableau 78 présente le calcul des quotients de danger pour le risque cancérigène du cadmium à partir des concentrations d'exposition (Tableau 46) et de la VTR retenue (Tableau 36).

Tableau 78 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 3

Traceur de risque	État	Quotient de danger	
		Riverains Pt n°4	Riverains Pt n°5
Cadmium	État initial	1,18E-04	8,20E-05
	État de référence	1,04E-04	1,03E-04
	État projeté	1,18E-04	8,20E-05

Les quotients de danger cancérigène à seuil, calculés dans le Tableau 78 sont tous inférieurs à 1 quel que soit l'horizon d'étude.

○ **Secteur 4 : de Puylaurens à Soual**

Pour le secteur 4, le Tableau 79 présente le calcul des quotients de danger pour le risque cancérigène du cadmium à partir des concentrations d'exposition (Tableau 48) et de la VTR retenue (Tableau 36).

Tableau 79 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 4

Traceur de risque	État	Quotient de danger	
		Riverains Pt n°6	Riverains Pt n°7
Cadmium	État initial	1,28E-04	1,11E-04
	État de référence	1,04E-04	9,75E-05
	État projeté	1,28E-04	1,11E-04

Les quotients de danger cancérigène à seuil, calculés dans le Tableau 79 sont tous inférieurs à 1 quel que soit l'horizon d'étude.

○ **Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres**

Pour le secteur 5, le Tableau 80 et le Tableau 81 présentent respectivement le calcul des quotients de danger pour le risque cancérigène du cadmium pour les populations riveraines et les populations sensibles à partir des concentrations d'exposition (Tableau 50 et Tableau 51) et de la VTR retenue (Tableau 36).

Tableau 80 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 5 - populations riveraines

Traceur de risque	État	Quotient de danger		
		Riverains Pt n°8	Riverains Pt n°9	Riverains Pt n°10
Cadmium	État initial	1,22E-04	1,68E-04	9,23E-05
	État de référence	1,15E-04	6,60E-05	1,82E-04
	État projeté	1,22E-04	1,68E-04	9,23E-05

Tableau 81 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation (cadmium) – secteur 5 populations sensibles

Traceurs de risque	État	Quotient de danger				
		ESAT La Chartreuse	Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	École élémentaire de Longuegineste	EHPAD La Pastellière
Cadmium	État initial	2,48E-05	2,77E-05	2,39E-05	9,58E-06	8,09E-05
	État de référence	3,32E-05	2,33E-05	4,64E-05	2,01E-05	1,72E-04
	État projeté	2,48E-05	2,77E-05	2,39E-05	9,58E-06	8,09E-05

Les quotients de danger cancérigène à seuil, calculés dans le Tableau 80 et le Tableau 81, sont tous inférieurs à 1 quels que soient l'horizon d'étude et le scénario étudié (populations riveraines ou populations sensibles).

Conclusion relative au risque cancérigène à effet à seuil par inhalation

Quels que soient les secteurs étudiés, les horizons d'étude et les scénarios, les quotients de danger pour le risque cancérigène à seuil sont tous inférieurs à 1.

Aucun risque cancérigène à seuil n'est susceptible de se produire dans le cadre du projet de réalisation du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 entre l'A 68 et Verfeil et la réalisation d'un tracé autoroutier en continuité de l'A680 et jusqu'à Castres.



Caractérisation du risque par ingestion

Méthodologie retenue

Pour la voie d'exposition par ingestion des polluants à effets à seuil, le quotient de danger se calcule par la formule suivante :

QD_o = DJE / DJA

Avec :

DJE : dose journalière d'exposition exprimée en mg/kg pc/j,
DJA : dose journalière admissible (VTR relative à une exposition par ingestion) exprimée en mg/kg pc/j.

La valeur repère pour le quotient de danger est de 1.L'interprétation reste identique à celle présentée pour le risque par inhalation.

Le risque cancérogène pour une exposition par ingestion est estimé en calculant l'Excès de Risque Individuel (ERI), tel que :

ERI_o = ERU_o x DJE x T/Tm

Avec :

ERI_o : Excès de Risque Individuel pour la voie d'exposition par voie orale,
ERU_o : Excès de Risque Unitaire pour la voie d'exposition par voie orale,
DJE : Dose Journalière d'Exposition
T : durée d'exposition en années (définie dans le Tableau 41),
Tm : durée de vie fixée à 70 ans.

Le critère d'acceptabilité de l'Excès de Risque Individuel (ERI) est de 10⁻⁵ tel que présenté pour le risque par inhalation.

La caractérisation du risque par ingestion est réalisée spécifiquement pour les enfants

- de la crèche de Nagasse (secteur 2)
- des crèches des 3 pommes et Arc-en-Ciel (secteur 5)
- de l'école de Longueineste (secteur 5)

Polluants à effets à seuil

Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur

Pour le secteur 2, les quotients de danger concernant les effets à seuil par ingestion sont calculés dans le Tableau 82 pour les 3 horizons étudiés à partir des doses journalières d'exposition des populations (Tableau 56) et des VTR retenues (Tableau 39)

Tableau 82 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion – secteur 2 – crèche de Nagasse

Traceurs de risque	Etat	Quotient de Danger
		Crèche parentale de Nagasse
Cadmium	État initial	9,44E-09
	État de référence	1,12E-08
	État projeté	1,08E-08
Chrome	État initial	2,79E-11
	État de référence	3,33E-11
	État projeté	2,34E-11
Nickel	État initial	7,62E-10
	État de référence	9,02E-10
	État projeté	7,04E-10
Plomb	État initial	1,36E-07
	État de référence	1,65E-07
	État projeté	1,05E-07

Au regard des résultats obtenus (Tableau 82), aucun indice de risque ne dépasse la valeur de 1. Le quotient de danger maximum est de 1,65.10⁻⁷ (plomb).

Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres

Pour le secteur 5, les quotients de danger concernant les effets à seuil par ingestion sont calculés dans le Tableau 82 pour les 3 horizons étudiés à partir des doses journalières d'exposition des populations (Tableau 57) et des VTR retenues (Tableau 39).



Tableau 83 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion – secteur 5 – crèches et école

Traceurs de risque	Etat	Quotient de Danger		
		Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	Ecole élémentaire de Longuegineste
Cadmium	État initial	5,58E-09	1,74E-08	1,13E-08
	État de référence	5,89E-09	1,73E-08	1,10E-08
	État projeté	1,99E-08	1,03E-08	6,33E-09
Chrome	État initial	1,95E-11	7,13E-11	4,59E-11
	État de référence	2,07E-11	7,07E-11	4,53E-11
	État projeté	3,59E-11	3,81E-11	2,39E-11
Nickel	État initial	5,06E-10	1,78E-09	1,14E-09
	État de référence	5,31E-10	1,75E-09	1,12E-09
	État projeté	1,16E-09	9,64E-10	5,99E-10
Plomb	État initial	1,03E-07	3,75E-07	2,43E-07
	État de référence	1,09E-07	3,81E-07	2,46E-07
	État projeté	1,46E-07	2,02E-07	1,28E-07

Au regard des résultats obtenus (Tableau 83), aucun indice de risque ne dépasse la valeur de 1. Le quotient de danger maximum est de $3,81.10^{-7}$ (plomb).

Conclusion relative aux effets à seuil par ingestion

Quel que soit le secteur étudié, les quotients de danger sont tous inférieurs à la valeur seuil. Aucun risque à seuil par ingestion pour une exposition chronique n'est susceptible de se produire pour les populations situées dans la bande d'étude.
La réalisation du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 entre l'A 68 et Verfeil et la réalisation d'un tracé autoroutier en continuité de l'A680 et jusqu'à Castres n'induit pas de risques supplémentaires pour les effets à seuil par ingestion.

- **Polluants à effets sans seuil**
 - **Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur**

Pour le secteur 2, les excès de risque individuel concernant les effets sans seuil par ingestion sont calculés dans le Tableau 84 pour les 3 horizons étudiés à partir des doses journalières d'exposition des populations (Tableau 56) et des VTR retenues (Tableau 38).

Tableau 84 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion – secteur 2 – crèche de Nagasse

Traceurs de risque	Etat	ERI
		Crèche parentale de Nagasse
Benzo(a)pyrène	État initial	5,48E-14
	État de référence	7,41E-14
	État projeté	7,38E-14
Plomb	État initial	3,12E-14
	État de référence	3,79E-14
	État projeté	2,40E-14

Au regard des résultats obtenus (Tableau 84), tous les excès de risque individuel sont nettement inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} .

○ **Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres**

Pour le secteur 5, les excès de risque individuel concernant les effets sans seuil par ingestion sont calculés dans le Tableau 85 pour les 3 horizons étudiés à partir des doses journalières d'exposition des populations (Tableau 57) et des VTR retenues (Tableau 38).

Tableau 85 : Excès de risque individuel – Exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion – secteur 5 – crèches et école

Traceurs de risque	Etat	ERI		
		Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	Ecole élémentaire de Longuegineste
Benzo(a)pyrène ng/m²/s	État initial	3,09E-14	9,34E-14	1,61E-13
	État de référence	3,69E-14	1,05E-13	1,79E-13
	État projeté	1,28E-13	5,66E-14	9,05E-14
Plomb ng/m²/s	État initial	2,38E-14	8,60E-14	1,49E-13
	État de référence	2,51E-14	8,74E-14	1,51E-13
	État projeté	3,36E-14	4,63E-14	7,81E-14

Au regard des résultats obtenus (Tableau 85), tous les excès de risque individuel sont nettement inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} .

Conclusion relative aux effets sans seuil par ingestion

Quel que soit le secteur étudié, les excès de Risque Individuel pour un exposition par ingestion sont tous inférieurs à la valeur seuil. Aucun risque sans seuil par ingestion pour une exposition chronique n'est susceptible de se produire pour les populations situées dans la bande d'étude.
La réalisation du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 entre l'A 68 et Verfeil et la réalisation d'un tracé autoroutier en continuité de l'A680 et jusqu'à Castres n'induit pas de risques supplémentaires pour les effets sans seuil par ingestion.

V.3.5.2.2.4 Caractérisation du risque sanitaire pour une exposition aiguë

Méthodologie

Pour les polluants faisant suite à une exposition aiguë par inhalation, la possibilité d'effets toxiques pour les populations exposées est matérialisée par le calcul du Quotient de Danger (QD), selon la formule suivante :

QD = CI / VTR

Avec :

CI : concentration maximale inhalée, exprimée en µg/m³ d'air inhalé,
VTR : valeur toxicologique de référence pour les effets à seuil choisie dans cette évaluation, exprimée en µg/m³ d'air inhalé, pour une exposition aiguë par inhalation.

En termes d'interprétation, lorsque le quotient de danger est inférieur à 1, la survenue d'effet à seuil paraît peu probable, même pour les populations sensibles. Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'effets ne peut être exclue.

Caractérisation du risque sanitaire aigu

Le risque sanitaire en exposition aiguë est calculé pour les 3 horizons étudiés à partir des concentrations d'exposition des populations et des VTR retenues.

Secteur 1 : de Castelmaurou à Verfeil

Pour le secteur 1, les quotients de danger pour le risque aigu sont calculés dans le Tableau 86 pour les populations riveraines les plus exposées dans la bande d'étude, à partir de la concentration d'exposition (Tableau 43) et de la VTR retenue (Tableau 37).

Tableau 86 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 1

		Quotient de danger
Traceurs de risque	État	Riverains Pt n°1
Dioxyde d'azote - 1h	État initial	6,14E-02
	État de référence	3,16E-02
	État projeté	2,82E-02
Benzène - 24h	État initial	7,18E-03
	État de référence	1,34E-03
	État projeté	6,49E-04
PM 10 - 24 h	État initial	5,28E-02
	État de référence	3,43E-02
	État projeté	1,81E-02
PM 2,5 - 24 h	État initial	1,02E-01
	État de référence	5,19E-02
	État projeté	2,73E-02
Dioxyde de soufre - 24 h	État initial	4,29E-03
	État de référence	6,56E-03
	État projeté	4,55E-03
Acroléine - 24h	État initial	7,90E-03
	État de référence	5,57E-03
	État projeté	3,01E-03

Tous les quotients de danger calculés dans le Tableau 86 sont inférieurs à 1. La valeur maximale concerne les PM2,5 dans l'état initial 2014 (QD = 0,1).

Secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur

Pour le secteur 2, les quotients de danger pour le risque aigu sont calculés dans le Tableau 87 pour les populations sensibles et les populations riveraines les plus exposées dans la bande d'étude, à partir de la concentration d'exposition (

Tableau 45) et de la VTR retenue (Tableau 37).

Tableau 87 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 2

		Quotient de danger			
Traceurs de risque	État	Riverains Pt n°2	Riverains Pt n°3	Centre thérapeutique résidentiel En Boulou	Crèche parentale de Nagasse
Dioxyde d'azote - 1h	État initial	6,29E-02	6,76E-02	6,54E-02	6,58E-02
	État de référence	2,85E-02	3,05E-02	2,96E-02	2,98E-02
	État projeté	4,00E-02	3,42E-02	3,15E-02	2,30E-02
Benzène -24h	État initial	4,06E-03	4,39E-03	4,21E-03	4,21E-03
	État de référence	7,78E-04	8,41E-04	8,11E-04	8,11E-04
	État projeté	8,89E-04	8,06E-04	7,51E-04	5,88E-04
PM 10 - 24 h ³	État initial	5,51E-02	6,12E-02	5,83E-02	3,08E-02
	État de référence	3,21E-02	3,54E-02	3,40E-02	1,63E-02
	État projeté	2,49E-02	2,44E-02	2,27E-02	9,04E-03
PM 2,5 - 24 h	État initial	1,01E-01	1,10E-01	1,06E-01	1,06E-01
	État de référence	4,38E-02	4,77E-02	4,60E-02	4,59E-02
	État projeté	3,77E-02	3,56E-02	3,35E-02	2,79E-02
Dioxyde de soufre - 24 h	État initial	4,35E-03	4,70E-03	4,53E-03	4,57E-03
	État de référence	6,21E-03	6,71E-03	6,49E-03	6,52E-03
	État projeté	6,52E-03	5,84E-03	5,44E-03	4,18E-03
Acroléine - 24h	État initial	6,77E-03	7,41E-03	7,12E-03	7,11E-03
	État de référence	4,25E-03	4,61E-03	4,45E-03	4,44E-03
	État projeté	4,28E-03	4,00E-03	3,74E-03	3,06E-03

Tous les quotients de danger calculés dans le Tableau 87 sont inférieurs à 1. La valeur maximale concerne les PM2,5 dans l'état initial 2014 (QD = 0,11 au niveau des riverains situés au point n°3).

• **Secteur 3 : de Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens**

Pour le secteur 3, les quotients de danger pour le risque aigu sont calculés dans le Tableau 88 pour les populations riveraines les plus exposées dans la bande d'étude, à partir de la concentration d'exposition (Tableau 47) et de la VTR retenue (Tableau 37).

Tableau 88 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 3

		Quotient de danger	
Traceurs de risque	État	Riverains Pt n°4	Riverains Pt n°5
Dioxyde d'azote - 1h	État initial	6,95E-02	7,96E-02
	État de référence	3,04E-02	3,15E-02
	État projeté	4,93E-02	3,26E-02
Benzène - 24h	État initial	4,74E-03	4,67E-03
	État de référence	8,38E-04	8,26E-04
	État projeté	1,02E-03	7,11E-04
PM 10 - 24 h	État initial	6,13E-02	6,65E-02
	État de référence	3,31E-02	3,69E-02
	État projeté	2,69E-02	2,38E-02
PM 2,5 - 24 h	État initial	1,12E-01	1,21E-01
	État de référence	4,49E-02	4,99E-02
	État projeté	4,16E-02	3,58E-02
Dioxyde de soufre - 24 h	État initial	4,83E-03	5,42E-03
	État de référence	6,41E-03	7,13E-03
	État projeté	7,69E-03	5,94E-03
Acroléine - 24h	État initial	7,46E-03	8,20E-03
	État de référence	4,54E-03	4,61E-03
	État projeté	4,81E-03	3,62E-03

Tous les quotients de danger calculés dans le Tableau 88 sont inférieurs à 1. La valeur maximale concerne les PM2,5 dans l'état initial 2014 (QD = 0,12 au niveau des riverains situés au point n°5).

• **Secteur 4 : de Puylaurens à Soual**

Pour le secteur 4, les quotients de danger pour le risque aigu sont calculés dans le Tableau 89 pour les populations riveraines les plus exposées dans la bande d'étude, à partir de la concentration d'exposition (Tableau 49) et de la VTR retenue (Tableau 37).

Tableau 89 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 4

		Quotient de danger	
Traceurs de risque	État	Riverains Pt n°6	Riverains Pt n°7
Dioxyde d'azote - 1h	État initial	9,11E-02	9,07E-02
	État de référence	4,06E-02	3,58E-02
	État projeté	5,53E-02	5,10E-02
Benzène -24h	État initial	4,55E-03	5,16E-03
	État de référence	8,83E-04	9,06E-04
	État projeté	1,00E-03	1,10E-03
PM 10 - 24 h	État initial	6,37E-02	7,27E-02
	État de référence	2,66E-02	3,04E-02
	État projeté	2,90E-02	3,01E-02
PM 2,5 - 24 h	État initial	1,31E-01	1,45E-01
	État de référence	4,17E-02	4,69E-02
	État projeté	4,67E-02	4,84E-02
Dioxyde de soufre -24 h	État initial	5,88E-03	6,01E-03
	État de référence	7,76E-03	7,78E-03
	État projeté	9,56E-03	8,89E-03
Acroléine – 24 h	État initial	7,39E-03	8,65E-03
	État de référence	4,50E-03	4,59E-03
	État projeté	4,88E-03	5,15E-03

Tous les quotients de danger calculés dans le Tableau 89 sont inférieurs à 1. La valeur maximale concerne les PM2,5 dans l'état initial 2014 (QD = 0,14 au niveau des riverains situés au point n°7).

• **Secteur 5 : de Soual Est (échangeur) à l'entrée de Castres**

Pour le secteur 5, les quotients de danger pour le risque aigu sont calculés dans le Tableau 90 et le Tableau 91 respectivement pour les populations riveraines les plus exposées et les populations sensibles situées dans la bande d'étude, à partir de la concentration d'exposition (Tableau 52 et Tableau 53) et de la VTR retenue (Tableau 37).

Tableau 90 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 5 - populations riveraines

Traceurs de risque	État	Quotient de danger		
		Riverains Pt n°8	Riverains Pt n°9	Riverains Pt n°10
Dioxyde d'azote - 1h	État initial	1,33E-01	7,80E-02	1,53E-01
	État de référence	4,90E-02	2,90E-02	5,65E-02
	État projeté	1,04E-01	1,05E-01	3,02E-02
Benzène -24h	État initial	7,97E-03	4,65E-03	1,29E-02
	État de référence	1,28E-03	6,46E-04	1,54E-03
	État projeté	1,88E-03	1,84E-03	6,72E-04
PM 10 - 24 h	État initial	1,08E-01	4,55E-02	1,27E-01
	État de référence	4,84E-02	3,01E-02	8,17E-02
	État projeté	3,60E-02	3,85E-02	4,18E-02
PM 2,5 - 24 h	État initial	2,12E-01	9,40E-02	2,37E-01
	État de référence	7,87E-02	4,50E-02	1,08E-01
	État projeté	7,65E-02	6,98E-02	5,45E-02
Dioxyde de soufre -24 h	État initial	9,26E-03	5,21E-03	1,05E-02
	État de référence	1,13E-02	6,31E-03	1,28E-02
	État projeté	1,55E-02	1,52E-02	6,92E-03
Acroléine - 24h	État initial	1,44E-02	7,39E-03	1,90E-02
	État de référence	7,19E-03	3,76E-03	9,49E-03
	État projeté	8,81E-03	8,46E-03	4,27E-03

Tableau 91 : Quotient de danger – Exposition aiguë pour les effets à seuil - secteur 5 - populations sensibles

Traceurs de risque	État	Quotient de danger				
		ESAT La Chartreuse	Crèche Arc-en-ciel	Crèche 3 Pommes	École élémentaire de Longuegineste	EHPAD La Pastellière
Dioxyde d'azote - 1h	État initial	1,54E-01	1,10E-01	1,55E-01	1,48E-01	1,51E-01
	État de référence	5,55E-02	4,09E-02	5,51E-02	5,31E-02	5,40E-02
	État projeté	5,22E-02	8,24E-02	3,04E-02	2,71E-02	2,91E-02
Benzène -24h	État initial	8,16E-03	6,35E-03	1,14E-02	1,10E-02	1,11E-02
	État de référence	1,32E-03	1,02E-03	1,44E-03	1,49E-03	1,40E-03
	État projeté	9,73E-04	1,68E-03	6,43E-04	6,57E-04	5,82E-04
PM 10 - 24 h	État initial	1,07E-01	8,36E-02	1,19E-01	1,15E-01	1,15E-01
	État de référence	5,60E-02	3,85E-02	7,77E-02	7,17E-02	7,51E-02
	État projeté	3,36E-02	3,14E-02	4,13E-02	3,70E-02	3,69E-02
PM 2,5 - 24 h	État initial	2,15E-01	1,66E-01	2,18E-01	2,30E-01	2,12E-01
	État de référence	8,06E-02	6,30E-02	1,03E-01	1,06E-01	1,00E-01
	État projeté	5,15E-02	6,42E-02	5,40E-02	5,46E-02	4,86E-02
Dioxyde de soufre - 24 h	État initial	9,91E-03	7,60E-03	1,01E-02	1,05E-02	9,84E-03
	État de référence	1,20E-02	9,30E-03	1,23E-02	1,27E-02	1,20E-02
	État projeté	8,96E-03	1,21E-02	6,74E-03	6,74E-03	6,20E-03
Acroléine - 24h	État initial	1,47E-02	1,15E-02	1,73E-02	1,75E-02	1,68E-02
	État de référence	7,38E-03	5,72E-03	8,78E-03	8,84E-03	8,54E-03
	État projeté	4,99E-03	7,73E-03	4,15E-03	4,07E-03	3,76E-03

Tous les quotients de danger calculés dans le Tableau 90 et le Tableau 91 sont inférieurs à 1. La valeur maximale concerne les PM_{2,5} dans l'état initial 2014 (QD = 0,24 au niveau des riverains situés au point n°10).

Conclusion relative au risque sanitaire aigu

Quel que soit le secteur étudié, tous les quotients de danger sont inférieurs à la valeur seuil de 1.

Aucun risque aigu n'est susceptible d'apparaître pour les populations étudiées quelle que soit la substance considérée et quel que soit le scénario étudié.

V.3.5.2.2.5 Revue des incertitudes

L'évaluation des risques sanitaires constitue un outil d'aide à la décision permettant d'apprécier l'impact sanitaire d'une infrastructure routière sur les populations exposées.

Ces résultats sont entachés d'incertitudes conduisant à une sous-estimation ou à une surestimation des risques calculés, liées notamment aux connaissances scientifiques sur les polluants et les VTR, à l'évaluation des teneurs issues de la modélisation et au choix des hypothèses retenues.

L'analyse des incertitudes a pour objet d'apprécier leurs influences sur les résultats de l'évaluation des risques sanitaires.

Facteurs de sous-estimation des risques

Les incertitudes qui portent sur cette évaluation et qui conduisent à sous-estimer les risques sont les suivantes :

- **Choix des traceurs de risques**

Dans cette étude, l'ERS a porté sur les polluants sélectionnés par l'InVS (2004) et sur les particules PM10 et PM2.5 suivant les recommandations de l'ANSES (2014). Mais d'autres polluants sont émis par les infrastructures routières (HAP, dioxines et furanes⁶) et leur non prise en compte constitue une sous-estimation potentielle des risques calculés.

- **Voies d'exposition**

Dans cette étude, l'**exposition par voie cutanée** n'a pas été prise en compte, ce qui constitue une sous-estimation potentielle des risques calculés. Néanmoins, peu de VTR existent pour cette voie et l'extrapolation d'une VTR à partir d'une autre voie est entachée d'incertitude. De plus, l'absorption cutanée des gaz est négligeable devant absorption par voies respiratoires.

- **Teneurs de fond**

En raison de mesures non représentatives de l'ensemble de la zone du projet (pas de données disponibles sur une période de plusieurs mois consécutifs, en des lieux permettant de caractériser notre zone d'étude), aucune teneur de fond n'a été retenue pour aucun des polluants ayant fait l'objet de l'étude. La non prise en compte de ces teneurs, constituent une sous-estimation du risque global.

- **Calculs des émissions**

L'étude a été réalisée sans tenir compte des émissions des véhicules hors échappement (non calculées par le logiciel COPERT IV version 8.1). La non-prise en compte de ses émissions constitue une sous-estimation des expositions.

Facteurs de surestimation des risques

Les incertitudes qui portent sur cette évaluation et qui conduisent à surestimer les risques sont les suivantes :

- **Choix des VTR**

Les VTR retenues dans le cadre de cette étude, en conformité avec les préconisations de l'INVS et de la note de la DGS du 31 octobre 2014, peuvent être considérées comme bénéficiant d'un degré de confiance élevé. Des facteurs de sécurité sont systématiquement appliqués (pour l'extrapolation inter-espèces, pour les populations sensibles, la qualité des données sources, etc.) sur ces VTR établies par les grandes instances internationales de la santé. Leur application conduit donc généralement à une surestimation des risques.

⁶ Selon les recommandations de l'ANSES (saisine 2010-SA-0283).

- **Spéciation du chrome**

En l'absence de données précises sur la part relative des formes organiques et inorganiques, les émissions de chrome ont été totalement affectées au chrome VI, forme la plus préoccupante en termes de risque sanitaire.

- **Scénarii d'exposition**

Dans la présente étude et en l'absence de connaissances précises du budget espace-temps de certaines catégories de populations étudiées, nous avons retenu des paramètres d'exposition relativement majorants pour les populations riveraines ainsi que pour les résidents de l'EHPAD La Pastellière, du centre thérapeutique résidentiel En Boulou et du personnel de l'ESAT La Chartreuse.

Facteurs d'incertitude dont l'influence sur les résultats n'est pas connue

Les incertitudes qui portent sur cette évaluation et dont le sens d'influence n'est pas connu sont les suivantes :

- **Scénarii prospectifs**

Les scénarii prospectifs sont sujets à de nombreuses incertitudes. Dans un contexte énergétique incertain, les évolutions du trafic routier à l'horizon 2042 demeurent hypothétiques, or les résultats de l'étude sont fortement liés à ces données. Des incertitudes sont également associées à l'estimation de la population dans la bande d'étude. L'influence de ces hypothèses sur les risques sanitaires est difficilement quantifiable.

- **Teneurs en polluant**

Nous avons considéré que les teneurs étaient identiques à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments, ce qui n'est probablement pas le cas. L'influence de ces hypothèses sur les risques sanitaires est difficilement appréciable.

- **Risque global**

Les substances interagissent les unes par rapports aux autres. Si la connaissance des effets sur la santé liées à l'inhalation de chacune d'entre elles a beaucoup avancé, ce n'est pas encore le cas pour l'ensemble des substances. Les méthodes disponibles pour quantifier les risques sanitaires liés à l'exposition simultanée de plusieurs polluants (additivité des risques) sont encore limitées et il reste difficile de savoir si les effets sanitaires sont antagonistes, synergiques ou additifs.

Synthèse des incertitudes

Il ressort de l'examen des incertitudes que les facteurs qui minorent le risque seraient peu nombreux et qu'ils induiraient probablement une sous-estimation non significative des risques sanitaires estimés. Il semble donc raisonnable de conclure que **les hypothèses retenues amènent à une probable surestimation du risque.**

Toutefois, les résultats de cette ERS doivent être appréciés en l'état des connaissances disponibles aussi bien méthodologiques que descriptives. Les données et les méthodes de calculs utilisées ont été présentées et les choix ont été justifiés.

V.3.5.3 Conclusion relative à l'effet du projet sur les risques sanitaires

La réalisation du projet de réalisation du projet de mise à 2x2 voies de l'A 680 entre l'A 68 et Verfeil et la réalisation d'un tracé autoroutier en continuité de l'A680 et jusqu'à Castres n'induit pas de risque sanitaire supplémentaire pour les effets chroniques à seuil et sans seuil par inhalation ou pour les effets aigus.

Aucun risque à seuil par inhalation pour une exposition chronique n'est susceptible de se produire pour les populations situées dans la bande d'étude.

Le risque cancérigène lié à une exposition chronique par inhalation suite à la réalisation du projet peut être qualifié d'acceptable⁷ pour les populations situées dans la bande d'étude, quelle que soit la substance prise individuellement, excepté pour les particules diésel. Nous soulignons toutefois, que l'excès de risque individuel diminue entre l'état initial et l'état avec la réalisation du projet.

Ae Aucun risque à seuil ou sans seuil (cancérigène) pour une exposition par ingestion n'est susceptible de se produire pour les populations situées dans la bande d'étude.

Par ailleurs, en exposition aigue aucun risque sanitaire n'est susceptible de se produire pour les populations situées dans la bande d'étude quelle que soit la substance considérée.

Mesures

Afin de s'assurer des conclusions sur l'absence d'impact significatif sur la qualité de l'air par le projet à l'horizon 2042 et du respect des normes de qualité de l'air dans la bande d'étude, il conviendra de mettre en place un suivi régulier de la qualité de l'air, le long de l'infrastructure autoroutière ainsi qu'au droit des établissements à caractère sanitaire et sensible les plus proches du nouveau tracé. En particulier, cela concernera les établissements suivants :

- le centre thérapeutique résidentiel à Bourg-Saint-Bernard ;
- la crèche parentale de Nagasse ;
- la crèche Arc-en-Ciel à Saïx ;
- l'ESAT la Chartreuse à Castres.

⁷ Terminologie conventionnellement utilisée par les experts (INERIS, ARS, ...)

V.3.5.4 Effets sur la santé humaine liés à l'utilisation des eaux et mesures proposées

Aucun captage exploitant les eaux souterraines ou superficielles pour l'alimentation en eau potable des populations n'est situé à proximité ou en aval hydraulique du projet.

Le projet n'aura pas d'effets sur la santé humaine liés à l'exploitation des eaux.

V.3.5.5 Effets des risques d'insécurité routière sur la santé humaine et mesures proposées

Le projet participera à l'amélioration de la sécurité routière.

V.3.5.6 Effets sur la santé humaine liés aux risques de pollutions accidentelles et mesures proposées

Le risque de pollution accidentelle engendré par une route est lié au risque d'accident de la circulation mettant en cause des poids lourds transportant des matières polluantes et/ou dangereuses, ce qui constitue donc un risque pour la santé humaine lorsque ces matières se répandent dans l'environnement. Cela suppose une perte significative du confinement d'un camion citerne.

Les conséquences de ce risque lié au transport des matières dangereuses varient notamment en fonction :

- du type d'accident,
- des matières dangereuses,
- de la zone géographique,
- de la population concernée, localisation et topologie du site.

Les pollutions accidentelles peuvent engendrer :

- une pollution des eaux,
- une pollution des végétaux et des sols,
- une pollution de l'air.

Concernant la pollution des eaux, il n'y a pas de captage pour l'alimentation en eau potable. Par ailleurs les mesures de réduction et d'intervention en cas de pollution accidentelle décrites dans le chapitre Effets et mesures relatifs au milieu physique permettent de réduire encore le risque et d'améliorer la situation existante. Ces dernières sont également efficaces pour le sol et les végétaux.

Concernant la pollution de l'air, les populations susceptibles d'être exposées à un risque d'explosion ou de pollution accidentelle de l'air, sont celles situées dans un cercle de 300 m de rayon (et ayant comme centre le lieu de l'explosion). Compte tenu de la diversité des polluants et des quantités, la caractérisation du risque et des populations exposées est extrêmement délicate.

V.3.5.7 Effets sur la santé humaine liée aux travaux et mesures proposées

V.3.5.7.1.1 Identification des dangers

Les travaux liés au projet sont susceptibles de générer des perturbations temporaires, limitées à la durée du chantier. Les impacts issus de la phase travaux pouvant avoir une incidence directe ou indirecte sur la santé humaine sont relatifs aux nuisances sonores, aux vibrations, à la pollution atmosphérique ou encore aux risques de pollution des eaux et des sols.

Les nuisances acoustiques

Les principales sources de nuisances acoustiques sont issues du bruit des différents engins et des avertisseurs sonores, du bruit de moteurs compresseurs, du bruit des engins de défrichage et matériels divers, du bruit lié au trafic induit sur le réseau routier alentour de la zone de travaux (poids lourds pour le transport des matériaux et véhicules légers pour le déplacement des hommes intervenant sur le chantier),.

L'exposition des riverains aux bruits générés sera en règle générale de courte durée (chantiers mobiles). Les dangers pour la santé humaine ont été présentés précédemment.

Les bruits générés par le chantier ne sont pas d'assez forte intensité (très inférieur à 85 dB(A)) pour présenter des risques de baisse de l'acuité auditive des riverains.

Les vibrations

La transmission des vibrations dépend de la nature du sol. La gêne induite par les vibrations est très variable et dépend de la durée, de la répétitivité de la sollicitation et de la sensibilité des individus. Les dangers pour la santé n'ont pas fait l'objet d'études spécifiques.

En cas d'utilisation d'explosifs (notamment dans le secteur 3 traversant les coteaux en déblai aux environs de la commune de Cuq-Toulza), le risque sanitaire pour les habitations les plus proches est négligeable, du fait de la période limitée dans le temps de l'activité de déblaiement, et de la ponctualité relative des sessions de tirs.

Les activités générant des vibrations engendreront principalement des circulations d'engins sur les pistes, et du vibro-fonçage ou battage de profilés métalliques dans le terrain. Ces activités n'occasionneront pas d'effet significatif sur la santé humaine, dans la mesure où leur rayon d'influence reste limité à quelques mètres, généralement.

La pollution atmosphérique

Certaines opérations ou activités sont à l'origine de l'émission de poussières :

- les opérations de terrassement (décapage ou mise en œuvre de matériaux),
- la circulation des engins sur les pistes,
- l'envol de poussière provenant des stocks de matériaux.

L'envol de poussières ou de fines particules dans l'air peut provoquer une gêne respiratoire pour les riverains : dessèchement de la peau, irritation des voies respiratoires, lésions oculaires, réactions allergiques... Cependant, compte tenu des mesures particulières mises en œuvre durant le chantier, y compris dans le cadre de la protection du personnel, ce type d'impact n'a jamais été relevé sur un chantier similaire, et aucune maladie professionnelle liée à l'utilisation de ces produits n'a à ce jour été identifiée.

La pollution peut également provenir de la circulation des engins et des véhicules transportant le personnel.

Pollution des eaux et des sols

Les risques vis-à-vis de la ressource en eau et des sols sont essentiellement liés :

- aux installations de chantier : rejets directs d'eau de lavage, d'eaux usées, mauvaise gestion des déchets,
- aux produits polluants manipulés ou stockés (hydrocarbures, peintures...) sur des aires annexes,
- aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuite d'engins...).

Le principal effet indirect de ces pollutions sur la santé est le risque de contamination des eaux exploitées par déversement au sol, et infiltration vers les nappes souterraines ou directement dans les eaux superficielles. Cependant, il n'y a aucun captage d'eau potable à proximité du projet et des travaux.

V.3.5.7.1.2 Définition des relations doses-réponses

Les nuisances acoustiques

Il est impossible, en l'état des connaissances, de définir un seuil d'effet sur la santé dans le cas des travaux, compte tenu du caractère ponctuel et localisé des émissions sonores.

Les vibrations

Il n'existe pas en France de réglementation précisant les niveaux de vibrations considérés comme gênant pour les occupants d'habitation.

La pollution atmosphérique

Il est impossible, en l'état des connaissances, de définir un seuil d'effet sur la santé dans le cas des travaux.

V.3.5.7.1.3 Population exposée durant la phase travaux

La population exposée est la population riveraine des travaux et des ateliers fixes (bande de 50 à 100 m).

V.3.5.7.1.4 Caractérisation des risques liés aux opérations de la phase travaux

Les nuisances acoustiques

L'exposition des riverains sera de courte durée en règle générale. Le maître d'ouvrage respectera les dispositions de l'article 8 du décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures terrestres et fournira aux préfets et maires concernés, un mois avant le démarrage du chantier les éléments d'information sur les nuisances sonores générées par le chantier. Durant la phase travaux, les mesures générales qui seront appliquées sont les suivantes :

- engins et matériels conformes aux normes en vigueur,
- implantation du matériel bruyant en dehors des zones sensibles, dans la mesure du possible,
- information des riverains.

La pollution atmosphérique

Aucun seuil d'effet sur la santé n'a été défini pour ces émissions. Les risques en cas d'exposition sont principalement liés à une atteinte au système respiratoire. Le retour d'expérience sur les chantiers équivalents a cependant permis de définir des mesures préventives efficaces qui permettent de limiter les risques.

Ainsi, pour limiter les envols de poussières on s'attachera notamment à éviter les opérations de chargement et de déchargement par vent fort, limiter la vitesse dans les zones sensibles à la poussière.

V.3.6 Effets et mesures sur les activités

📍 Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures

V.3.6.1 Effets et mesures relatifs aux activités secondaire et tertiaire

V.3.6.1.1 Phase travaux

Les effets directs et indirects sur l'économie en phase chantier seront temporaires (durée des travaux). Ils apparaîtront à court terme, dès le démarrage des travaux.

V.3.6.1.1.1 Apports positifs

Les travaux de construction de la liaison autoroutière permettront la création de nombreux emplois directs pour satisfaire les besoins de main d'œuvre des entreprises, notamment dans les domaines du génie civil et des terrassements.

Ce type de grand chantier permettra de proposer et de pérenniser plusieurs centaines d'emplois.

Les travaux liés au projet auront aussi des retombées importantes sur l'emploi indirect, via la sous-traitance auprès d'entreprises locales et les activités de services : les commerces, restaurants et hôtels verront ainsi leur fréquentation augmentée pendant la durée des travaux.

Mesures

Le découpage des appels d'offres en lots favorisant la main d'œuvre locale, l'inclusion de clauses de recours aux emplois d'insertion avec un taux minimum de postes dans les cahiers des charges des entreprises, ainsi que le développement de partenariats avec les filières économiques régionales (telle que la filière de traitement des déchets bien représentée en région Midi-Pyrénées, pour le recyclage de déchets générés par le projet par exemple), pourraient permettre de dynamiser les emplois au niveau local.

V.3.6.1.1.2 Effets négatifs

La perturbation sera liée à la modification d'accessibilité des entreprises aux abords de la zone de travaux. Ainsi, des gênes pourront être occasionnées au niveau de la zone de Piossane (Verfeil, secteur 2), la zone d'Esclauzolles (Maurens-Scopont, secteur 3), vers les abattoirs Puylaurentais (secteur 4) et les zones d'activité au niveau de la commune de Soual ainsi que les entreprises situées aux abords de la RN 126 dans le Tarn (hors commune de Cuq-Toulza).

Mesures

Des déviations permettant l'accès aux entreprises seront mises en place si la circulation ne peut être maintenue pendant les travaux. Les déviations les plus courtes seront recherchées. Des rétablissements provisoires seront mis en œuvre si aucun contournement satisfaisant n'est possible. Des panneaux signalétiques temporaires pourront être installés afin d'indiquer la présence et la localisation des entreprises.

V.3.6.1.2 Phase exploitation

V.3.6.1.2.1 Apports positifs

Les échangeurs mis en place le long de l'autoroute permettront de désenclaver les territoires ruraux à proximité et de dynamiser les zones d'activités à proximités :

- la zone d'activités de Piossane (Verfeil, secteur 2) ;
- les zones d'activités à proximité de l'échangeur existant de Puylaurens (secteur 4) ;
- les zones d'activités d'En Toulze et de Prade (Soual, secteur 5) ;
- les zones du Mélou et de la Chartreuse à Castres (secteur 5).

La fréquentation des commerces et des hébergements locaux (tourisme en expansion et attractivité du territoire) sera facilitée par ces aménagements.

L'autoroute simplifiera par ailleurs les échanges entre Castres et Toulouse, notamment pour les poids-lourds. Elle représentera un levier de compétitivité pour les entreprises du bassin économique de Castres-Mazamet.

Cet axe autoroutier permettra également le rapprochement des pôles universitaires de Toulouse et de Castres, améliorant ainsi les possibilités de « jumelages » interuniversitaires ou avec les entreprises.

V.3.6.1.2.2 Apports négatifs

L'emprise globale du projet (entrées en terre plus 30 m de part et d'autre) sur les bâtiments d'activités sont limités (on compte environ 3 bâtiments, dont le nombre peut évoluer selon les adaptations ultérieures de tracé, qui pourraient être faites en phase préalable au démarrage des travaux) sur les secteurs 2 à 4 (entre Verfeil et Soual), cependant l'entrée de Castres est assez contrainte et l'insertion du projet peut ponctuellement entraîner une emprise sur certaines parcelles d'entreprises qui pourront faire l'objet d'une acquisition, notamment au niveau de la ZI de la Chartreuse.

Les effets négatifs concernent également l'activité économique prédominante sur ce territoire : l'agriculture. Ces effets sont décrits au chapitre spécifique E.V.3.6.2, page 91.

Mesures

Les terrains directement concernés par le projet seront acquis. Les exploitants pourront être indemnisés en fonction du préjudice subi du fait de la réalisation du projet.

Les activités agricoles subiront des effets négatifs liés à la substitution de surfaces exploitables. Ils sont décrits en détail au chapitre V.3.6.2 suivant.



V.3.6.2 Effets et mesures relatifs à l'agriculture

Source : Évaluation des impacts agricoles – Chambres d'Agriculture 31 et 81 (2016)

📍 Carte : Atlas cartographique – Effets et mesures - Agriculture

La liaison autoroutière pourra toucher l'activité agricole à différents niveaux :

- consommation d'espaces exploités : prélèvement de terres agricoles par l'implantation de l'infrastructure ;
- acquisition de bâtiments d'exploitation (sièges ou autres) ;
- modification de la structure des exploitations et des cheminements agricoles du fait de la coupure des exploitations par l'autoroute ;
- effets sur les réseaux et équipements (irrigation, drainage, réseau lié à l'abreuvement du bétail...) ;
- effets indirects liés aux travaux connexes des opérations d'aménagement foncier, aux dépôts de matériaux...

Les effets générés peuvent être une conséquence directe ou indirecte, permanente ou temporaire de l'implantation de l'infrastructure.

Figure 25 : Culture de maïs sur la commune Saint-Germain-des-Prés (source : Egis 2014)



V.3.6.2.1 Effets liés aux prélèvements fonciers et aux emprises sur les biens

La réalisation de l'ouvrage va se traduire par une consommation d'environ 316 hectares de foncier pour le tracé autoroutier et les ouvrages annexes.

V.3.6.2.1.1 Perte de surfaces exploitées

Toute perte de surface agricole génère une diminution de la production agricole, synonyme de baisse du chiffre d'affaires. La perte de surface agricole a des conséquences économiques pour les exploitations agricoles.

Le foncier agricole est le support de production :

- de cultures destinées à la vente (blé dur, blé tendre, maïs, soja, semences, tournesol...),
- et/ou de cultures céréalières ou fourragères utilisées pour nourrir les animaux présents sur les exploitations ou pour faire pâturer les animaux (prairies, landes/parcours, orge/triticales...).

Le prélèvement de surface agricole engendre une perte de surface cultivée destinée à la vente et donc une baisse du chiffre d'affaires sur l'exploitation.

La diminution de céréales ou fourrages produits sur l'exploitation et destinés à l'alimentation des troupeaux a également des conséquences économiques. Par exemple, en réduisant la taille de l'élevage pour faire coïncider besoins et ressources alimentaires, le chiffre d'affaires diminue (moins d'animaux ou lait... vendus). En maintenant les troupeaux, l'éleveur devra acheter davantage d'aliments à l'extérieur, ce qui représente une augmentation des charges.

Ainsi, la perte de surface agricole cultivée conduit à une perte de production « économique » qui a des incidences sur la viabilité économique des exploitations.

V.3.6.2.1.2 Perte de bâtiments à vocation agricole

Un site agricole correspond à un lieu géographique regroupant un ou plusieurs bâtiments utilisés dans le cadre d'une activité agricole.

Ceux-ci sont destinés à stocker du matériel agricole, des intrants (semences, engrais, phytosanitaires), des céréales en attendant leur commercialisation, du fourrage pour les animaux... Ils peuvent loger les animaux (temporairement ou tout au long de l'année) et regrouper différentes « annexes » nécessaires au bon fonctionnement d'une exploitation agricole (stockage des effluents d'élevage, aire de remplissage du pulvérisateur, maintenance des engins agricoles...).

Le projet autoroutier peut passer à proximité immédiate de bâtiments agricoles, voire passer sur ces bâtiments nécessitant alors leur destruction. Dans les deux cas, l'activité agricole est perturbée.

Mesures

Les emprises du projet sont limitées au strict nécessaire pour l'exploitation de l'autoroute, afin de réduire les dommages aux bâtiments d'exploitation, aux zones agricoles et de limiter la création de délaissés.

Lors de la définition des emprises foncières, qui interviendra au stade d'études ultérieures, un soin particulier sera apporté pour ne pas créer de délaissés difficilement exploitables.

La possibilité de réaliser une opération d'aménagement foncier est étudiée dans le cadre du projet. L'aménagement foncier constitue une mesure contribuant à réduire les effets d'emprise liés au projet (voir paragraphe suivant relatif à la modification de la structure des exploitations).

Des protocoles d'accord seront élaborés entre les maîtres d'ouvrages et les organisations professionnelles agricoles afin de fixer un cadre homogène pour l'indemnisation des préjudices économiques pouvant être causés aux propriétaires et exploitants agricoles par le projet (voir détails plus loin).

V.3.6.2.2 Modification de la structure des exploitations et des cheminements agricoles

La traversée de territoires agricoles par une infrastructure nouvelle peut induire une désorganisation spatiale du territoire agricole traversé :

- désorganisation des exploitations : le siège d'exploitation peut être isolé d'une partie des terres. Cet effet peut être lié à la coupure des cheminements et se traduira par des allongements de parcours pour les animaux ou les exploitants, des déplacements plus fréquents, des difficultés d'accès aux parcelles, une modification des pratiques culturales... ;
- effets de coupure des cheminements agricoles ;
- effets de coupure des réseaux hydrauliques (drainage, irrigation, puits et sources agricoles, réseau d'abreuvement du bétail...) ;
- morcellement des parcelles : des parcelles peuvent être morcelées (création de petites parcelles) ou peu accessibles, des délaissés peuvent être créés. Ces terrains deviennent alors difficilement exploitables (la création de parcelles de forme irrégulière et de délaissés géométriques, occasionnant des difficultés supplémentaires pour leur mise en culture et la manœuvre des engins agricoles).

La déstructuration des unités d'exploitation, par effet de coupure, a des conséquences différentes selon le type d'exploitation considéré.

Cet effet de coupure sera d'autant plus fort lorsque les cultures concernées demandent des soins ou des interventions régulières. C'est le cas notamment des cultures maraîchères, arboricoles, viticoles. Les exploitations d'élevage demandant un déplacement du troupeau, notamment les troupeaux laitiers (déplacements quotidiens pour la traite), risquent d'être également très perturbées.

Cette coupure du parcellaire est particulièrement ressentie dans les secteurs ayant fait l'objet d'aménagements fonciers récents ou nouvellement restructurés.

Figure 26 : Espaces agricoles au lieu-dit Borde Pins (Source : Egis, 2014)



V.3.6.2.2.1 Part de la Surface Agricole Utile (SAU) dans l'emprise

Outre la diminution de la surface agricole en valeur brute, la part de cette surface directement impactée, par rapport à la SAU totale de l'exploitation agricole, permet d'analyser l'impact du projet autoroutier à l'échelle des exploitations. À titre d'exemple, 5 ha en moins sur une SAU de 20 ha (soit 25 %) a un impact différent que 5 ha sur une SAU de 100 ha (5 %).

L'impact est identifié comme « très élevé » pour les exploitations en voie de développement (exploitation où le (ou les) exploitant(s) s'est (se sont) installé(s) récemment), perdant plus de 5 % de leur SAU et toutes les autres exploitations ayant leur SAU diminuée de plus de 10 %.

Les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne ont mené leur étude en tenant compte des régimes d'exploitation suivants :

- Exploitation en voie de « développement » : exploitation où le (ou les) exploitant(s) s'est (se sont) installé(s) récemment. Ces jeunes agriculteurs réalisent progressivement des investissements pour mettre en place et développer les ateliers de production.
- Exploitation en rythme de « croisière » : exploitation se situant entre les exploitations « en voie de développement » et en « fin de carrière ». Bien qu'en rythme de « croisière », avec un système de production établi, certaines exploitations évoluent régulièrement (agrandissement foncier, nouvelle production, nouveaux bâtiments agricoles...).
- Exploitation en « fin de carrière » : exploitation où tous les agriculteurs ont 57 ans et plus, c'est-à-dire qu'ils pourront à court ou moyen terme transmettre leur exploitation et partir à la retraite. Bien qu'en « fin de carrière », certaines exploitations poursuivent leur évolution (agrandissement foncier, nouvelle production, nouveaux bâtiments agricoles...) afin de transmettre un outil de travail performant au futur repreneur.
- Exploitation en « gestion patrimoniale » : exploitation de taille modeste, gérée par une (ou des) personne(s) ayant le statut d'agriculteur. Cet (ou ces) agriculteur(s) travaille(nt) du foncier dont il (ils) est (sont) le(s) propriétaire(s) ou pour le compte d'un parent qui est le propriétaire. Les parcelles sont travaillées dans une optique d'entretien d'un patrimoine familial, de transmission du bien familial d'une génération à l'autre.

V.3.6.2.2.2 Déstructuration du parcellaire agricole

Certaines parcelles agricoles sont plus faciles à travailler grâce à leur conformation particulière. Une parcelle avec une morphologie peu « biscornue » et / ou de grande taille est stratégique pour les agriculteurs car elle est synonyme de gain de temps à chaque intervention dans la parcelle. Sur les très grandes parcelles peu « biscornues », les agriculteurs peuvent utiliser des matériels de grande envergure économisant le nombre de passages, d'où un gain de temps supplémentaire et une réduction des consommations énergétiques des exploitations. Bien souvent, la structuration du parcellaire s'est organisée progressivement au fur et à mesure des reprises de foncier par l'exploitant et / ou suite à des opérations d'aménagement du foncier.

En traversant les parcelles agricoles, le projet autoroutier peut, soit rogner un bout de parcelle, soit amputer une partie de la parcelle, soit partager la parcelle en plusieurs nouvelles parcelles. En fonction de la taille et de la morphologie des parcelles impactées pour une exploitation, le tracé autoroutier peut déstructurer une grande partie du parcellaire de l'exploitation.

V.3.6.2.2.3 Déséquilibre économique des exploitations agricoles

La diminution de surface agricole induit un déséquilibre économique pour les exploitations agricoles actuellement en place. Selon le niveau d'impact à l'échelle des parcelles et des exploitations (cf. paragraphes précédents), le projet autoroutier peut aller jusqu'à la remise en cause de la poursuite de l'activité agricole.

Mesures

La mise en place d'un aménagement foncier pourra réduire certains impacts du projet sur les exploitations agricoles. De même, la constitution de réserves foncières (stockage foncier), en collaboration avec la SAFER, pourra permettre de réduire le prélèvement foncier réalisé sur l'ensemble des exploitations agricoles. Le stockage de foncier pourra être anticipé dès que possible après désignation du concessionnaire. La compensation foncière viendra accompagner les procédures d'aménagement foncier qui pourront être décidées par les CIAF ou CCAF.

Aménagement foncier

L'Aménagement Foncier Agricole et Forestier (AFAF), ancien remembrement, est destiné à :

- réduire et compenser les conséquences de la réalisation d'un ouvrage public (infrastructure linéaire, barrage, aéroport, ...) sur l'organisation et la structuration des exploitations agricoles ou forestières. Il doit permettre d'améliorer les conditions d'exploitation des propriétés agricoles et forestières ;
- assurer la mise en valeur des espaces naturels ruraux ;
- contribuer à l'aménagement du territoire communal ou intercommunal défini dans les documents d'urbanisme.

Cette mesure, en restructurant le parcellaire agricole, réduit l'ampleur de certaines mesures compensatoires comme les rétablissements agricoles ou les accès aux parcelles.

L'aménagement foncier lié à la réalisation de grands ouvrages publics est régi par les articles L.123-24 et suivants du Code Rural.

Les conseils départementaux sont responsables de l'organisation et de la mise en œuvre des opérations d'aménagement foncier. Leur financement est supporté par le maître de l'ouvrage du projet.

Article L.123-24 du Code Rural

Lorsque les expropriations en vue de la réalisation des aménagements ou ouvrages mentionnés aux articles L. 122-1 à L. 122-3 du code de l'environnement sont susceptibles de compromettre la structure des exploitations dans une zone déterminée, l'obligation est faite au maître de l'ouvrage, dans l'acte déclaratif d'utilité publique, de remédier aux dommages causés en participant financièrement à l'exécution d'opérations d'aménagement foncier mentionnées au 1° de l'article L. 121-1 et de travaux connexes.

La même obligation est faite au maître de l'ouvrage dans l'acte déclaratif d'utilité publique en cas de création de zones industrielles ou à urbaniser, ou de constitution de réserves foncières.

Lorsque les besoins de cohérence de l'aménagement rural d'un territoire le justifient et lorsque la commission communale ou intercommunale d'aménagement foncier lui en a fait la proposition, le conseil départemental peut décider, avec l'accord du maître de l'ouvrage, d'étendre le périmètre d'aménagement foncier au-delà du périmètre perturbé par l'ouvrage. Lorsque le maître de l'ouvrage est l'État ou un de ses établissements publics ou concessionnaires, l'accord est donné par le préfet du département.

Le président du conseil départemental conduit et met en œuvre la procédure d'aménagement foncier mentionnée au premier alinéa.

La constitution des Commissions Communales ou Intercommunales d'Aménagement Foncier CCAF ou CIAF

Lorsqu'un grand ouvrage public est envisagé, les Conseils Départementaux des départements concernés par un projet peuvent désigner, après avis de la Commission Départementale d'Aménagement Foncier (CDAF), les communes dans lesquelles il y a lieu de constituer des CCAF ou CIAF. Elles sont constituées de droit à compter de l'arrêté d'ouverture d'enquête publique préalable à la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et disposent d'un délai de 2 mois à compter de leur constitution pour se prononcer sur l'opportunité de procéder à une opération d'aménagement foncier.

Plusieurs CCAF ou CIAF peuvent être constituées pour un même ouvrage sur des secteurs différents.

La composition des CCAF ou CIAF

Elle est fixée par les articles L.121-3 à L.121-5 du Code Rural.

Article L.121-3 du Code Rural

La commission communale d'aménagement foncier est présidée par un commissaire enquêteur désigné par le président du tribunal de grande instance dans le ressort duquel la commission a son siège, dans les conditions fixées par décret en Conseil d'État.

La commission comprend également :

- Le maire et un conseiller municipal, ainsi que deux conseillers municipaux suppléants désignés par le conseil municipal ;*
- Trois exploitants, propriétaires ou preneurs en place exerçant sur le territoire de la commune ou, à défaut, sur le territoire d'une commune limitrophe, ainsi que deux suppléants désignés par la chambre d'agriculture ;*
- Trois propriétaires de biens fonciers non bâtis dans la commune, ainsi que deux propriétaires suppléants, élus par le conseil municipal ;*
- Trois personnes qualifiées en matière de faune, de flore et de protection de la nature et des paysages, désignées par le président du conseil général, dont une sur proposition du président de la chambre d'agriculture ;*
- Deux fonctionnaires désignés par le président du conseil général ;*
- Un délégué du directeur départemental des finances publiques ;*
- Un représentant du président du conseil général désigné par le président de cette assemblée.*

À défaut de désignation des exploitants par la chambre d'agriculture ou d'élection des propriétaires par le conseil municipal, dans un délai de trois mois après leur saisine respective, le président du conseil général procède à leur désignation.

La commission peut appeler à titre consultatif toute personne dont il lui paraît utile de provoquer l'avis.

Lorsque le périmètre de l'aménagement foncier comprend une aire d'appellation d'origine contrôlée, la composition de la commission est complétée par un représentant de l'Institut National de l'Origine et de la Qualité.

Lorsque le périmètre d'aménagement foncier comprend des terrains situés sur le territoire des communes d'un parc naturel régional, la composition de la commission est complétée par un représentant de ce parc désigné par le président de l'organisme de gestion du parc.

La décision de réaliser un aménagement foncier

Lorsque les CCAF ou CIAF se sont prononcées pour la mise en place d'une Association Foncière d'Aménagement Foncier (AFAF), le président du Conseil Départemental engage une étude d'aménagement foncier, qui comprend une analyse de l'état initial du site, de l'environnement et du paysage et toutes les recommandations utiles pour la mise en œuvre de l'aménagement foncier.

Le maître d'ouvrage communique au Conseil Départemental l'étude d'impact du projet et le Préfet réalise un porté à connaissance de toutes les informations utiles (servitudes, risques...). L'étude d'aménagement permet aux CCAF ou CIAF d'établir une proposition d'aménagement foncier comprenant :

- le périmètre de l'aménagement foncier,
- la nécessité d'inclure ou pas l'emprise du projet dans le périmètre,
- les intentions de réalisation de travaux connexes.

La proposition d'aménagement foncier est soumise au Conseil Départemental, qui après l'avoir acceptée, soumet le projet à l'enquête publique à l'issue de laquelle est ordonnée l'opération d'aménagement foncier. L'aménagement foncier tient compte du contexte du territoire, afin de prévoir les mesures d'accompagnement environnementale en cohérence avec le projet d'infrastructure.

Les différents types d'aménagement foncier

Les CCAF ou CIAF peuvent décider de ne pas solliciter un aménagement foncier, ou de solliciter un aménagement foncier avec exclusion d'emprise ou avec inclusion d'emprise.

► Absence d'aménagement foncier

Dans ce cas, l'emprise de l'ouvrage public est acquise directement par le maître d'ouvrage à l'amiable ou par expropriation, et aucun aménagement foncier n'est réalisé.

► Aménagement foncier avec exclusion d'emprise

Dans ce cas, l'emprise de l'ouvrage public est exclue du périmètre d'aménagement foncier, les propriétaires situés dans l'emprise sont expropriés (par voie amiable ou judiciaire), la restructuration parcellaire se fait de part et d'autre de l'ouvrage dans le périmètre perturbé de l'ouvrage.

► Aménagement foncier avec inclusion d'emprise

Cette procédure nécessite que le périmètre d'aménagement foncier représente une superficie égale à au moins 20 fois celle de l'emprise du projet. Dans ce cas, l'emprise de l'ouvrage public est incluse dans le périmètre d'aménagement foncier, il n'y a pas d'expropriation des propriétaires situés dans l'emprise, mais un prélèvement de 5 % maximum sur toutes les propriétés comprises dans le périmètre (proportionnellement aux apports de chacun).

L'AFAF devient propriétaire ; ces prélèvements sont indemnisés, ils permettent au maître d'ouvrage d'acquérir les surfaces nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.

La SAFER, les collectivités locales et l'État peuvent contribuer à l'apport de terrains ce qui permet de réduire les prélèvements.

État initial



Situation avec projet / Sans aménagement foncier



Situation avec projet / Avec aménagement foncier



Les aides individuelles

Même s'il n'y a pas d'aménagement foncier, le code rural (articles L.352-1 et suivants) prévoit que le maître d'ouvrage doit participer financièrement à l'installation sur des exploitations nouvelles comparables ou à la reconversion de leurs activités, des agriculteurs dont l'exploitation aurait disparu ou serait gravement déséquilibrée.

Des mesures compensatoires peuvent également être mises en œuvre, telles que des indemnités, conformément aux dispositions définies dans le code de l'expropriation.

En dehors de la nécessité d'une réinstallation ou d'une reconversion, les propriétaires et exploitants touchés par le projet bénéficieront d'indemnités financières visant à compenser l'intégralité des préjudices matériels et économiques subis. Pour cela, des protocoles d'accord seront établis entre les organisations professionnelles agricoles et le maître d'ouvrage, en lien avec France Domaine.

Articles L.352-1 et R.352-2 du Code Rural

L'article L. 352-1 du Code Rural prévoit l'obligation pour le maître d'ouvrage de « *remédier aux dommages causés en participant financièrement à l'installation, sur des exploitations nouvelles comparables, des agriculteurs dont l'exploitation aurait disparu ou serait gravement déséquilibrée, ou, s'ils l'acceptent, à la reconversion de leur activité.* »

L'article R. 352-2 du Code Rural prévoit que « *doit être en principe considérée comme gravement déséquilibrée toute exploitation agricole qui, du fait des expropriations, répond à l'une au moins des conditions ci-après :*

- *un bâtiment essentiel à la vie de l'exploitation est exproprié et ne peut être reconstruit ;*
- *le pourcentage des terres expropriées représente une valeur de productivité supérieure à 35 % au sens de l'article L. 123-4 ;*
- *le pourcentage des terres expropriées représente une valeur de productivité supérieure à 10 % et la surface restante est inférieure à la surface minimum mentionnée à l'article L. 312-5 ;*
- *il est impossible, en poursuivant l'exploitation, de couvrir normalement les charges non réductibles subsistant après l'expropriation ».*

Compensations pour perte de production agricole

► Indemnisation financière

Les propriétaires fonciers et exploitants agricoles impactés par le projet bénéficient d'indemnités financières destinées à réparer intégralement les préjudices matériels, directs et certains subis par chacun d'eux.

Des protocoles d'indemnisations établis par les organismes agricoles et les services fiscaux définissent les modalités et les barèmes de calcul des indemnités.

La réalisation de projets de grands ouvrages donne lieu à des protocoles spécifiques établis entre le maître d'ouvrage, les organismes agricoles et les services fiscaux.

En matière d'expropriation, on indemnise le préjudice direct, matériel et certain.

► Indemnités dues à l'exploitant (qu'il soit fermier ou propriétaire) :

- Indemnité d'exploitation : destinée à compenser la perte de la possibilité d'exploiter ; est déterminée sur la base de la marge brute et est majorée en cas de pression foncière.
- Indemnité pour fumures et arrières fumures : correspond aux valeurs des fumures restant en terre résultant des apports d'engrais, d'amendements et aux gains de productivité générés par les pratiques culturales menées par l'exploitant.
- Indemnité compensatrice pour allongement de parcours.
- Indemnité pour reconstitution d'aménagements spécifiques à la parcelle : clôture, point d'eau..., sous réserve que cette indemnité n'ait pas déjà été accordée au propriétaire.
- Indemnité pour déséquilibre d'exploitation.
- Indemnité pour réquisition d'emprise totale.
- Indemnité pour rupture d'unité d'exploitation.
- Autres préjudices (examinés au cas par cas).

► Indemnités en cas d'un aménagement foncier avec inclusion d'emprise :

En cas de prise de possession anticipée par le maître d'ouvrage routier, l'indemnité de privation de jouissance est versée sur la période allant de la prise de possession des terrains jusqu'à la fin des opérations d'aménagement foncier (attribution des parcelles).

► Indemnités dues au propriétaire :

- Prix d'acquisition des terrains (le barème indicatif de la valeur vénale moyenne des terres agricoles est fixé annuellement par un arrêté ministériel, pour chaque région agricole).
- Indemnité de remploi (destinée à couvrir l'acquisition d'un bien de même nature).
- Indemnité d'éviction et, le cas échéant, de perte de récolte pour l'exploitant.
- Indemnités accessoires lorsqu'elles sont justifiées (coupure, dépréciation du surplus, allongement de parcours, installations particulières, etc.).

V.3.6.2.2.4 Effets sur les déplacements des engins agricoles et animaux

Le projet autoroutier coupe certaines dessertes routières actuellement empruntées par les exploitants (et habitants) pour rejoindre les bâtiments ou les parcelles agricoles, ainsi que de nombreux points d'entrée sur les parcelles. Sans accès aux parcelles ou aux bâtiments, les exploitants ne pourront plus travailler les parcelles résiduelles (celles restant de part et d'autre de l'autoroute) et/ou devront allonger les temps de parcours. Cela a pour conséquence la complication du travail (allongement des parcours) et l'accroissement des surfaces agricoles qui, devenant inaccessibles, sont soustraites à l'agriculture.

L'infrastructure peut également perturber, voire rendre impossible la circulation des animaux. À titre d'exemple, des animaux pâturant sur un site traversé par l'autoroute ne pourront plus circuler sur la totalité de la parcelle ; la surface dédiée au pâturage est alors réduite.

Mesures

Afin de limiter la surface agricole perdue en dehors de l'emprise car devenue inaccessible, il est nécessaire de rétablir les dessertes routières permettant d'accéder aux bâtiments agricoles et/ou aux parcelles résiduelles après coupure par l'autoroute et/ou aux parcelles dont la desserte est coupée par l'infrastructure.

L'analyse des besoins en rétablissements agricoles a été conduite dans l'hypothèse de la non-mise en place d'un aménagement foncier.

A ce stade des études, des aménagements spécifiques sont prévus. Leur nombre pourra être optimisé en cas d'aménagement foncier :

- 27 rétablissements routiers et agricoles ;
- 4 passages mixtes faune / chemins agricoles carrossables,
- 1 passage agricole spécifique,
- 5 passages mixtes agricoles / Grande faune.

En complément, des voies latérales seront créées au nord ou au sud de l'autoroute afin de desservir et /ou désenclaver certaines parcelles agricoles ou lieux-dits habités.

Sur les secteurs avec aménagement foncier, la restructuration du parcellaire permettra de limiter le nombre de rétablissements agricoles (franchissements de l'infrastructure et chemins parallèles à l'autoroute appelés « voies latérales »), eux aussi consommateurs de foncier agricole.

Les rétablissements doivent permettre la circulation des engins agricoles, même les plus importants comme les moissonneuses batteuses, chargement de balles de paille, pulvérisateur...

Dimensionnement :

- largeur : minimum 4 m,
- hauteur (sur toute la largeur du passage inférieur), équivalente à celle réglementée sur autoroute. Ainsi, pour un gabarit de 4,50 m, la hauteur de l'ouvrage doit être au minimum de 4,85 m.

Le projet autoroutier traversant des parcelles pâturées, il est nécessaire de prévoir plusieurs rétablissements permettant aux animaux de circuler de part et d'autre de l'infrastructure.

V.3.6.2.2.5 Perte de surfaces irrigables et impact sur les équipements d'irrigation

L'irrigation permet d'augmenter la réserve en eau des sols et d'améliorer la structure des sols. Pour les cultivateurs, l'accès à la ressource en eau est une condition sine qua non d'accès à des productions ou activités de diversification à forte valeur ajoutée (maraîchage, semences, légumes...). Pour l'ensemble des irrigants, cette pratique est synonyme de stabilité des volumes produits sur l'exploitation (céréales, fourrages...) et donc du revenu, compte tenu des aléas connus des conditions climatiques et permet le maintien, voire le développement du revenu sans avoir recours systématiquement à l'agrandissement des exploitations.

Seules les parcelles ayant accès à l'eau sont irrigables, c'est-à-dire qu'elles peuvent être irriguées. Les agriculteurs décident s'ils irriguent ou non en fonction du type de cultures produites et des modalités d'accès à la ressource en eau (coût, disponibilité...).

Les agriculteurs ont accès à la ressource en eau, soit à titre individuel lorsqu'ils ont leur propre réseau d'irrigation (infrastructures « privées »), soit grâce à une structure collective (Association Syndicale Autorisée ou ASA, par exemple) responsable du réseau d'irrigation. Toute coupure d'un réseau – collectif ou individuel - d'irrigation peut avoir des incidences pour des parcelles irrigables beaucoup plus éloignées du secteur impacté. Toute diminution de surfaces irrigables a des conséquences économiques pour la structure collective gestionnaire du réseau. De même, pour l'exploitant qui a investi dans des équipements d'irrigation, la baisse des surfaces irrigables rend plus difficile l'amortissement de tels équipements.

Outre la perte de foncier irrigable situé dans l'emprise, l'infrastructure autoroutière peut engendrer une perte du caractère irrigable sur le reste de la parcelle irrigable car :

- les infrastructures d'irrigation (station de pompage, conduite d'irrigation, pivot) sont endommagées,
- la géométrie de la parcelle résiduelle est inadaptée à la pratique de l'irrigation (taille de la parcelle, sens d'installation des équipements d'irrigation, endommagement d'équipements type pivot...),
- la ressource en eau du lac collinaire devient insuffisante ; c'est le cas de lacs collinaires qui sont alimentés à partir du ruissellement des eaux sur un bassin versant. Le projet autoroutier qui traverse le bassin versant peut dévier les eaux qui ne se dirigent alors plus vers le lac collinaire.

Mesures

Afin de restituer des parcelles ayant les mêmes potentialités agronomiques qu'initialement, l'ensemble des équipements d'irrigation endommagés (station de pompage, conduite enterrée, pivot d'irrigation) est à rétablir.

L'accès au réseau d'irrigation, pendant la phase travaux, devra également être maintenu au maximum par le biais de réseau provisoire si nécessaire.

Plusieurs lacs collinaires sont situés à proximité ou dans le périmètre DUP. Lorsque la taille du bassin versant permettant le remplissage de la retenue d'eau est réduite par le passage de l'infrastructure autoroutière, il conviendra de mettre en place toutes les mesures pour garantir le volume d'eau présent initialement pour l'irrigation ou d'indemniser l'agriculteur si cela n'est pas possible.

V.3.6.2.2.6 Perte de surfaces drainées

Le drainage est une technique qui permet d'évacuer d'une parcelle, le surplus d'eau contenu dans le sol. Cela permet de corriger les caractéristiques des sols pour en améliorer les potentialités agronomiques. Pour drainer une parcelle, les agriculteurs posent eux-mêmes ou sollicitent un prestataire de service pour poser des drains dans les champs. Ces investissements sont, soit réalisés ponctuellement sur la parcelle (une partie de la parcelle est drainée), soit de manière systématique (réseau de drainage installé sur la totalité de la parcelle).

Mesures

Afin de restituer des parcelles ayant les mêmes potentialités agronomiques qu'initialement, l'ensemble des équipements de drainage endommagés est à rétablir.

V.3.6.2.3 Les effets induits

V.3.6.2.3.1 Perte de production en « Agriculture Biologique »

Pour pouvoir valoriser sa production en Agriculture Biologique, l'agriculteur doit respecter le cahier des charges du signe de qualité AB. Il existe une période de conversion pendant laquelle l'agriculteur adopte les pratiques du cahier des charges de l'Agriculture Biologique sans pour autant pouvoir commercialiser les produits sous le label « Agriculture Biologique ». La labellisation intervient 3 années après le début de la conversion. Pendant cette période, l'agriculture bénéficie de soutiens publics (État, Union Européenne) pour compenser les manques à gagner.

Mesures

En application des articles L.123-4 et D.123-8-2 du Code Rural et de la pêche maritime, il appartient au maître d'ouvrage des opérations d'aménagement foncier agricole et forestier de fixer les conditions de paiement d'une soulte en espèces dont le but est de compenser financièrement les conséquences de l'attribution d'un solde non équilibré de surfaces agricoles certifiées en culture biologique.

L'article L.123-4 du Code Rural et de la pêche maritime prévoit que : « (...) Tout propriétaire de parcelles ayant fait l'objet d'une certification en agriculture biologique conformément aux articles 27 et 28 du règlement (CE) n° 834/2007 du Conseil du 28 juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques et abrogeant le règlement (CEE) n° 2092/91 ou en cours de conversion depuis au moins un an est prioritaire pour l'attribution nouvelle d'une superficie équivalente de terrains ayant fait l'objet d'une même certification (...) ».

V.3.6.2.3.2 Incidences sur les mesures de la Politique Agricole Commune

L'Europe, au travers de la Politique Agricole Commune, soutient financièrement l'agriculture européenne. Cette politique a évolué au fil des décennies. Sur la période 2007 – 2014, les agriculteurs peuvent bénéficier d'une aide appelée « Droit à Paiement Unique » (DPU) versée annuellement en fonction de la surface agricole, sous réserve du respect des règles associées à ce dispositif. Cette mesure évolue à partir de 2015 puisque le DPU est scindé en 3 nouveaux dispositifs « Droit à Paiement de Base », « Aide verte ou soutien complémentaire lié au respect de 3 mesures environnementales » et « Aide complémentaire sur les 52 premiers hectares ».

Ainsi, la diminution de la surface agricole conduit à une diminution des aides au titre de la Politique Agricole Commune.

Dans le cadre de la Politique Agricole Commune, un des points de la réglementation communautaire porte sur la gestion des surfaces en herbe. Chaque État membre doit veiller au maintien de la surface en pâturages permanents. Pour cela, chaque exploitation dispose d'une référence « herbe » qui correspond au nombre d'hectares à maintenir chaque année en prairies temporaires, permanentes et temporaires de longue durée. Toutes les exploitations ayant des surfaces en herbe en 2010 ont été attributaires d'une référence herbe, qu'elles détiennent ou non des animaux. Les exploitations sans élevage doivent justifier d'une production d'herbe.

À l'exception de situations dérogatoires, en cas de diminution des surfaces en herbe sur l'exploitation au-delà des seuils de tolérance, des pénalités sont calculées conduisant à une diminution des soutiens au titre de la PAC perçus par l'exploitant.

Depuis 2015, le « maintien des pâturages permanents » est l'une des mesures environnementales associées à l'aide verte. Les conséquences de la diminution de surfaces en herbe, pour chaque exploitation concernée, seront à analyser au vu des règles en vigueur d'une part et des protocoles établis entre les Chambres d'Agriculture et le maître d'ouvrage d'autre part.

V.3.6.2.3.3 Perte de surfaces épanchables

Les surfaces épanchables sont des parcelles pouvant potentiellement recevoir des effluents d'élevages ou des boues de station d'épuration.

- L'épandage de boues issues de station de traitement de l'eau potable sur les parcelles est encadré par la réglementation (décret du 8 décembre 1997 et arrêtés du 8 janvier 1998 et du 3 juin 1998). Celui-ci est soumis à autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les parcelles épanchables sont inscrites dans le plan d'épandage de la station d'épuration.
Toute diminution de surface agricole induit une modification du plan d'épandage de la station d'épuration.
- Les fumiers, lisiers et autres produits générés par l'élevage sont épanchés sur le parcellaire agricole de l'éleveur, voire sur des terres mises à disposition par d'autres agriculteurs. Pour les élevages soumis aux ICPE et pour certains élevages au Règlement Sanitaire Départemental (RSD), l'exploitation agricole dispose d'un plan d'épandage des effluents déposé en Préfecture qui recense la surface épanchable sur chacune des parcelles de l'exploitation.

Toute diminution de surface agricole peut conduire à diminuer la surface épanchable et ainsi revoir le plan d'épandage des effluents (le cas échéant), le mode de gestion des effluents d'élevage, les pratiques des agriculteurs, voire même réduire la taille du troupeau pour l'adapter aux surfaces épanchables disponibles, ce qui n'est pas sans conséquence sur les résultats économiques de l'exploitation.

Mesures

Les exploitations soumises au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) doivent disposer d'un plan d'épandage de leurs effluents d'élevage permettant de démontrer qu'ils disposent de suffisamment de surfaces pour épandre les déjections animales tout en respectant les distances d'épandage (vis-à-vis des cours d'eau, tiers), les périodes d'épandage, les quantités maximales d'azote... Les agriculteurs sont autorisés à épandre ces effluents sur les seules parcelles inscrites dans le plan d'épandage.

Dans le cas d'une diminution de la surface épanchable, le plan d'épandage est à redimensionner afin de vérifier le respect des quantités maximales d'azote apportées par ha.

Lorsque l'exploitant dispose de nouvelles parcelles (dans le cas d'un aménagement foncier, par exemple), il ne peut pas épandre les effluents d'élevage sur celles-ci sauf si le plan d'épandage a été revu pour intégrer ces nouvelles surfaces.

V.3.6.2.3.4 Autres effets

Le projet autoroutier peut générer d'autres impacts comme la destruction de linéaires de haies jouxtant les parcelles ou la coupure de parcelles clôturées ou l'endommagement de points d'eau (puits, abreuvement des animaux).

Mesures

Les linéaires de haies endommagées pourront être reconstitués, en adéquation avec les aménagements paysagers, les mesures prises en faveur du milieu naturel et les contraintes de l'aménagement foncier.

Une animation spécifique sur la plantation de haies permettrait de sensibiliser les agriculteurs aux différents rôles joués par les haies (lutte contre l'érosion, maintien des berges, corridors biologiques, interactions avec les cultures...).

Rétablissement de clôtures endommagées : il s'agit d'équiper les parcelles résiduelles de dispositifs de clôture ou de restituer, en cas d'aménagement foncier, des parcelles clôturées.

Les points d'eau endommagés tels que puits, points d'abreuvement pour les animaux, sont à rétablir.

Compensation collective :

La loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt prévoit dans son article 28 que "Les 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 conséquences négatives importantes sur l'économie agricole font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.

L'étude préalable et les mesures de compensation sont prises en charge par le maître d'ouvrage.

Un décret détermine les modalités d'application du présent article, en précisant, notamment, les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui doivent faire l'objet d'une étude préalable"

Cette disposition a été intégrée dans le code rural à l'article L-112-1-3. Le décret d'application de cette loi n'était pas publié à la date du dépôt du dossier d'enquête publique auprès de l'Autorité Environnementale, le 7 juillet 2016. Le décret d'application relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L112-1-3 du code rural en date du 31 août 2016 a été publié le 2 septembre 2016 (décret n°2016-1190) . Compte tenu des dispositions du décret qui prévoient une entrée en vigueur pour les projets dont l'étude d'impact prévue à l'article L122-1 du code de l'environnement est transmise à l'Autorité Environnementale après le 1er décembre 2016, le projet d'autoroute Castres-Toulouse n'est pas réglementairement soumis à l'obligation de réaliser cette étude préalable. Elle n'est par conséquent pas incluse dans le présent dossier d'enquête publique.

Néanmoins, Le maître d'ouvrage a réalisé une étude agricole préalable dans le cadre du projet dont les données ont servi de base au volet agricole du dossier d'enquête publique. Compte tenu de l'ampleur du projet et de son impact pour le territoire, le maître d'ouvrage s'engage à réaliser l'étude préalable définie par le décret du 31 août 2016.

V.3.6.2.4 Évaluation des effets sur l'agriculture, par secteur

Les effets sont estimés sur la base du projet tel qu'il est défini au stade des études préalables et peut être amené à évoluer lors des études ultérieures.

Secteur 1 : De Castelmaurou à Verfeil

Le projet s'inscrit majoritairement dans les emprises existantes de l'A680.

Lors de l'état initial, les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne ont investigué 7 exploitations comprises dans une bande d'étude restreinte de 110 m de large environ autour du projet.

Synthèse des effets du projet – secteur 1	Surface totale directement incluse dans les emprises projet	Surface totale directement incluse dans les emprises travaux et projet
Exploitations agricoles concernées	3	7
SAU dans les emprises du projet	0,1 ha	1,1 ha
dont surface en production Céréales Oléo-Protéagineux	0,1 ha	1 ha
dont surface en Prairies	0 ha	0,11 ha
dont surface Surfaces certifiées "Agriculture Biologique"	0 ha	0 ha
dont surface Surfaces irrigables	0 ha	0,1 ha
dont surface Surfaces drainées	0,3 ha	0,3 ha
Bâtiment d'activité agricole (dans emprise définitive)	0	0
dont Siège d'exploitation agricole (dans emprise définitive)	0	0
Exploitation agricole : Ayant 5 à 10 % de la SAU dans les emprises Ayant 10 % à < 20 % de la SAU dans les emprises	0	0

Tableau 92 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 1
(Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)

Les effets des emprises sont limités, tant au niveau du parcellaire que des exploitations agricoles. Les parcelles touchées ne sont que faiblement rognées. Il n'y a pas de déstructuration du parcellaire. Aucun bâtiment agricole ne se trouve dans l'emprise définitive.

Les pertes foncières ne remettent pas en cause la viabilité des exploitations.

Un aménagement foncier a déjà été réalisé lors de la réalisation de l'actuelle bretelle.

Le projet dans ce secteur nécessite très peu de surfaces agricoles : environ 10 ares dans l'emprise définitive et 1 ha supplémentaire dans l'emprise nécessaire à la réalisation des travaux.

Les accès aux parcelles sous l'infrastructure sont maintenus. Les effets du projet se limitent à l'endommagement de conduites enterrées d'irrigation (qui passent actuellement sous la bretelle) et de clôtures qui seront à rétablir.

Mesures (secteur 1)

Les surfaces agricoles concernées dans le secteur 1 ont déjà fait l'objet d'un aménagement foncier.

Les indemnisations seront versées par le maître d'ouvrage pour compenser la perte de production.

Secteur 2 : De Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur

Lors de l'état initial, les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne ont investigué 34 exploitations comprises dans une bande d'étude restreinte de 110 m de large environ autour du projet.

Synthèse des effets du projet – secteur 2	Surface totale directement incluse dans les emprises projet	Surface totale directement incluse dans les emprises travaux et projet
Exploitations agricoles concernées	34	34
SAU dans les emprises du projet	94 ha	127 ha
dont surface en production Céréales Oléo-Protéagineux	85 ha	115 ha
dont surface en Prairies	0,5 ha	0,6 ha
dont surface Surfaces certifiées "Agriculture Biologique"	2 ha	2,6 ha
dont surface Surfaces irrigables	29 ha	39 ha
dont surface Surfaces drainées	57 ha	78 ha
Bâtiment d'activité agricole	0	1
dont Siège d'exploitation agricole	0	0
Exploitation agricole : Ayant 5 à 10 % de la SAU dans les emprises projet Ayant 10 % à < 20 % de la SAU dans les emprises projet	4 (dont 1 développement) 3 (patrimonial)	/

Tableau 93 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 2
(Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2015 et 2016)

On retiendra les éléments caractéristiques ci-après.

Le projet s'inscrit au Nord de la RD 20, puis de la RN 126 et est ainsi susceptible de créer des délaissés et des parcelles de largeur réduite, complexes à exploiter.

Une exploitation en production biologique est concernée par le prélèvement d'emprises.

Les surfaces totales directement incluses dans les emprises projet s'élève à 94 ha. La perte de surface agricole susceptible d'être concernée de façon indirecte par la perte d'exploitabilité des parcelles si la structure du foncier n'est pas optimisée (taille, orientation, pente...), peut être jusqu'à quatre fois plus élevée que les surfaces totales directement incluses dans les emprises projet.

Les surfaces drainées le sont, soit partiellement à partir de quelques drains, soit avec un réseau de drains installé sur toute la parcelle (dans ce cas 33 ha dans les emprises travaux et projet).

Les indicateurs relatifs à la SAU sont présentés pour montrer le nombre d'exploitations pour lesquelles, l'effet de l'infrastructure sera très conséquent (voir le chapitre précédent : « *Modification de la structure des exploitations et des cheminements agricoles* »). Cet indicateur sera majoré en phase travaux, les emprises nécessaires pouvant être accrues de 35 %.

Une exploitation en phase de développement et deux exploitations de "croisière" sont fortement déstructurées et leur viabilité est compromise :

- Un exploitant est agriculteur (installé en 2013) avec l'appui de la Dotation Jeune Agriculteur qui l'engage à respecter un plan de développement de son exploitation. L'essentiel de son parcellaire se situe à proximité du siège d'exploitation, au droit de l'échangeur de Verfeil et de part et d'autre de l'actuelle déviation de Verfeil. La moitié de son parcellaire se trouve désorganisé par le passage du projet remettant en cause la structure professionnelle et son projet de développement. La SAU de cet exploitant inclue, dans les emprises travaux et projet, est estimée à 12,3 % de sa SAU totale.
- Une exploitation en phase de croisière qui pratique des cultures spécialisées et qui génère 4 emplois. Le projet traverse un îlot de culture de 56 ha attenant au siège d'exploitation et sur lequel deux pivots d'irrigation sont implantés. L'ensemble du fonctionnement de l'exploitation se trouve perturbé, la désorganisation de cet îlot représentant 25 % environ de la SAU et remet en cause l'équilibre économique de l'exploitation. La SAU de cet exploitant, inclue dans les emprises travaux et projet, est estimée à 5,1 % de sa SAU totale.
- Une exploitation de taille moyenne (80 ha) est en phase de croisière. Le projet autoroutier s'inscrit partiellement dans un îlot de 29 ha qui longe l'actuelle RN 126, cet îlot représente plus de 37 % de la SAU totale de l'exploitation, 2 bâtiments de stockage se trouvent en bordure de cet îlot dont un dans le périmètre d'étude. La déstructuration de cette grande parcelle remet en cause l'équilibre économique de cette exploitation. La SAU de cet exploitant, inclue dans les emprises travaux et projet, est estimée à 12,4 % de sa SAU totale.

Les emprises travaux accroissent l'effet sur ces mêmes exploitations.

Mesures (secteur 2)

Le projet intègre le rétablissement des accès à chacune des parcelles, le rétablissement des réseaux de drainage et d'irrigation.

Les indemnisations seront calculées selon les protocoles établis entre le maître d'ouvrage et les Chambres d'Agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne.

La configuration de l'emplacement du projet au regard des infrastructures existantes, la structuration du parcellaire de certaines exploitations en grands îlots d'exploitation adaptés aux grandes cultures laissent à penser qu'un aménagement foncier apporterait une mesure utile.

Dans le cas où cet aménagement foncier ne serait pas retenu par la commission communale ou intercommunale d'aménagement foncier, où qu'il s'avèrerait insuffisant, la relocalisation d'une exploitation agricole (jeune agriculture) sera proposée.

• **Secteur 3 : De Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens**

Lors de l'état initial, les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne ont investigué 42 exploitations comprises dans une bande d'étude restreinte de 110 m de large environ autour du projet.

Synthèse des effets du projet – secteur 3	Surface totale directement incluse dans les emprises projet	Surface totale directement incluse dans les emprises travaux et projet
Exploitations agricoles concernées	16	18
SAU dans les emprises du projet	130 ha	170 ha
dont surface en production Céréales Oléo-Protéagineux	124 ha	163 ha
dont surface en Prairies	5 ha	6 ha
dont surface Surfaces certifiées "Agriculture Biologique"	0 ha	0 ha
dont surface Surfaces irrigables	68 ha	90 ha
dont surface Surfaces drainées avec réseau	65 ha	86 ha
Bâtiment d'activité agricole	0	0
dont Siège d'exploitation agricole	0	0
Exploitation agricole :		
Ayant 5 à 10 % de la SAU dans les emprises projet	4 (développement)	/
Ayant 10 % à < 20 % de la SAU dans les emprises projet	1 (croisière) + 1 (patrimonial)	

Tableau 94 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 3
(Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)

Les surfaces totales directement incluses dans les emprises projet s'élève à 130 ha. La perte de surface agricole susceptible d'être concernée de façon indirecte par la perte d'exploitabilité des parcelles, si la structure du foncier n'est pas optimisée (taille, orientation, pente...), peut être jusqu'à 2,3 fois plus élevée que les surfaces totales directement incluses dans les emprises projet.

Les surfaces drainées le sont, soit partiellement à partir de quelques drains, soit avec un réseau de drains installé sur toute la parcelle (dans ce cas 23 ha dans les emprises travaux et projet).

Les indicateurs relatifs à la SAU sont présentés pour montrer le nombre d'exploitations pour lesquelles, l'effet de l'infrastructure sera très conséquent (voir le chapitre précédent : « *Modification de la structure des exploitations et des cheminements agricoles* »). Cet indicateur sera majoré en phase travaux, les emprises nécessaires pouvant être accrues de 30 %.

Quatre exploitations en phase de développement et deux exploitations de "croisière" voient leur viabilité compromise.

- Un jeune agriculteur, installé en système grandes cultures, sur une exploitation de 63 ha, en phase de développement. La SAU de cet exploitant, incluse dans les emprises travaux et projet, est estimée à 8,1 % de sa SAU totale. Le projet de façon plus globale (en tenant compte des effets indirects potentiels) est susceptible d'impacter environ 25 % de sa SAU dont une parcelle de près de 13 ha. Cette désorganisation parcellaire aura un effet significatif sur le fonctionnement de cette exploitation.

- Un agriculteur exploite 65 ha en système polyculture-élevage à dominante élevage (50 vaches allaitantes) depuis 2011. La quasi-totalité de la production bovine est transformée et commercialisée directement auprès des consommateurs. A ce stade de définition du projet, la SAU de cet exploitant, incluse dans les emprises travaux et projet, est estimée à 8,3 % de sa SAU totale. La diminution de surface, évaluée entre 4 et 12 ha (en tenant compte des effets indirects potentiels), peut atteindre 18 % de sa SAU pour un tiers du parcellaire.
- Un jeune agriculteur exerce depuis 2010. Il est en système polyculture élevage (100 brebis et 1 200 agneaux d'engraissement par an) à dominante culture avec une SAU de 120 ha. A ce stade de définition du projet, la SAU de cet exploitant, incluse dans les emprises travaux et projet, est estimée à 4,7 % de sa SAU totale. La diminution de surface est estimée entre 4 et 13 ha (en tenant compte des effets indirects potentiels), soit entre 4 % et 11 % de sa SAU.
- Un exploitant, installé en 2008, travaille 68 ha en système polyculture-élevage à dominante élevage (64 vaches allaitantes). A ce stade de définition du projet, la SAU de cet exploitant, incluse dans les emprises travaux et projet, est estimée à 7,4 % de sa SAU totale. La diminution de surface est estimée entre 4 et 5 ha (en tenant compte des effets indirects potentiels), soit environ 7 % de sa SAU pour 25 % du parcellaire.
- Un exploitant travaille 57 ha en grandes cultures et est entrepreneur de travaux agricoles. Un de ses îlots est très grand (24 ha soit 40 % de la SAU totale). Cet îlot, stratégique pour l'exploitant, est traversé par l'autoroute créant plusieurs parcelles. A ce stade de définition du projet, la SAU de cet exploitant, incluse dans les emprises travaux et projet, est estimée à 15,5 % de sa SAU totale. L'agriculteur perd entre 6 et 30 ha (en tenant compte des effets indirects potentiels).
- Un exploitant travaille 76 ha en grandes cultures. Le parcellaire concerné constitue le « lot » le plus important de l'exploitation (27 ha regroupés autour du bâtiment agricole et à proximité du siège social). A ce stade de définition du projet, la SAU de cet exploitant, incluse dans les emprises travaux et projet, est estimée à 8,8 % de sa SAU totale. La perte de foncier est estimée entre 5 et 24 ha (en tenant compte des effets indirects potentiels), soit potentiellement 31 %.

Ces 6 exploitations sont fortement désorganisées et leur fonctionnement est notablement compromis. Quatre autres le sont également de façon remarquable, deux d'entre elles travaillent un îlot agricole exceptionnel (en Midi-Pyrénées) de 200 ha regroupés qui est coupé par l'infrastructure.

Mesure d'évitement (secteur 3)

Lors des phases de concertations menées par le maître d'ouvrage, le tracé a pu être adapté à la hauteur de Maurens-Scopont permettant d'éloigner l'infrastructure d'une des exploitations et ainsi d'éviter les effets engendrés sur cette structure.

Mesures (secteur 3)

Le projet intègre le rétablissement des accès à chacune des parcelles, le rétablissement des réseaux de drainage et d'irrigation.

Les indemnisations seront calculées selon les protocoles établis entre le maître d'ouvrage et les Chambres d'Agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne.

La configuration de l'emplacement du projet au regard des infrastructures existantes, la structuration du parcellaire de certaines exploitations en grands îlots d'exploitation adaptés aux grandes cultures laissent à penser qu'un aménagement foncier apporterait une mesure utile.

• **Secteur 4 : De Puylaurens à Soual**

Lors de l'état initial, les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne ont investigué 42 exploitations comprises dans une bande d'étude restreinte de 110 m de large environ autour du projet.

Synthèse des effets du projet – secteur 4	Surface totale directement incluse dans les emprises projet	Surface totale directement incluse dans les emprises travaux et projet
Exploitations agricoles concernées	16	18
SAU dans les emprises du projet	38 ha	44 ha
dont surface en production Céréales Oléo-Protéagineux	25 ha	29 ha
dont surface en Prairies	11 ha	12,5 ha
dont surface Surfaces certifiées "Agriculture Biologique"	0 ha	0 ha
dont surface Surfaces irrigables	17 ha	20 ha
dont surface Surfaces drainées	25 ha	29 ha
Bâtiment d'activité agricole	0	0
dont Siège d'exploitation agricole	0	0
Exploitation agricole :		
Ayant 5 à 10 % de la SAU dans les emprises projet	1 (développement)	/
Ayant 10 % à < 20 % de la SAU dans les emprises projet	1 (patrimonial)	

Tableau 95 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 4
(Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)

Le projet intègre notamment le barreau routier et l'échangeur sur Puylaurens. Sur la commune de Saint-Germain-des-Prés, le projet routier longe la RN126 et réduit par ce fait des parcelles agricoles.

Les surfaces totales directement incluses dans les emprises projet s'élèvent à 38 ha. La perte de surface agricole susceptible d'être concernée de façon indirecte par la perte d'exploitabilité des parcelles si la structure du foncier n'est pas optimisée (taille, orientation, pente...), peut être jusqu'à 0,7 fois plus élevée que les surfaces totales directement incluses dans les emprises projet.

Les surfaces drainées le sont, soit partiellement à partir de quelques drains, soit avec un réseau de drains installé sur toute la parcelle (dans ce cas 23 ha dans les emprises travaux et projet).

Les indicateurs relatifs à la SAU sont présentés pour montrer le nombre d'exploitations pour lesquelles, l'effet de l'infrastructure sera très conséquent (voir le chapitre précédent : « *Modification de la structure des exploitations et des cheminements agricoles* »). Cet indicateur sera majoré en phase travaux, les emprises nécessaires pouvant être accrues de 16 %.

Une exploitation en phase de développement et une autre en "croisière" voient leur viabilité compromise.

- Un exploitant, installé depuis 2004, travaille sur une structure de 74 ha en système grandes cultures (**avec ail rose**). L'exploitation est regroupée sur deux sites, l'un de 30 ha et l'autre de 44 ha. C'est ce dernier, situé autour du siège social, qui est traversé par le projet autoroutier. Environ 4 ha sont dans l'emprise définitive, soit environ 6 % de la SAU (ce taux varie peu, 6,1 %, si on y ajoute les emprises travaux). Par ailleurs, sur ce site se trouve un lac collinaire destiné à irriguer les terres de l'exploitation. Le niveau de remplissage de ce lac est menacé du fait de l'emplacement de l'infrastructure qui va couper le bassin versant alimentant le lac et dévier les eaux de leur ruissellement naturel. La baisse de surface associée à la diminution de la ressource en eau, limite le développement de cultures à forte valeur ajoutée telles que l'ail, les semences.
- Un exploitant, installé à titre individuel, travaille sur 44 ha en grandes cultures. Cet exploitant perd entre 4 ha et 7 ha, soit 16 % de la SAU.

Ces exploitations sont fortement désorganisées. Une troisième l'est également de façon notable.

Mesures (secteur 4)

Le projet intègre le rétablissement des accès à chacune des parcelles, le rétablissement des réseaux de drainage et d'irrigation.

Les indemnisations seront calculées selon les protocoles établis entre le maître d'ouvrage et les Chambres d'Agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne.

La configuration de l'emplacement du projet au regard des infrastructures existantes, la structuration du parcellaire de certaines exploitations en grands îlots d'exploitation adaptés aux grandes cultures laissent à penser qu'un aménagement foncier apporterait une mesure utile.

Dans le cas où cet aménagement foncier ne serait pas retenu par la commission communale ou intercommunale d'aménagement foncier, où qu'il s'avèrerait insuffisant, la relocalisation d'une exploitation agricole sera proposée.

• **Secteur 5 : De Soual à Castres**

Lors de l'état initial, les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne ont investigué 15 exploitations comprises dans une bande d'étude restreinte de 110 m de large environ autour du projet.

Synthèse des effets du projet – secteur 5	Surface totale directement incluse dans les emprises projet	Surface totale directement incluse dans les emprises travaux et projet
Exploitations agricoles concernées	15	15
SAU dans les emprises du projet	54 ha	70 ha
dont surface en production Céréales Oléo-Protéagineux	26 ha	33 ha
dont surface en Prairies	22 ha	29 ha
dont surface Surfaces certifiées "Agriculture Biologique"	2 ha	2,7 ha
dont surface Surfaces irrigables	8 ha	11 ha
dont surface Surfaces drainées avec réseau	1 ha	0,5 ha
Bâtiment d'activité agricole (dans emprise définitive)	0	0
dont Siège d'exploitation agricole (dans emprise définitive)	0	0
Exploitation agricole : Ayant 5 à 10 % de la SAU dans les emprises Ayant 10 % à < 20 % de la SAU dans les emprises Ayant > 20 % de la SAU dans les emprises	1 (développement) 1 (fin de carrière) 1 (développement) + 1 (croisière) + 1 (patrimonial)	/

Tableau 96 : Synthèse des exploitations agricoles du secteur 5
(Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)

Les surfaces totales directement incluses dans les emprises projet s'élève à 54 ha. La perte de surface agricole susceptible d'être concernée de façon indirecte par la perte d'exploitabilité des parcelles si la structure du foncier n'est pas optimisée (taille, orientation, pente...) peut être jusqu'à 2,2 fois plus élevée que les surfaces totales directement incluses dans les emprises projet.

Les surfaces drainées le sont, soit partiellement à partir de quelques drains, soit avec un réseau de drains installé sur toute la parcelle (dans ce cas 0 ha dans les emprises travaux et projet).

Les indicateurs relatifs à la SAU sont présentés pour montrer le nombre d'exploitations pour lesquelles, l'effet de l'infrastructure sera très conséquent (voir le chapitre précédent : « Modification de la structure des exploitations et des cheminements agricoles »). Cet indicateur sera majoré en phase travaux, les emprises nécessaires pouvant être accrues de 30 %.

Trois exploitations en phase de développement et trois en phase de croisière voient leur viabilité compromise.

- Un agriculteur s'est installé en 2008. Sa structure compte 124 ha en système polyculture élevage à dominante élevage (30 vaches allaitantes avec vente directe). Près d'1/5 de la SAU est impactée. La perte de surface agricole est entre 8 et 20 ha (en tenant compte des effets indirects potentiels) représentant entre 6 % et 16 % de la SAU, cela concerne près de 20 % de son parcellaire.
- Une jeune agricultrice travaille 58 ha regroupés autour du siège social. L'échangeur de Soual, le tracé autoroutier et les rétablissements routiers impactent 83 % de son parcellaire. Entre 14 et 29 ha (en tenant compte des effets indirects potentiels) sont perdus. Cette désorganisation de la structure foncière est telle que l'activité agricole ne peut pas être maintenue en l'état.
- Une exploitation est constituée de deux associés et installée depuis 2004. Cette exploitation de 120 vaches laitières et 195 ha de SAU est impactée sur un site stratégique représentant 14 ha (7 % de la SAU). Le projet autoroutier remet en cause l'utilisation de cette parcelle située à proximité d'un bâtiment (impacté également par l'autoroute), dédiée au pâturage et irrigable.
- Une structure de 28 ha en arboriculture/maraîchage dont la production est commercialisée en direct auprès des consommateurs, est concernée sur deux lieux différents. L'un est à la ferme et l'autre en bordure de la RN 126 sur le site prévu pour l'échangeur de Soual. Ce dernier existe depuis plusieurs dizaines d'années et génère la moitié du chiffre d'affaires. La destruction de ce stand remet en cause la viabilité économique de l'exploitation.
- Un exploitant, situé à proximité de l'échangeur de Saint-Palais, a déjà été exproprié de la partie sous l'emprise du tracé autoroutier et a engagé l'évolution de son système d'exploitation rendue nécessaire par la création de l'autoroute.
- Un jeune exploitant, actuellement double-actif, exploite une seule parcelle de 7 ha pour son activité équine. Le projet autoroutier traverse cet unique champ et ampute près de la moitié de la parcelle, compromettant le maintien et le développement de l'activité équestre souhaité par l'exploitant.

À ces exploitations fortement désorganisées, il faut ajouter une autre exploitation qui l'est également mais dans un moindre mesure.

Mesures (secteur 5)

Le projet intègre le rétablissement des accès à chacune des parcelles, le rétablissement des réseaux de drainage et d'irrigation.

Les indemnisations seront calculées selon les protocoles établis entre le maître d'ouvrage et les Chambres d'Agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne.

La configuration de l'emplacement du projet au regard des infrastructures existantes, la structuration du parcellaire de certaines exploitations en grands îlots d'exploitation adaptés aux grandes cultures laissent à penser qu'un aménagement foncier apporterait une mesure utile.

Dans le cas où cet aménagement foncier ne serait pas retenu par la commission communale ou intercommunale d'aménagement foncier, où qu'il s'avèrerait insuffisant, la relocalisation de deux exploitations agricoles (jeune agriculteur) sera proposée.

• Secteurs 2 à 5 : De Verfeil à Castres

La bande DUP se caractérise par un peu plus de 1 000 ha de terres agricoles.

Les emprises nécessaires à la réalisation du projet sont estimées à environ 470 ha en phase d'exploitation. Au cours de la construction entre 25 à 30 % supplémentaires seront nécessaires.

Lors de l'état initial, les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne ont investigué 105 exploitations comprises dans une bande d'étude restreinte de 110 m de large environ autour du projet.

Synthèse des effets du projet – secteurs 2 à 5	Surface totale directement incluse dans les emprises projet	Surface totale directement incluse dans les emprises travaux et projet
Exploitations agricoles concernées	102	105
SAU dans les emprises du projet	316 ha	411 ha
dont surface en production Céréales Oléo-Protéagineux	260 ha	340 ha
dont surface en Prairies	38 ha	48 ha
dont surface Surfaces certifiées "Agriculture Biologique"	4 ha	5 ha
dont surface Surfaces irrigables	123 ha	160
dont surface Surfaces drainées avec réseau	147 ha	196 ha
Bâtiment d'activité agricole	1	2
dont Siège d'exploitation agricole	0	0
Exploitation agricole fragilisée :	17	17

Tableau 97 : Synthèse des exploitations agricoles des secteurs 2 à 5
(Source : Chambres d'Agriculture 81 et 31, 2016)

Le tracé, analysé par les Chambres d'Agriculture, tient compte du passage de l'autoroute au nord de la RN126 sur le secteur d'Esclauzolles et l'aire de repos au niveau de Cambon-lès-Lavaur. Il intègre également le barreau routier et l'échangeur de Puylaurens et les rétablissements routiers.

Compte tenu de l'occupation des sols au sein de l'aire d'étude, la réalisation du projet implique la consommation d'emprises agricoles.

Sur les surfaces étudiées, environ la moitié des surfaces comprises dans le périmètre d'étude sont drainées, et 40 % sont irrigables (réseaux individuels et collectifs).

Trois ASA d'irrigation (ASA du Lauragais Tarnais, ASA de Blan et ASA de Saint Germain des Prés) et onze exploitations ont leur réseau coupé par l'infrastructure. Trois pivots d'irrigation sont situés dans l'emprise définitive. Un lac collinaire d'irrigation et la station de pompage correspondante sont en limite de l'emprise projet.

Plusieurs bâtiments agricoles se trouvent dans le périmètre de DUP et un seul (en cours de construction en septembre 2014 au sein du périmètre de prise en considération) est dans l'emprise définitive.

17 exploitations en phase de développement ou de croisière ont leur viabilité remise en cause.

Mesures

Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation, présentées de façon générale et déclinées pour chacun des secteurs sont rappelées très succinctement ici :

Les mesures d'évitement :

Les ajustements du tracé et de ses emprises conteneuront à être conduits lors des phases d'études détaillées à venir.

Mesures de réduction

Le projet intègre le rétablissement des accès à chacune des parcelles, le rétablissement des réseaux de drainage et d'irrigation.

Les indemnisations seront calculées selon les protocoles établis entre le maître d'ouvrage et les Chambres d'Agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne.

Mesures de compensation

La configuration de l'emplacement du projet au regard des infrastructures existantes, la structuration du parcellaire de certaines exploitations en grands îlots d'exploitation adaptés aux grandes cultures laissent à penser qu'un aménagement foncier apporterait une mesure utile.

Dans le cas où cet aménagement foncier ne serait pas retenu par la commission communale ou intercommunale d'aménagement foncier, où qu'il s'avèrerait insuffisant, la relocalisation d'exploitations agricoles sera proposée.

V.3.6.3 Effets et mesures relatifs au tourisme et aux loisirs

V.3.6.3.1 Phase travaux

La phase travaux pourra induire des gênes temporaires relatives aux structures et équipements de loisirs et de tourisme :

- modifications temporaires des accès aux équipements, hébergements, restaurants ;
- dégradation temporaire du cadre d'implantation des structures et équipements d'accueil : accès à la zone de loisirs du Dicos et au complexe sportif du Lévésou sur les communes de Cambounet-sur-le-Sor et Saïx (secteur 5) ;
- coupures temporaires des chemins de randonnées :
 - interception de la boucle du bois de Fontalou au nord-ouest de La Grave ainsi qu'au sud de Bastide Vieille sur la commune de Cuq-Toulza et sur les coteaux du Rigoulet sur la commune d'Algans (secteur 3) ;
 - interception de la Boucle du Girou à l'ouest d'En Bérail et au niveau de la Borie neuve sur la commune de Puylaurens (secteur 4) ;
 - interception à deux reprises du sentier des Hérons vers la zone du Dicos sur les communes de Cambounet-sur-le-Sor et Saïx (secteur 5).

Si les travaux peuvent entraîner une gêne temporaire des activités liées au tourisme et aux loisirs, ils pourront également permettre une hausse de la fréquentation de certains structures et équipements par le personnel travaillant à l'aménagement de l'autoroute.

Mesures

Lors de la phase travaux, les accès aux hébergements seront maintenus et d'éventuels écrans paysagers temporaires seront mis en place.

Les itinéraires de randonnée interceptés seront rétablis dès le démarrage du chantier sur la zone concernée ; des déviations seront mises en place, en concertation avec les services gestionnaires. Dans le cas où le chemin ne peut être rétabli pendant le chantier, cela sera signalé auprès des offices de tourisme et au début de l'itinéraire de randonnée.

Vis-à-vis des activités de chasse et de pêche, les travaux pourront entraîner :

- l'éloignement et la perturbation des espèces de gibier aux abords du projet, par modification ou disparition du couvert végétal au sein des emprises, par suppression d'habitats de la faune, par effet de coupure des déplacements lié aux clôtures, ainsi que par le dérangement lié à l'activité du chantier (notamment le bruit et la présence humaine) ;
- l'interdiction de la chasse dans les emprises du chantier, ainsi qu'à ses abords, pour des raisons de sécurité ;
- un risque de collisions lié aux déplacements de la grande faune et de la petite faune ;
- la modification du Schéma Départemental de Gestion Cynégétique, ainsi que des unités de gestion mises en place par les fédérations de chasse ;
- la gêne des installations de chasse traditionnelles aux environs du chantier.

La pêche ne devrait pas subir d'effets négatifs car les rétablissements provisoires de cours d'eau permettront la circulation des espèces piscicoles présentes dans les cours d'eau identifiés le long du projet.

V.3.6.3.2 Phase exploitation

Les équipements de loisirs et les structures d'hébergement sont sensibles :

- aux effets de coupure (les difficultés d'accès rendent un lieu moins attractif), et à l'enclavement possible des structures entre différentes infrastructures ;
- aux modifications du cadre de vie (altération des paysages, nuisances sonores...) ;
- à l'altération du caractère des sites proches qui valorise l'équipement.

Les effets sur ces sites de détente et loisirs seront d'autant plus forts que l'équipement est proche. Il est accentué par le passage de l'autoroute en remblai.

Les activités de restauration et d'hébergement de la zone industrielle d'En Prade (Soual, secteur 5) ou à proximité bénéficieront du nouvel échangeur en facilitant leur accès depuis la liaison autoroutière, pour une nouvelle clientèle.

Mesures

On pourra se référer au chapitre V.3.9 pour plus de détails sur les aménagements paysagers permettant une meilleure intégration du projet dans son environnement et limitant ainsi son impact sur l'attrait touristique des vallées du Girou et de l'Agout. Les réseaux routiers permettant l'accès aux sites touristiques seront rétablis.

De plus les équipements sportifs et de loisirs impactés par le projet sont :

- le centre de loisirs du Dicoso ainsi que le complexe sportif du Levezou sont directement concernés par le passage de l'autoroute. Au niveau du Dicoso, l'accès depuis la RN 126 ainsi que le parking seront situés sous les emprises de l'autoroute. Concernant le Levezou, l'accès à la zone de loisirs depuis la voie communale 12 sera intercepté ;
- le stade est situé sous les emprises du projet sur la commune de Montcabrier (secteur 2).

Comme précisé dans le paragraphe précédent relatif aux travaux, le projet intercepte plusieurs chemins de randonnées.

Certains de ces chemins de randonnée correspondent à des routes / voies existantes ; leur rétablissement s'assimile donc à ceux des RD et des voies communales.

V.3.7 Effets et mesures sur les activités cynégétiques

Source : Évaluation des impacts cynégétiques – Probiol/FDC 31 et 81 (2015)

📍 Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures

Au vu des caractéristiques de l'ouvrage et du tracé proposé, les Fédérations des Chasseurs ont évalué les incidences potentielles du projet sur les activités cynégétiques locales et notamment sur la faune sauvage cynégétique, sur ses habitats et sa gestion qui conditionnent la pratique de la chasse.

V.3.7.1 Impacts sur les pratiques cynégétiques et la gestion des espèces

V.3.7.1.1 Perturbation des modes de chasses actuellement pratiquées

Le projet intercepte au moins un "principal territoire de chasse" dans chaque commune prospectée, à l'exception de Cambounet-sur-le-Sor, Vivier-les-Montagnes et de Soual. Saint-Germain-des-Prés, comme Puylaurens, ne disposant pas de secteur préférentiel de chasse au petit gibier.

Il semble que les communes les plus impactées sont toutes celles situées entre Teulat et Cuq- Toulza, dont les principaux territoires de chasse au petit gibier se situent au niveau de la vallée du Girou. Les communes de Saint-Marcel-Paulel et de Saïx, ayant répondu à l'enquête papier, font remonter que leurs principales zones de chasse se situeront à proximité de l'autoroute, ou seront traversées par celui-ci.

Il est ainsi probable que le projet ait une incidence négative sur les pratiques de chasse traditionnelle du secteur telles que la chasse du petit gibier au chien d'arrêt ou au chien courant, principalement à proximité du tracé et sur les communes citées dans la partie précédente.

Sur certaines communes, la chasse du grand gibier en battue pourra représenter un risque si elle se situe à proximité des voies (risque de traversée de grands gibiers et/ou de chiens). Dans ces secteurs, la chasse en battue risque de ne plus être possible. De plus, certains miradors (poste de tir au grand gibier), se situent à proximité de l'emprise du projet (commune de Bonrepos-Riquet). Ces installations, garantissant la sécurité de l'acte de chasse, devront être déplacées avant le début de la phase de travaux.

V.3.7.1.2 Perte quantitative de territoires de chasse

L'étude de la part de consommation de territoire de chasse par rapport à la superficie de la commune indique que, même si elles sont traversées à leur périphérie, les plus petites communes sont celles qui risquent de se voir le plus impactées par le projet autoroutier. Les communes de Gragnague, Bonrepos-Riquet, Teulat, Montcabrier, Maurens- Scopont, Cambon-lès-Lavaur, Lacroisille et Saïx se verront probablement amputées de 5% à près de 13% du territoire communal. De plus, la perte relative de territoires de chasse pourrait être plus élevée si l'on considère que les territoires de chasse représentent, selon les cas, de 50 à 70% de la surface communale et si l'on considère également les enclaves générées entre l'autoroute et d'autres voies de communication.

Concernant la nature des incidences possibles, la phase de travaux sera caractérisée par la présence de personnel, de matériel et d'engins sur le périmètre retenu pour l'implantation des voies et des dépendances. En plus d'un dérangement et d'une altération du milieu naturel et des agrosystèmes inclus dans l'emprise du tracé, il paraît évident que les abords immédiats du chantier seront interdits à toute personne étrangère aux services. D'autre part, pour des raisons de sécurité des non-chasseurs et afin d'éviter toute dégradation des biens, la pratique de la chasse aux abords de ce périmètre semble peu opportune, notamment en semaine. La perte provisoire de territoire de chasse en phase de travaux ne sera donc pas négligeable et sera probablement au moins égale à l'emprise du tracé.

Cette perte de territoire de chasse se prolongera en phase d'exploitation et risque de s'étendre au-delà de l'emprise du tracé. En effet, la chasse en direction d'une voie publique est proscrite par les réglementations nationales et départementales en vigueur, du fait de l'interdiction absolue d'utiliser des armes à feu sur ou en direction des voies de circulation ouvertes à la circulation du public (Arrêté Préfectoral du 2 décembre 2002 relatif à la Sécurité Publique dans le Tarn et Arrêté Préfectoral du 6 décembre 1982 en Haute-Garonne). La consommation des territoires de chasse se révélera particulièrement dommageable dans le cas de petites communes ou de communes dont la surface chassable est déjà impactée par d'autres éléments (urbanisation, autres infrastructures de transport, etc.).

En outre, on notera également que cet aménagement est à même d'engendrer un effet levier sur l'urbanisation le long de l'axe Castres-Toulouse : en favorisant la mobilité des habitants dans des secteurs jusqu'alors relativement peu soumis à pression urbaine, le projet risque de générer un afflux de population à la recherche d'un cadre de vie rural et de foncier abordable.

V.3.7.1.3 Perte qualitative de territoires de chasse

La perte qualitative d'un territoire de chasse peut difficilement être traduite par une analyse chiffrée et quantitative. Cette perte se manifestera sans doute à une échelle large, probablement à celle de l'ensemble du tracé et sur un pas de temps relativement long. Il est en effet raisonnable de penser que l'aménagement causera une altération des milieux naturels et agricoles, des habitats de la faune et aura un impact sur l'abondance et la diversité des espèces gibier (disparition et fragmentation des habitats de la faune sauvage notamment). Il aura également une incidence sur les accès aux territoires de chasse ou encore sur la qualité paysagère des sites. Ainsi, en lien direct avec cet aménagement, les remembrements agricoles réalisés renforceront les processus néfastes pour le maintien des espèces de petit gibier de plaine (simplification paysagère, disparition des éléments fixes du paysage, agrandissement du parcellaire agricole) sur l'ensemble du tracé.

Associée à une perte surfacique, de telles incidences, qui se traduiront dès la phase de travaux et se poursuivront en phase d'exploitation, laissent augurer une perte d'adhérents pour les associations locales de chasse et les Fédérations des Chasseurs.

V.3.7.1.4 Perte de continuité des territoires de chasse

Le projet aura un impact sur la forme et le morcellement des territoires de chasse. En effet, pour les communes traversées par la future autoroute, il est possible que les secteurs situés d'une part de l'emprise du tracé ne seront plus chassables par les chasseurs de la commune situés de l'autre côté, dans le cas de zones devenues trop petites (manque d'intérêt) ou bien si les accès directs sont éloignés.

En toute logique, le projet contraindra les structures locales de chasse à opérer une réorganisation administrative de la chasse (mise à jour des cartes de territoires, des statuts, déclaration en préfecture, etc.). Ces modifications auront un impact sur les us et coutumes cynégétiques locales.

La modification des territoires de chasse sera concomitante à la phase de travaux pour se terminer vraisemblablement en phase d'exploitation.

V.3.7.2 Effets sur la faune sauvage cynégétique, son écologie, ses habitats

Carte : Atlas cartographique – Effets et mesures – Cynégétique ; et Synthèse des effets et mesures

V.3.7.2.1 Dérangement de la faune sauvage cynégétique lié aux travaux

La phase de travaux peut avoir des impacts temporaires sur les habitats et les espèces présentes à l'échelle de l'emprise du tracé et à ses alentours.

Ce dérangement pourra avoir un impact sur la répartition, sur les déplacements et sur les échanges de populations de faune locale, depuis la phase de travaux jusqu'à la phase d'exploitation.

V.3.7.2.2 Modification des assolements et des pratiques agricoles sur les parcelles jouxtant le tracé

Le projet aura une incidence sur les habitats de la faune sauvage et notamment sur les espèces de gibiers qui y sont inféodées, qui sont situés sur les emprises du projet, et pourra potentiellement s'étendre aux parcelles jouxtant le tracé.

En effet, l'emprise du tracé recoupe de nombreux espaces agricoles. Il semble donc que seront mis en place des remembrements compensatoires, visant à redistribuer les parcelles agricoles entre les exploitants agricoles de part et d'autre de l'emprise autoroutière.

Outre une modification substantielle des assolements et des pratiques agricoles, ces mesures s'accompagnent généralement de la disparition des éléments fixes du paysage que sont les talus, les haies, les arbres isolés...

V.3.7.2.3 Rupture des continuités écologiques de part et d'autre du tracé

Les voies de la liaison Castres- Toulouse seront clôturées pour des raisons de sécurité, ce qui a un impact sur les continuités écologiques de la faune, et notamment des grands mammifères.

• Risque de franchissements et de collisions

L'ensemble des données de déplacements de la grande faune, collectées auprès des adhérents des Fédérations, est illustré à l'échelle du tracé sur la carte n°8 des impacts cynégétiques (Axes de déplacements et zones de risque de franchissement de l'infrastructure projetée). Il semble ainsi exister des déplacements longitudinaux (le long des coteaux bordant le nord et le sud de la vallée du Girou) s'appuyant sur un réseau de bosquets, plus dense sur la partie tarnaise qu'en Haute-Garonne, mais relativement continu d'est en ouest. Il semble que les populations des grands massifs boisés de l'est castrais puissent ainsi échanger des individus avec des populations provenant de la périphérie toulousaine.

Ces déplacements sont par endroit associés à des déplacements transversaux, avec des individus cherchant à rejoindre les boisements vers le nord ou vers le sud. Ces déplacements, qui traversent généralement les vallées, sont potentiellement ceux engendrant un risque de franchissements et de collisions avec les usagers de l'infrastructure autoroutière Castres-Toulouse.

Figure 27 : Axes de déplacements et zones de risque de franchissement de l'infrastructure projetée (Source : PROBIOR / FDC 31, 81, 2015)



Une analyse globale permet de constater que quasiment toutes les communes disposent d'au moins un secteur de franchissement, s'accompagnant souvent de collisions avec les infrastructures de transport existantes. Il est ainsi possible de mettre en évidence 11 secteurs où la vigilance devra être particulièrement poussée :

- On commencera par citer la commune de Gragnague, où des animaux, bien que fortement contraints par le grillage entourant l'A680, cherchent à franchir l'infrastructure, sans pour autant générer de collisions selon les chasseurs locaux.
- La commune de Teulat est assez fortement soumise à des déplacements nord/sud de grande faune entre les ruisseaux de Balermes et de Nocalou, s'accompagnant parfois de collisions avec les usagers de la D20.
- La commune de Montcabrier connaît également des déplacements nord/sud de grande faune s'accompagnant de collisions avec les usagers de la D42.
- La vallée du Girou, au nord de la commune de Vendine, accueille des Chevreuils arrivant du sud. Les franchissements de la D42 s'accompagnent parfois de collisions.
- Les communes de Maurens-Scopont et du Faget disposent de plusieurs zones riches en grande faune. Les secteurs de franchissements semblent ici importants, tout comme les collisions dont témoignent les chasseurs locaux avec les usagers de la D42 et de la N126.

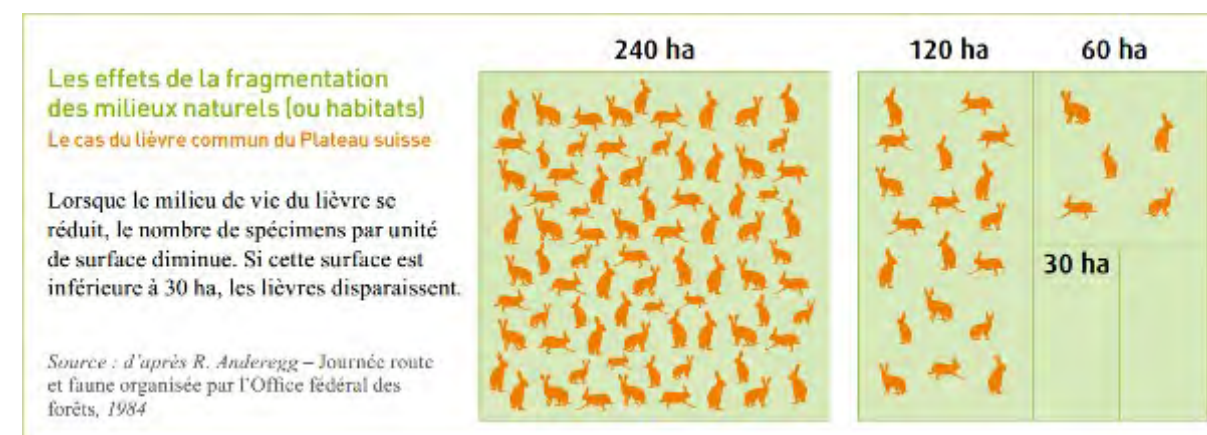
- La situation est analogue sur la commune de Cambon-les-Lavaur, avec des secteurs de collisions avérées sur la N126.
- Sur la commune de Cadix, le tracé retenu s'inscrit au sein de nombreux espaces boisés fréquentés par les grands mammifères. Les franchissements et les collisions sont récurrents dans ce secteur selon les acteurs cynégétiques locaux, aussi bien sur la N126 que sur les routes moins fréquentées.
- La situation est identique à l'ouest de la commune de Puylaurens, où les collisions n'ont toutefois pas été signalées. Un secteur plus au sud a été identifié pour des collisions occasionnées avec les usagers de la déviation de Puylaurens.
- La commune de Saint-Germain-des-Prés présente de nombreux secteurs de franchissement de la N126, sans que des collisions ne soient signalées.
- La commune de Saïx en revanche a fait l'objet de nombreux signalements de collisions dans sa partie la plus à l'ouest.

Modification de la répartition et de la densité des populations

Les autres conséquences potentielles de cette infrastructure, qui s'associera aux éléments urbains existants, se traduiront probablement par un isolement plus important des populations de grande faune de part et d'autre du tracé, entraînant une modification de la distribution spatiale et de l'abondance des animaux (déviations d'axes de passage vers d'autres territoires, zones "vierges" et zones de "surabondance"), ainsi qu'une diminution du "brassage" génétique entre les individus (pouvant par exemple engendrer, à terme, une plus forte sensibilité aux aléas climatiques ou aux pathogènes, notamment dans les secteurs où la concentration d'individus est importante).

De plus, la rupture des continuités écologiques se traduit également sur la petite faune ordinaire cynégétique, même si toutes les espèces ne seront vraisemblablement pas impactées de la même manière. Les travaux de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage sur le Lapin de garenne et sur le Lièvre d'Europe indiquent que "le lapin sera probablement plus directement affecté par la construction d'une infrastructure que le lièvre, mais paradoxalement il semble pouvoir en tirer par la suite un meilleur profit. En effet, une infrastructure de transport agira plutôt comme une barrière pour le lièvre alors qu'elle pourra au contraire servir de corridor au lapin"⁸.

La fragmentation des habitats agricoles, par l'effet cumulatif de la LACT et des autres éléments urbains, aura donc probablement une influence notamment sur les niveaux de populations du Lièvre d'Europe, espèce à fort enjeu cynégétique localement. Une étude sur cette espèce, réalisée en 1984 en Suisse, est d'ailleurs aujourd'hui utilisée dans de très nombreux ouvrages de vulgarisation et présentations visant à illustrer les effets de la fragmentation des milieux naturels sur la faune sauvage et la nécessité du maintien des continuités écologiques.



Quelques secteurs ont d'ores-et-déjà été identifiés comme pouvant potentiellement être affectés par l'infrastructure vis-à-vis du Lièvre. C'est notamment le cas sur la commune de Vendine, où le principal "réservoir" de Lièvre d'Europe, qui se situe au nord de la commune et sur les communes de Bannières et de Villeneuve-lès-Lavaur, "irrigue" en individus la vallée du Girou dans ce secteur. Le tracé, qui s'inscrit entre ces deux éléments, risque de fortement diminuer l'afflux de cette espèce sur le reste du territoire.

Il est probable que ces incidences seront constatées dès la phase de travaux.

Conclusion :

Les activités de chasse seront impactées par le projet, dans une mesure variant en fonction des territoires de chasse concernés. Ses incidences sur les pratiques cynégétiques se feront à divers niveaux et concerneront autant la pratique de la chasse à proprement parler, que la gestion globale des espèces, de leur habitat et des dégâts qu'elles peuvent occasionner sur les autres activités humaines.

⁸ Actes du colloque - 4e rencontre "Routes et faune sauvage" – 21 et 22 septembre 2005 - Chambéry

Mesures

Les mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement en faveur de la faune cynégétique, présentées au chapitre « Effets et mesures sur les milieux naturels » permettront le maintien des corridors écologiques existants de la biodiversité ordinaire cynégétique, dans des contextes national et régional de mise en place des Trames Vertes et Bleues.

Parmi ces mesures, on notera notamment la réalisation d'ouvrages d'art de transparence pour le grand et le petit gibier, implantés dans les secteurs identifiés comme importants pour la réservation des corridors de déplacement et pour l'activité de chasse. Ainsi, les aménagements suivants seront réalisés :

- 7 passages grande faune « Maitres » (dont la largeur est égale ou supérieure à 14 m),
- 33 passages secondaires (d'une largeur comprise entre 1,5 et 12m et d'une hauteur comprise entre 1,5 et 4,5m)
- 30 ouvrages non dédiés au passage de la faune (rétablissement de routes ou de chemins agricoles), mais utilisables tout de même par la faune du fait de leur largeur et leur hauteur
- environ 145 buses sèches de 80 cm, qui équiperont le nouvel ouvrage pour en favoriser la transparence pour la petite et la moyenne faune.

Ces aménagements participeront à minimiser les impacts du projet sur le monde cynégétique, afin d'éviter des déséquilibres locaux.

En outre, les plantations réalisées dans le cadre de l'insertion paysagère du projet, et de la préservation de la faune et la flore, seront favorables à l'activité cynégétique.

L'ensemble des ouvrages et des mesures mises en place sont présentés dans l'atlas cartographique de l'étude d'impact (synthèse des effets et mesures).

V.3.8 Effets et mesures relatifs au patrimoine

➔ Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures

V.3.8.1 Monuments historiques

V.3.8.1.1 Phase travaux

Le projet traverse plusieurs périmètres de protection (500 m de rayon) de monuments historiques protégés :

- secteur 2 : le moulin de Nagasse, monument inscrit, sur la commune de Verfeil : distant de 400 m de l'axe du tracé de référence, dans un secteur où celui-ci sera essentiellement en déblais (sauf au passage du ruisseau de Balerme). Il est situé dans un parc arboré, limitant fortement les intervisibilités avec le projet ;
- secteur 3 : le château de Maurens-Scopont, monument classé : distant de 320 m de l'axe du tracé de référence, dans un secteur où celui-ci sera alternativement en légers déblais et remblais. Il est situé dans un parc très arboré, ce qui limite de façon importante les intervisibilités, les rendant négligeables. On notera qu'il n'est aujourd'hui pas visible depuis la RD42 ;
- secteur 4 : le pigeonnier « Colombier », monument inscrit sur la commune de Saint-Germain-des-Prés : distant de 330 m de l'axe du tracé de référence, dans un secteur où celui-ci sera exclusivement en déblais. Il est situé dans secteur agricole dégagé, mais du fait de l'enfoncement du tracé en déblai, les intervisibilités avec le projet seront négligeables ;
- secteur 5 : les monuments inscrits du domaine de la Fédial et de la Chartreuse de Saïx sur la commune de Castres. Distants respectivement de 410 m et 240 m, ils sont concernés par la partie en remblai du tracé de référence, depuis Camaillergue, jusqu'à l'Agout. Les intervisibilités sont potentiellement importantes.

Les alentours de ces monuments risquent d'être temporairement dégradés du fait des travaux. Toutefois, le moulin de Nagasse et le château de Maurens-Scopont se situent au sein de massifs forestiers et ne seront que très peu touchés par ces modifications.

Les abords du Pigeonnier du « Colombier » et des monuments inscrits de Castres risquent d'être davantage concernés par les travaux. Mais ces effets demeurent temporaires.

Mesures

Les installations de chantier (installation de concassage, zone de confinement, stockage d'engins ou d'autres matériels) ne seront pas implantées au sein des périmètres de protection et seront à l'écart des habitations, afin de ne pas dénaturer le paysage associé à ces éléments du patrimoine.

V.3.8.1.2 Phase exploitation

Le projet est susceptible de modifier l'ambiance paysagère et sonore à proximité des monuments historiques protégés cités dans le paragraphe précédent. On rappelle que selon les articles R.621-96 et suivants du code Patrimoine, relatifs aux travaux sur un immeuble adossé à l'immeuble classé ou situé dans le champs de visibilité d'un immeuble classé inscrit, « la modification des abords des monuments nécessite, selon le titre VI du code du patrimoine, une autorisation préalable du Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine (SDAP) ». Comme précisé plus haut, le projet traverse 5 périmètres de protection.

Mesures

Les mesures relatives à la diminution des effets sur les monuments protégés ont été pris en compte dès les premières études afin, notamment, d'éviter ces bâtis.

Les sections du projet interceptant des périmètres de protection des monuments inscrits et classés identifiés ont fait l'objet d'une étude paysagère spécifique (voir ci-après). Les aménagements paysagers seront réalisés en concertation avec l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

V.3.8.2 Bâtiments patrimoniaux non protégés

V.3.8.2.1 Phase travaux

Les travaux se feront à proximité immédiate de deux éléments non protégés du patrimoine :

- une croix au niveau à 200 m environ du tracé (Cambon-Lès-Lavaur, secteur 3) ;
- un pigeonnier rond à moins de 100 m du tracé (Saïx, secteur 5).

Mesures

Les emprises travaux seront minimisées afin d'éviter un maximum d'effet sur ces éléments du patrimoine. Des mesures seront mises en place afin de préserver ces bâtis patrimoniaux (mise en défens). En concertation avec les communes concernées des mesures plus spécifiques pourront être prises. Le pigeonnier est situé au sein de l'emprise chantier, risque, si sa distance à l'autoroute ne permet pas de le conserver, il pourra être déplacé (déplacement d'un tenant ou par déconstruction / reconstruction). Concernant la croix, du fait de sa distance au tracé, aucun déplacement (de ce b ne devrait être impliqué. Les terrains seront remis en état à la fin des travaux.

Mesures d'insertion paysagère du projet dans la traversée du périmètre de protection du Moulin de Nagasse

Figure 28 : Plan masse présentant les mesures d'insertion paysagère dans la traversée du périmètre de protection du Moulin de Nagasse

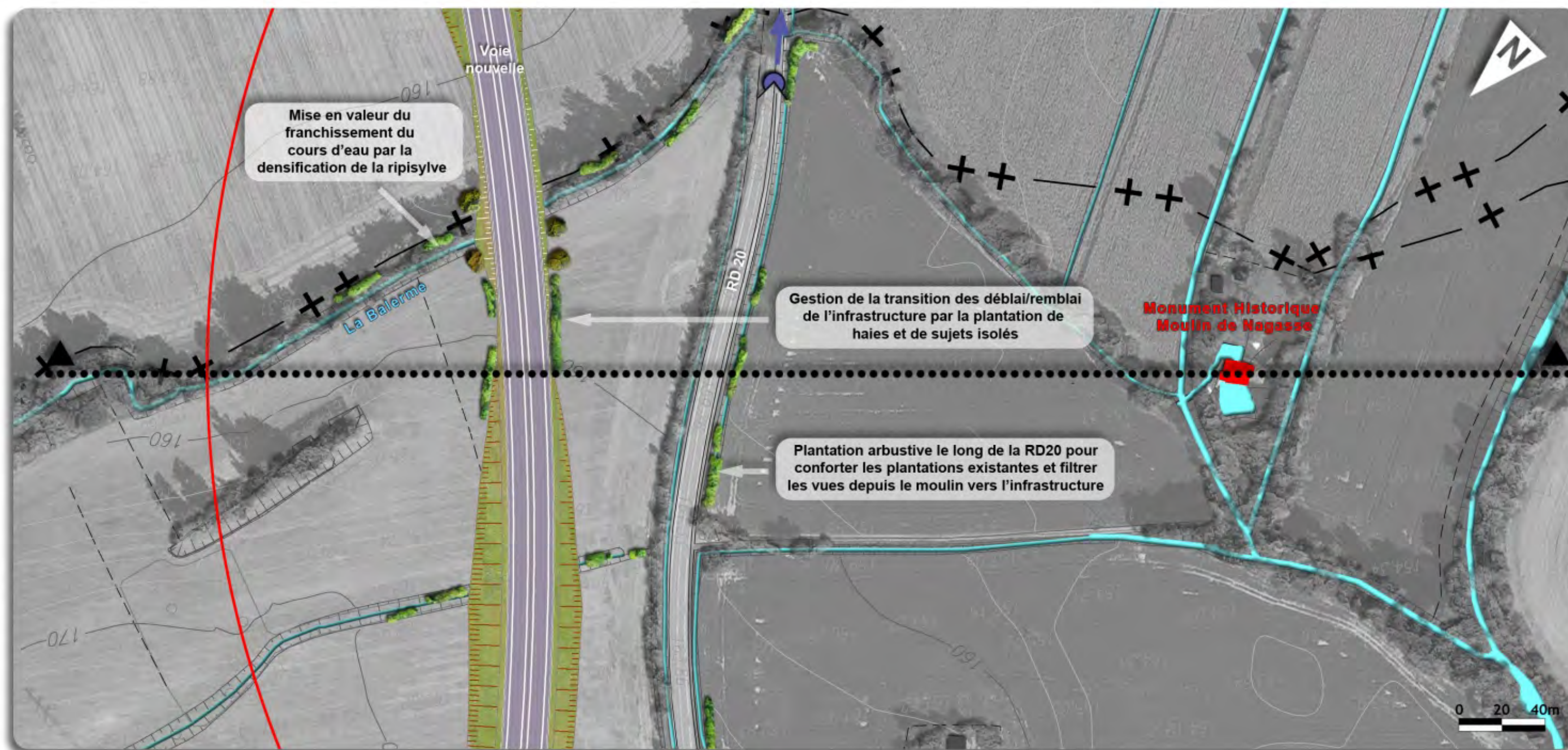


Figure 29 : Croquis sur le secteur du Moulin de Nagasse (plan masse précédent)

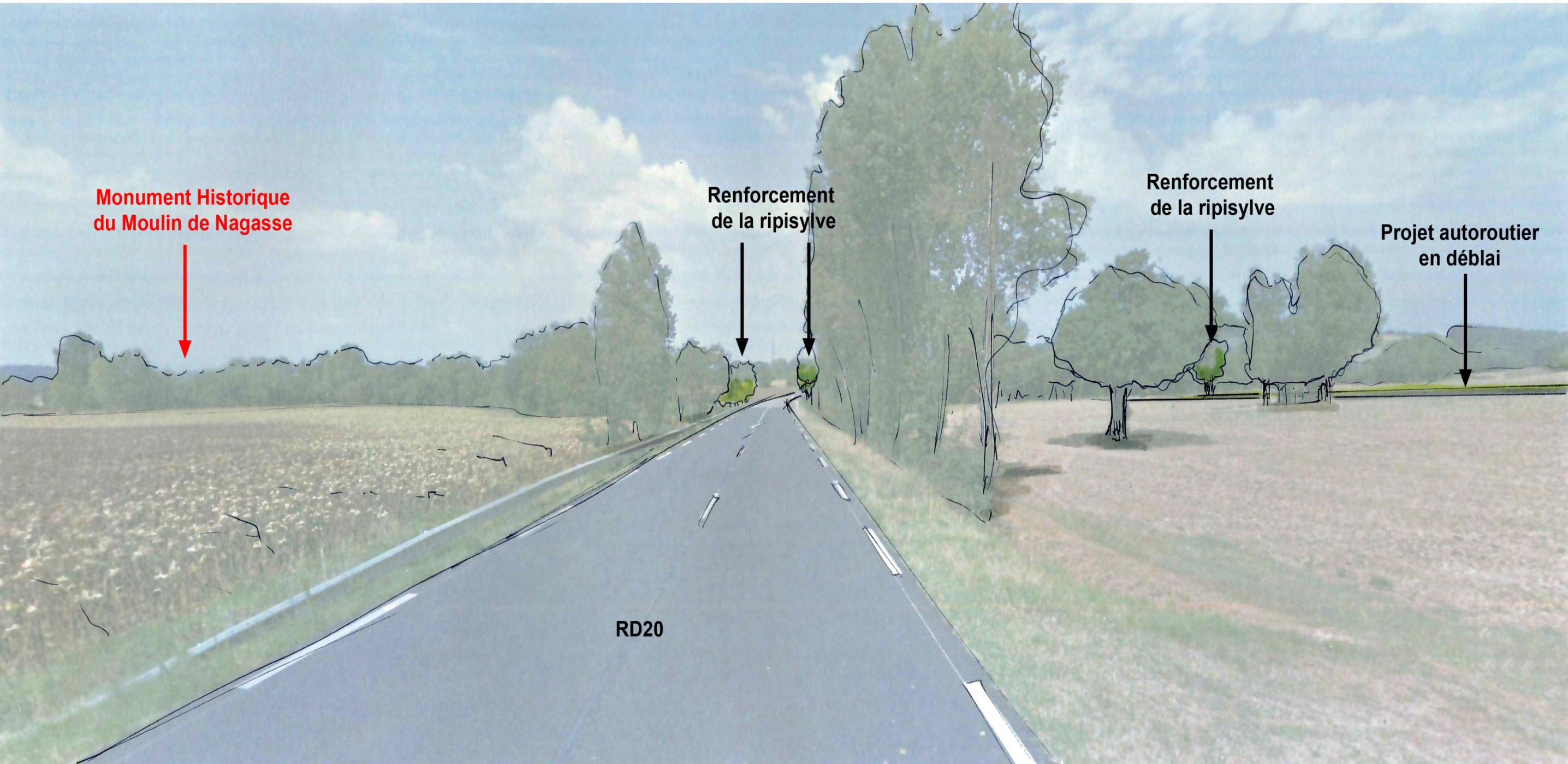
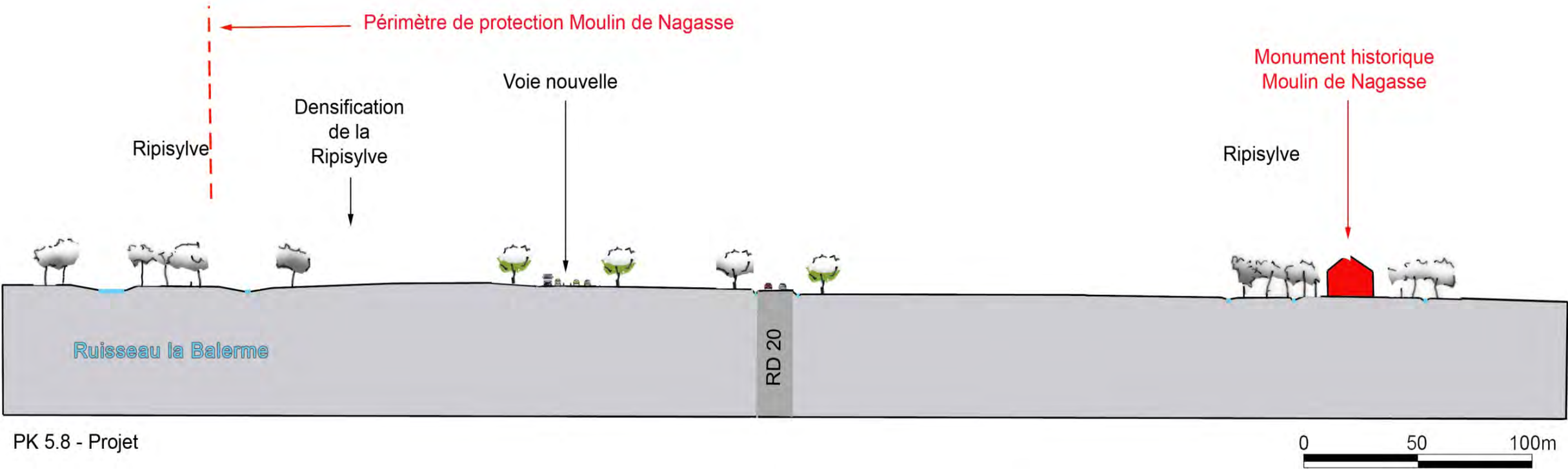
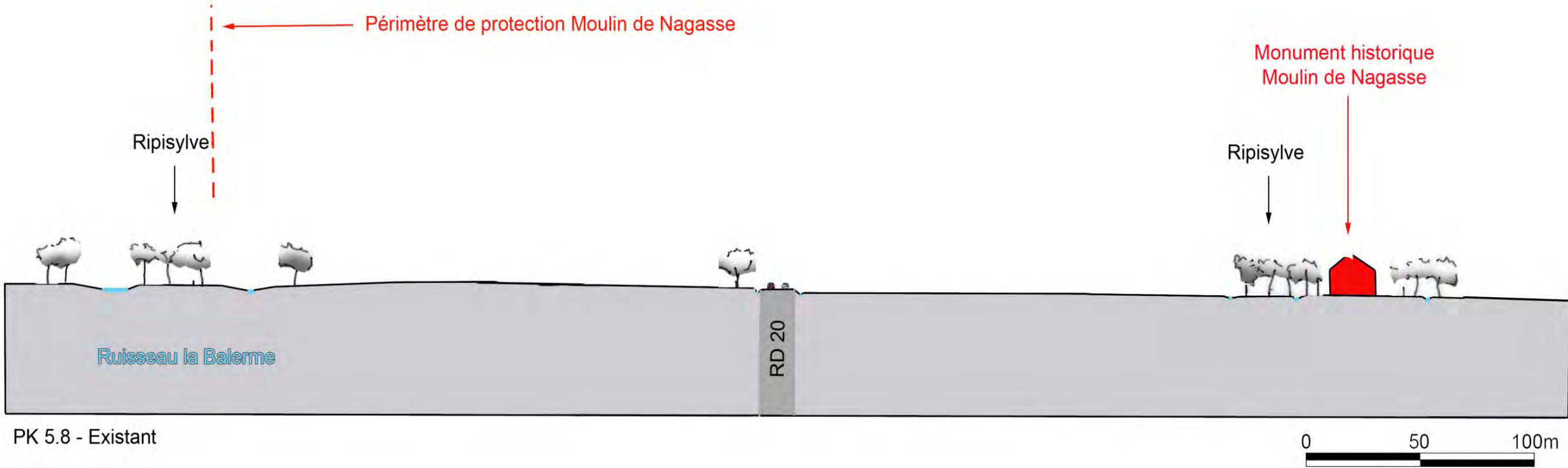


Figure 30 : Coupe sur le secteur du Moulin de Nagasse (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent)



Mesures d'insertion paysagère du projet dans la traversée du périmètre de protection du château Le Pastelier

Figure 31 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de Maurens-Scopont

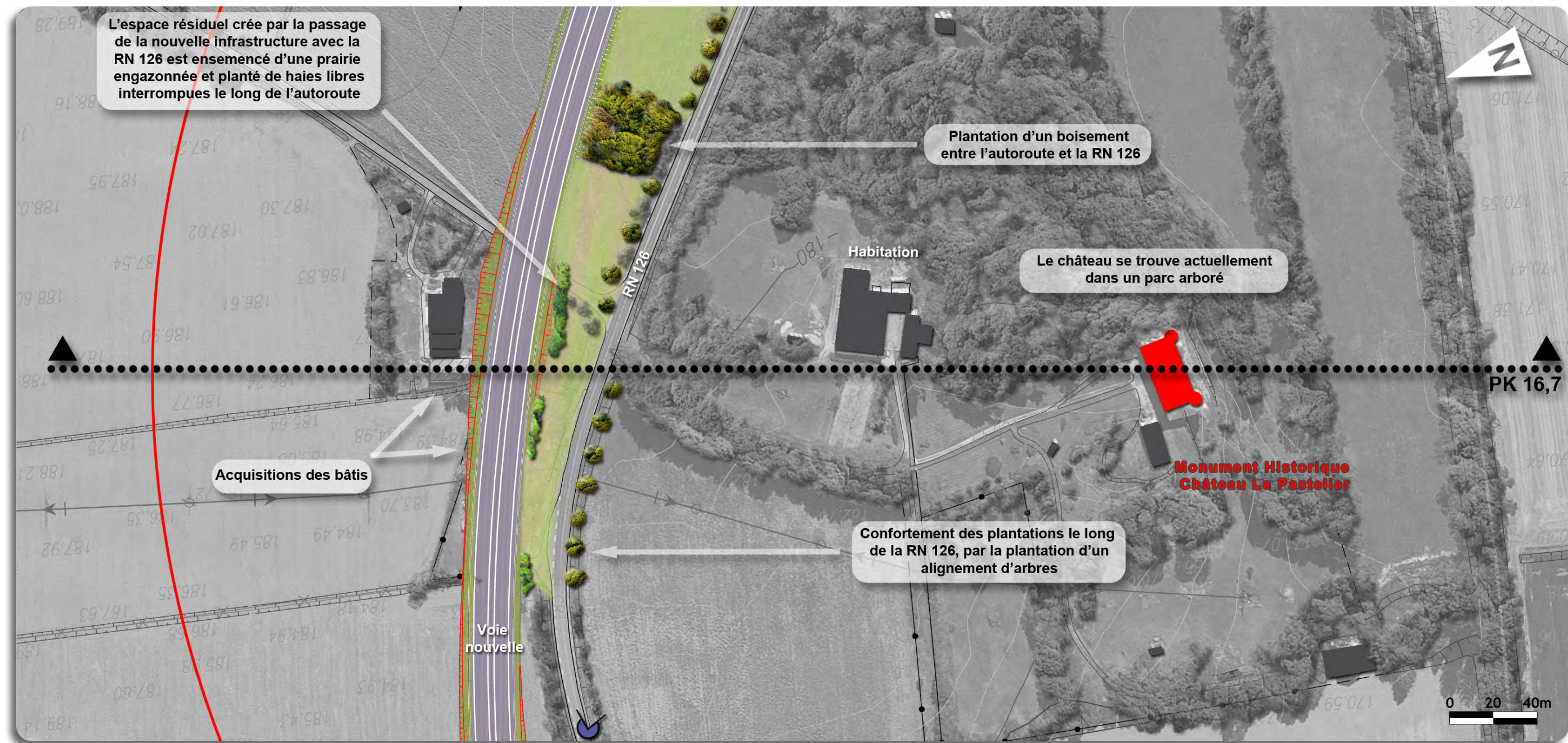


Figure 32 : Coupe sur le secteur de Maurens-Scopont (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent)

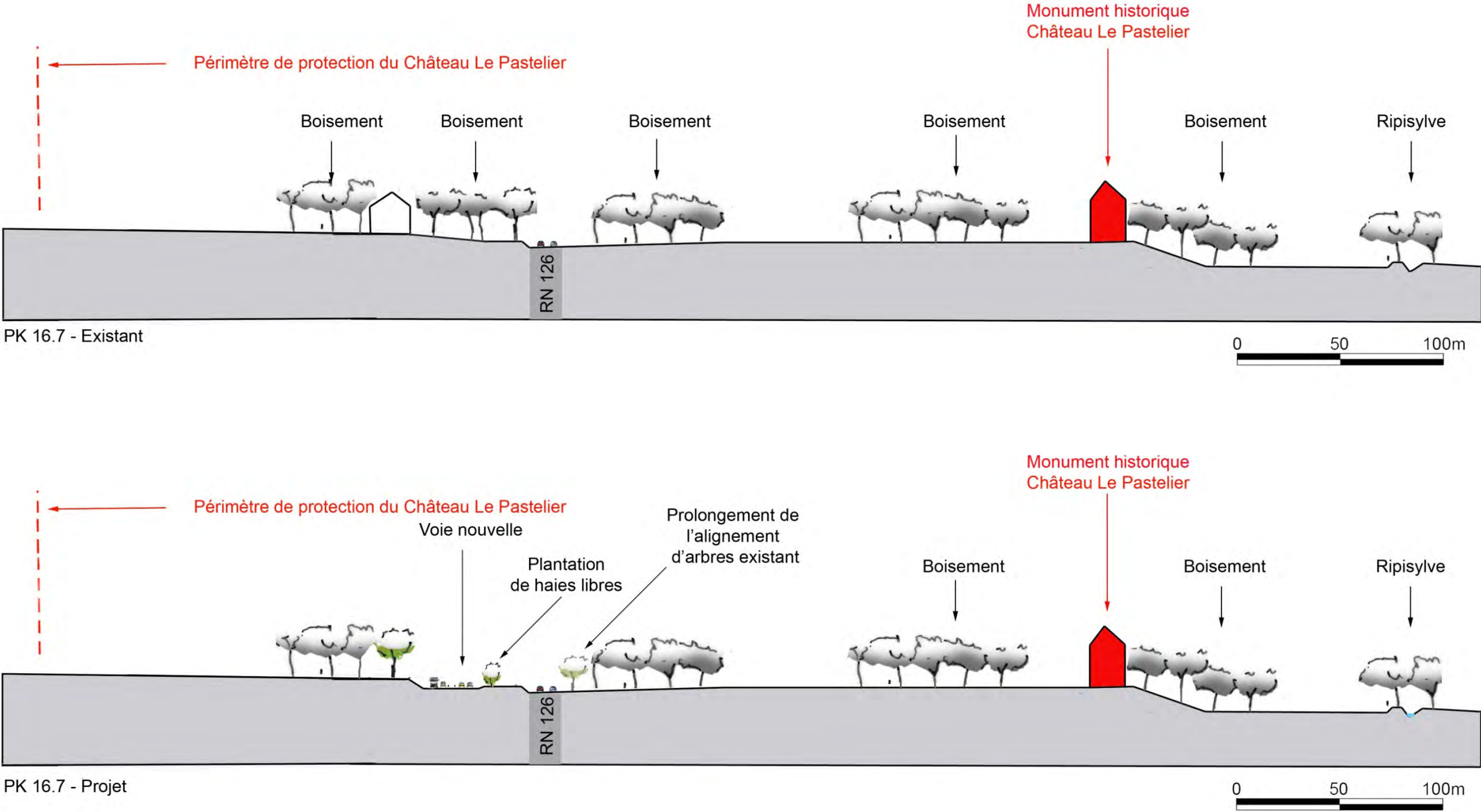
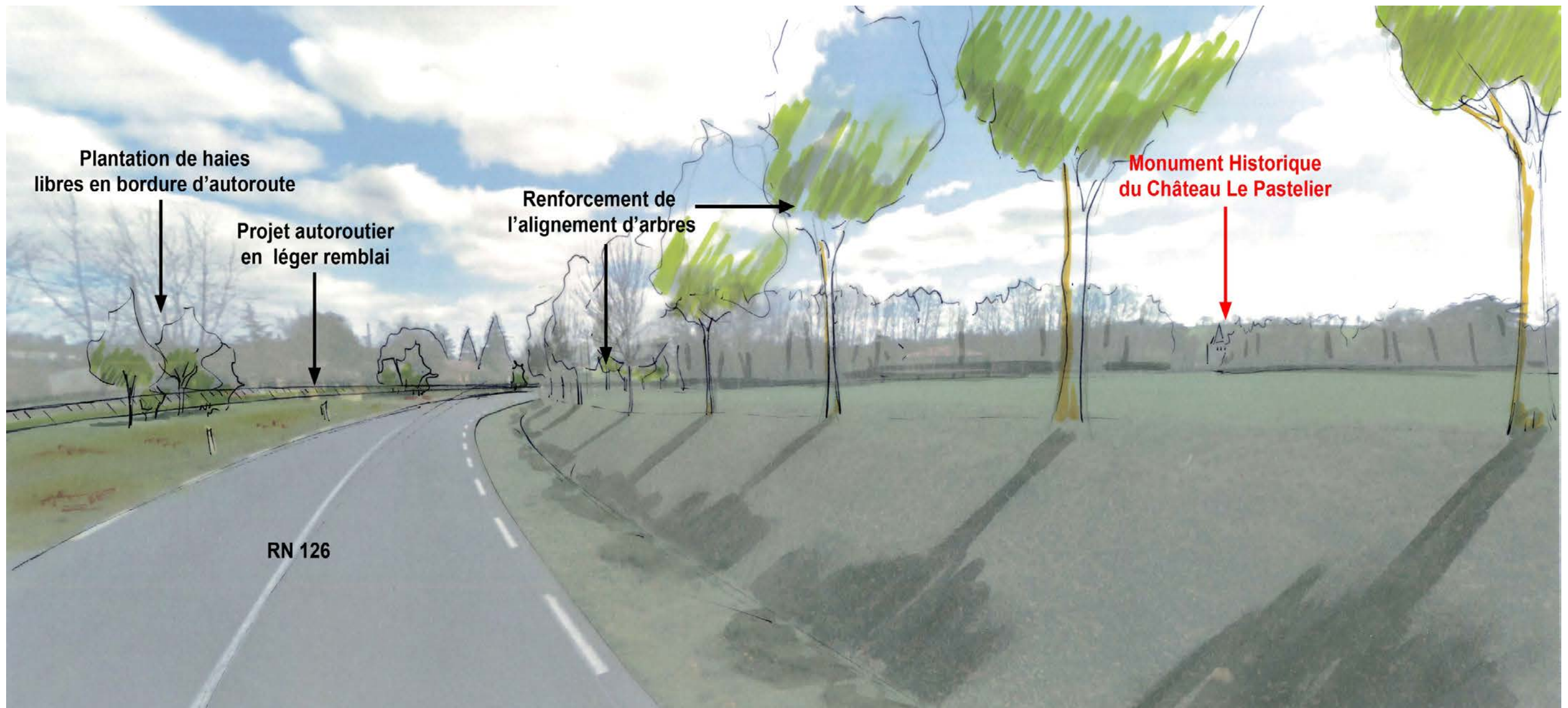


Figure 33 : Croquis sur le secteur de Maurens-Scopont



Mesures d'insertion paysagère du projet dans la traversée du périmètre de protection du de la Chartreuse de Saix

Figure 34 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de la Chartreuse de Saix de Saix

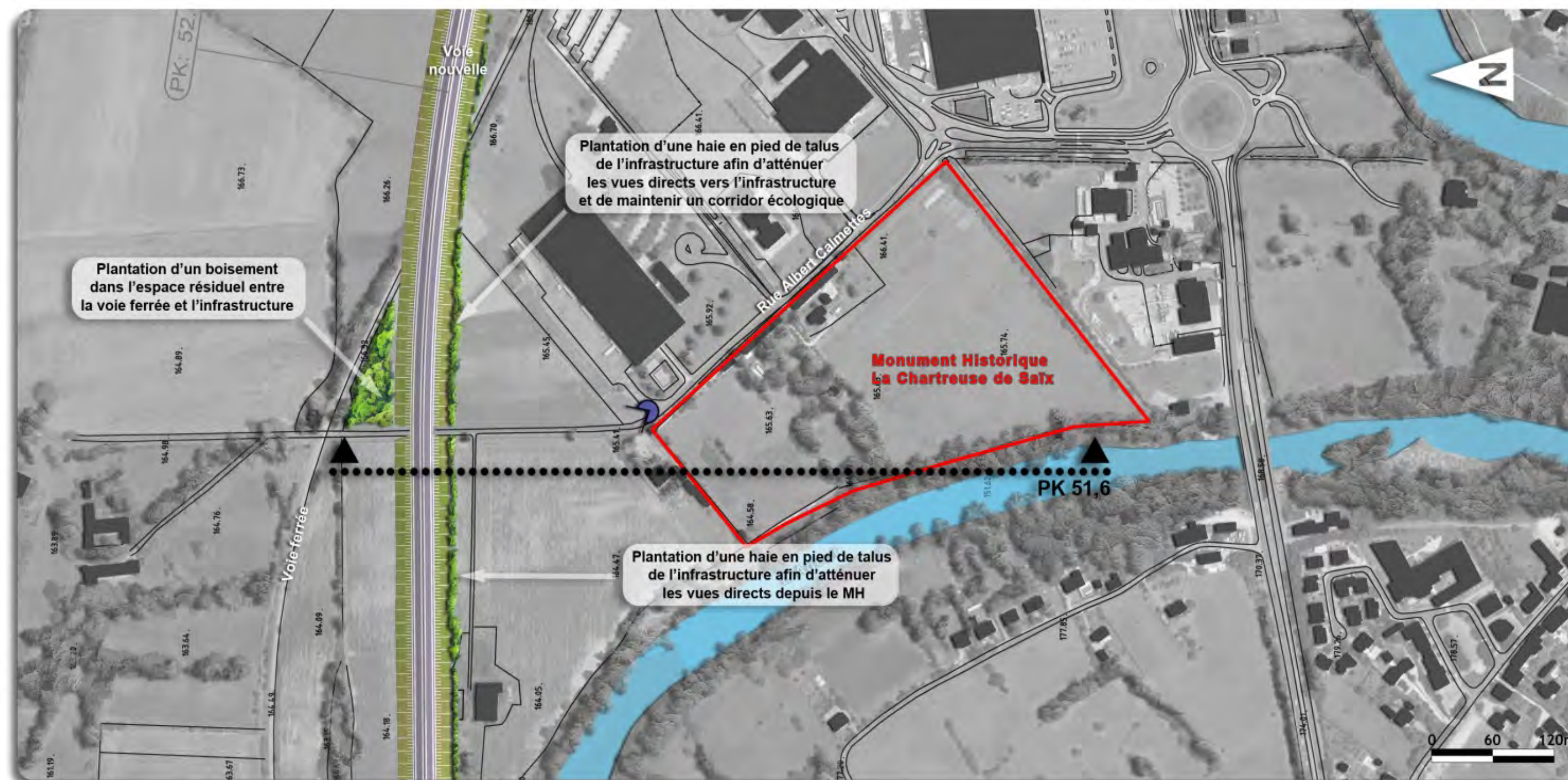


Figure 35 : Coupe sur le secteur de la Chartreuse de Saïx (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent)

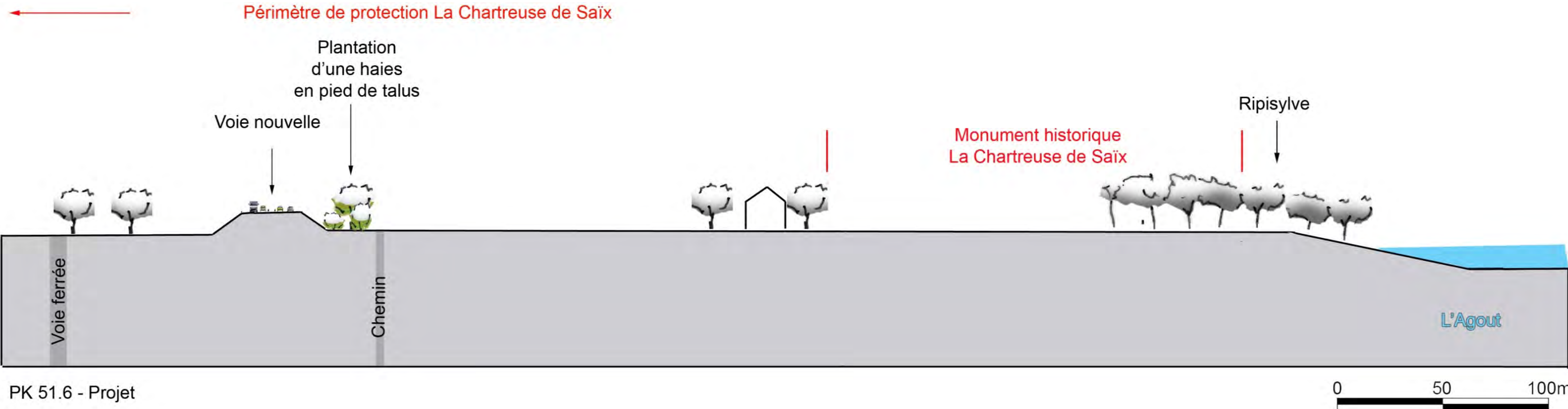
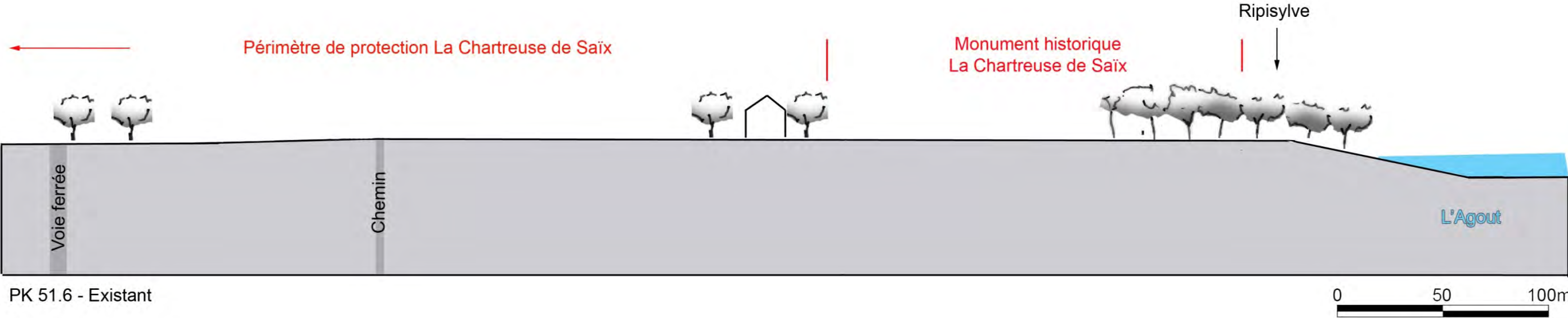


Figure 36 : Croquis sur le secteur de la Chartreuse de Saix



V.3.8.2.2 Phase d'exploitation

Le projet passe à proximité de sept éléments non protégés du patrimoine :

- **secteur 3 :**
 - le moulin du Girou sur la commune de Villeneuve-Lès-Lavaur à 150 m au sud-ouest du projet ;
 - une croix sur la commune de Cambon-Lès-Lavaur à moins de 30 m au nord du projet au niveau de côte blanche ;
- **secteur 4 :**
 - un pigeonnier sur la commune de Saint-Germain-des-Prés, à 300 m au nord du tracé au niveau d'En Sarrat ;
- **secteur 5 :**
 - un pigeonnier sur la commune de Soual situé à 120 m environ au nord du tracé, à l'est de Métairie des Prés ;
 - deux pigeonniers sur la commune de Fréjeville à 60 m environ au nord du tracé vers le Verdet ;
 - un pigeonnier à 10 m au sud du tracé, vers le Lévésou sur la commune de Saïx ;
 - un pigeonnier à 250 m du tracé au niveau d'En Bel sur la commune de Saïx.

Les pigeonniers de la commune de Frejeville (Sarmes et Verdet) sont situés en rive droite de l'Agout à 250 m environ du projet. Toutefois, l'infrastructure, s'inscrivant en rive gauche du cours d'eau, ne sera pas visible depuis ces pigeonniers du fait de la dense ripisylve de l'Agout.

Mesures

La diminution des effets sur le patrimoine bâti non protégé a été une préoccupation dès les premières étapes du projet : prise en compte lors de la comparaison des corridors et fuseaux, tracé adapté pour éviter les éléments du patrimoine... Les aménagements paysagers réalisés sur le territoire participeront à préserver le patrimoine bâti non protégé.

Les plantations permettront une meilleure intégration de l'infrastructure au sein du territoire et le maintien d'un paysage de qualité aux abords des éléments du patrimoine.

Pour plus de détails on pourra se référer au chapitre V.3.9, page 121.



Pigeonnier du Levesou (source : EGIS, 2014)

V.3.8.3 Archéologie

V.3.8.3.1 Phase travaux

Les zones à fort potentiel archéologique traversées par le projet sont situées :

- secteur 2 : au niveau de hameau d'en Prat à cheval, sur les communes de Teulat et Bourg-Saint-Bernard ;
- secteur 3 : au niveau de Bois Haut sur les communes de Cuq-Toulza et Algans ainsi qu'au droit d'En Chamayou sur la commune d'Appelle ;
- secteur 4 : sur l'ensemble de la commune de Puylaurens.

De nouveaux vestiges archéologiques pourraient être mis à jour et sauvegardés lors de la réalisation des travaux. Certains travaux de terrassement peuvent entraîner une dégradation accidentelle de vestiges.

Mesures

Le dossier de saisine archéologique établi après la déclaration d'utilité publique (DUP) permettra de saisir les services de l'État en leur présentant le projet en détails. Sur la base des diagnostics, il leur permettra d'ordonner ou non des fouilles préventives.

En cas de découvertes fortuites de vestiges lors des phases de travaux, les services concernés seront saisis afin d'évaluer leur intérêt et éventuellement de mener des fouilles plus approfondies. Leur autorisation sera nécessaire à la reprise du chantier.

V.3.8.3.2 Phase exploitation

Aucun effet supplémentaire n'est attendu en phase d'exploitation.



Chantier d'archéologie préventive (source : Ministère de la culture et de la communication)

V.3.9 Effets et mesures relatifs au paysage

➡ Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures

V.3.9.1 Phase travaux

Les effets relatifs aux paysages seront en grande partie temporaires du fait du caractère provisoire de la plupart des aménagements : pistes de chantiers, zones étanches, équipements industrielles, mise en place d'une base travaux, sites de dépôts, etc. La circulation des engins de chantier pourra également engendrer une gêne visuelle temporaire (envol de poussière, dépôt de poussière sur les voies...).

Mesures

En fin de chantier, les aménagements temporaires seront démontés et les sites seront remis en état en concertation avec les acteurs concernés (commune, exploitant agricole...).

Les emprises de chantier seront limitées au maximum.

Concernant les dépôts provisoires, leur localisation sera établie avec prise en compte des secteurs à enjeux environnementaux forts (patrimoine culturel, milieu naturel, risque d'inondation...).

Pour ces terres déblayées et stockées plusieurs mesures, fonction du type de matériaux, sont possibles à l'avancement des travaux :

- les matériaux réutilisables du point de vue des plantations pourront être régalés sur les modelés paysagers, les merlons acoustiques ou les emprises remises en état, afin de permettre des plantations ;
- les matériaux non réutilisables (sols impropres aux plantations) pourront être mis en dépôt définitif. La localisation de ces dépôts sera déterminée en concertation avec les services communaux et propriétaires concernés. Ils pourront également être utilisés pour la réalisation de merlons acoustiques et de modelés paysagers, ou être stockés sous la forme de dépôts permanents qui seront par la suite restitués à l'agriculture.

Les aménagements paysagers seront dans la mesure du possible anticipés pendant la phase travaux.

V.3.9.2 Phase exploitation

Les impacts généraux liés à la phase exploitation sont énoncés ci-après :

- **concernant les composantes physiques du paysage** : le projet traverse des paysages variés, allant d'une vallée rectiligne dont les coteaux sont en pente douce, celle du Girou, jusqu'à une vallée à fond plat celle du Sor, en passant par un secteur au relief plus marqué, caractérisé par des vallons de petite échelle. Ces composantes topographiques du paysage, comme celles liées à l'occupation du sol, au couvert végétal et au patrimoine, contribuent à

forger la singularité, la notoriété et l'harmonie des paysages de l'aire d'étude. La construction de l'autoroute, en modifiant ces composantes viendra, par voie de conséquence, modifier les paysages.

- **vis-à-vis de la valeur du paysage** : le projet se traduira par une infrastructure linéaire composée de talus géométriques, de chaussées et d'équipements techniques, de signalisation et de sécurité. Son emprise se substituera à des surfaces actuellement occupées par des champs, prairies, bois, landes, parcs et jardins. Par ailleurs, des éléments emblématiques et participant à la singularité et l'authenticité des paysages, tels que haies bocagères, alignement d'arbres, bois ou même éléments de patrimoine seront parfois fragmentés voire supprimés par les travaux de libération des emprises nécessaires à la construction du projet. Ces modifications de l'aspect physique du territoire, tels que perçues localement par les résidents ou plus globalement par les visiteurs traversant ou fréquentant la zone d'étude, pourront entraîner, sans mesures d'intégration, une diminution de la valeur accordée au paysage.
- **concernant le cadre paysager des récepteurs riverains** : en passant dans le champ visuel perceptible depuis des habitations situées en rase-campagne et sur la frange extérieure des agglomérations, le projet est susceptible de réduire la qualité du cadre paysager de ces mêmes habitations. En ce qui concerne les éléments de patrimoine, leur perception en co-visibilité avec le projet sera, sans mesure d'intégration paysagère, de nature à diminuer sa valeur et son authenticité. Quant aux hébergements touristiques et les installations de loisirs, le passage du projet dans le champ visuel perceptible depuis ces éléments pourra atténuer sensiblement leur attractivité, notamment lorsque le contexte « campagnard » dans lequel ils se trouvent actuellement, participe à leur notoriété. Ceci est le cas notamment pour les gîtes et autres hébergements chez l'habitant et les bases de loisirs proches du projet où le contact avec la nature est une motivation pour les utilisateurs pour s'y déplacer ;
- **concernant la découverte du paysage** : la nouvelle infrastructure donnera à voir le paysage depuis de nouveaux points de vue. Lorsque la chaussée sera sur une plate-forme en remblai et lorsque le tracé empruntera un nouvel itinéraire entre Maurens-Scopont et Castres, l'utilisateur de la route découvrira de nouveaux paysages et percevra pour la première fois ou différemment des paysages, des sites (villages perchés, vues lointaines et ouvertes, vues sur des éléments de relief emblématiques) et des éléments de patrimoine (clochers, pigeonniers, châteaux et grandes demeures, etc...), jusqu'alors peu ou pas visibles.
- De plus l'arrivée sur l'agglomération castraise sera l'occasion de redéfinir « l'entrée de ville » par la traversée des quartiers périphériques, des zones industrielles et des zones d'activités.

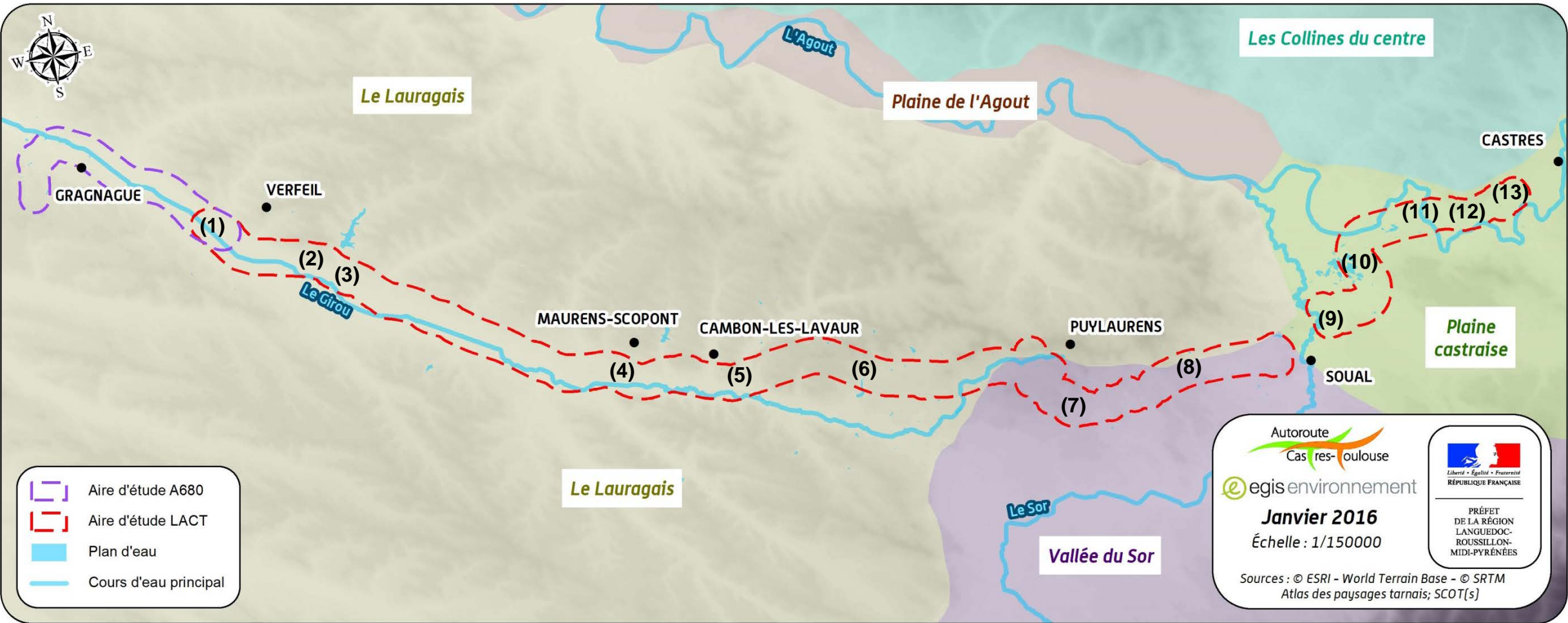
Le projet a notamment pour vocation de ne pas porter atteinte aux contextes paysagers identifiés sur l'ensemble du linéaire. Il sera aménagé afin de respecter les différentes identités paysagères, tout en évitant les sensations de monotonie. 4 unités paysagères ont été caractérisées dans le cadre de l'état initial (Pièce E, chapitre 3).

Localement, **les zones d'enjeux spécifiques listées ci-après** (pour rappel) ont fait l'objet d'une attention particulière.

Elles concernent les zones de regroupements d'habitats (bourgs, hameaux, lotissements, ...), **de bâtis dits sensibles** (crèches, écoles, ...), **de sites et bâtiments à valeur patrimoniale ou de loisirs**.

Tableau 98 : Les zones d'enjeux spécifiques

Secteur	Zone d'enjeu spécifique (voir localisation sur la carte ci-dessous)	Unité paysagère
2	(1) - Verfeil et son échangeur (2) - Monument Historique du Moulin de Nagasse (communes de Verfeil et Teulat) (3) - Teulat	Unité paysagère 1 - Basse-vallée du Girou
3	(4) - Maurens-Scopont (5) - Aire de service de Cambon-lès-Lavaur	
3	(6) - Vallée / Lac de la Vernède (commune de Cucq-Toulza)	Unité paysagère 2 – Haute vallée du Girou
4	(7) - Échangeur de Puylaurens (8) - Lotissement de Saint-Germain-des-Prés	Unité paysagère 3 – Pays de Puylaurens
5	(9) - Échangeur de Soual (10) - Base de loisirs et crèche de Dicos (11) - Ouvrage de franchissement l'Agout (12) - Monument historique de la Chartreuse de Saix (13) - Échangeur de Castres / Saint-Palais	Unité paysagère 4 – Vallée du Sor et de l'Agout



V.3.9.3 Mesures paysagères générales

Il est à noter que l'ensemble des mesures paysagères seront traitées plus finement lors des études ultérieures, notamment au niveau du schéma directeur paysager et ensuite au niveau du dossier PRO.

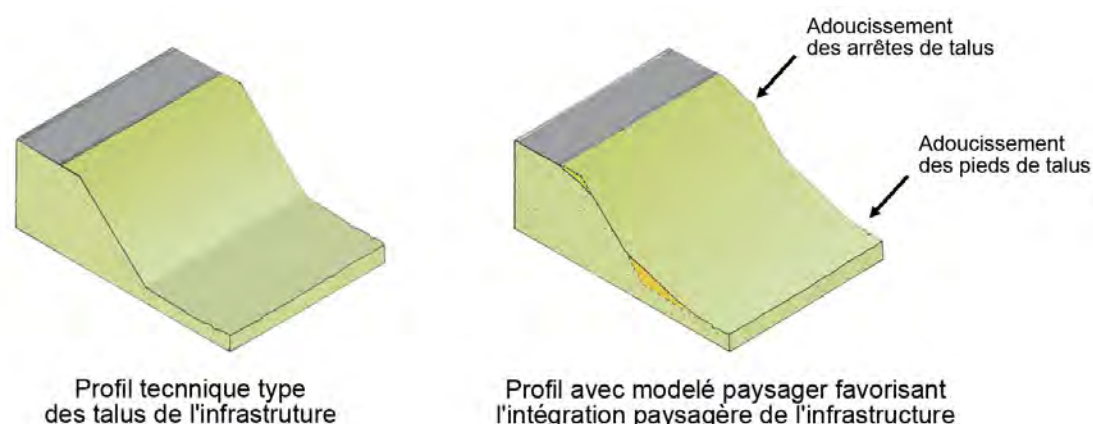
Les mesures paysagères générales et spécifiques présentes dans les pages suivantes constituent une première approche et serviront de cadre aux bureaux d'études retenus par le concessionnaire.

Toutes les mesures de valorisation, de protection et de préservation des paysages seront établies en accord avec les mesures liées à la protection du milieu naturel.

V.3.9.3.1 Traitement des talus et modelés

D'une manière générale sur l'ensemble du tracé, la réalisation des modelés paysagers exigera un soin particulier à la phase travaux dans leur structure morphologique, notamment l'arrondissement des arrêtes entre le terrain naturel et les entrées en terre sous forme d'indications données aux terrassiers. Le schéma de principe ci-dessous présente le modelage attendu. Sont concernés de manière générale les modelés liés aux ouvrages routiers (remblais/déblais) et les modelés liés aux zones de matériaux excédentaires.

Illustration 59 : Schéma de principe présentant l'adoucissement des arrêtes de talus



V.3.9.3.2 Aménagement des bassins techniques

Les bassins techniques seront prévus tout au long du tracé et étudiés plus précisément dans les études ultérieures.

Pour chacun des cas, l'implantation du bassin devra respecter les points suivants :

- Se caler parallèlement aux courbes de niveau du terrain naturel afin de minimiser les mouvements de terre ;
- Adoucir la forme des bassins en points bas, là où le remblai sera le plus pénalisant visuellement ;
- Se rapprocher le plus possible des chemins existants afin de limiter les voies d'accès et les espaces résiduels ;
- Limiter le chemin technique au strict nécessaire afin d'optimiser les surfaces utiles pour le modelé paysager du bassin ;
- S'approcher de l'équilibre au maximum des terres entre remblai et déblai.

V.3.9.3.3 Recréation des trames coupées par l'infrastructure

Par trames, on entend l'ensemble des éléments constitutifs du territoire permettant notamment de caractériser un lieu (d'un point de vue environnemental, s'agissant des trames vertes et bleues, celles-ci seront traitées plus spécifiquement dans un chapitre dédié au milieu naturel).

L'infrastructure traversera le territoire en créant une coupure. Celle-ci passera dans des plaines agricoles, des coteaux boisés, des forêts, des haies, des ripisylves. Ces coupures seront perçues comme autant de cicatrices. Le projet environnemental et paysager s'attachera à définir des règles de bon sens afin d'éviter, d'atténuer ou de recréer ces trames. Ainsi cet objet technique routier posé dans le territoire, prendra « racine ». Dans cette logique, les mesures paysagères consisteront à :

- Conforter les boisements traversés par la reconstitution de leur lisière ;
- Redessiner certaines parcelles agricoles à l'aide de recréation ou de confortement de haies bocagères ;
- Reconstituer les ripisylves des cours d'eau traversés ;
- Redéfinir l'importance de certains axes routiers en les marquant par l'implantation d'alignements d'arbres.

Cette liste non exhaustive permettra de redéfinir les liens et participera à l'intégration de l'infrastructure au sein du territoire.

V.3.9.3.4 Gestion des co-visibilités

De manière générale la covisibilité désigne deux éléments (bâtiment, élément de paysage) mis en relation par un même regard (l'un étant visible à partir de l'autre, ou les deux pouvant être embrassés par un même regard).

Dans le cas d'une infrastructure linéaire, la covisibilité est prise en considération lorsque le projet considéré et une structure ou lieu remarquable pour ses qualités patrimoniales sont visibles en même temps depuis un lieu ou un parcours relativement fréquenté.

Les co-visibilités proches ou éloignées seront gérées par l'implantation de filtres visuels intercalés entre la nouvelle infrastructure et les lieux de passages et consisteront à :

- Planter des haies ;
- Créer des merlons paysager, plantés ou non ;
- (Re)créer des boisements ;
- Ne pas planter dans certains secteurs ouverts afin de ne pas marquer davantage l'infrastructure, en laissant passer le regard vers l'horizon ;
- ...

V.3.9.3.5 Protection des éléments patrimoniaux remarquables

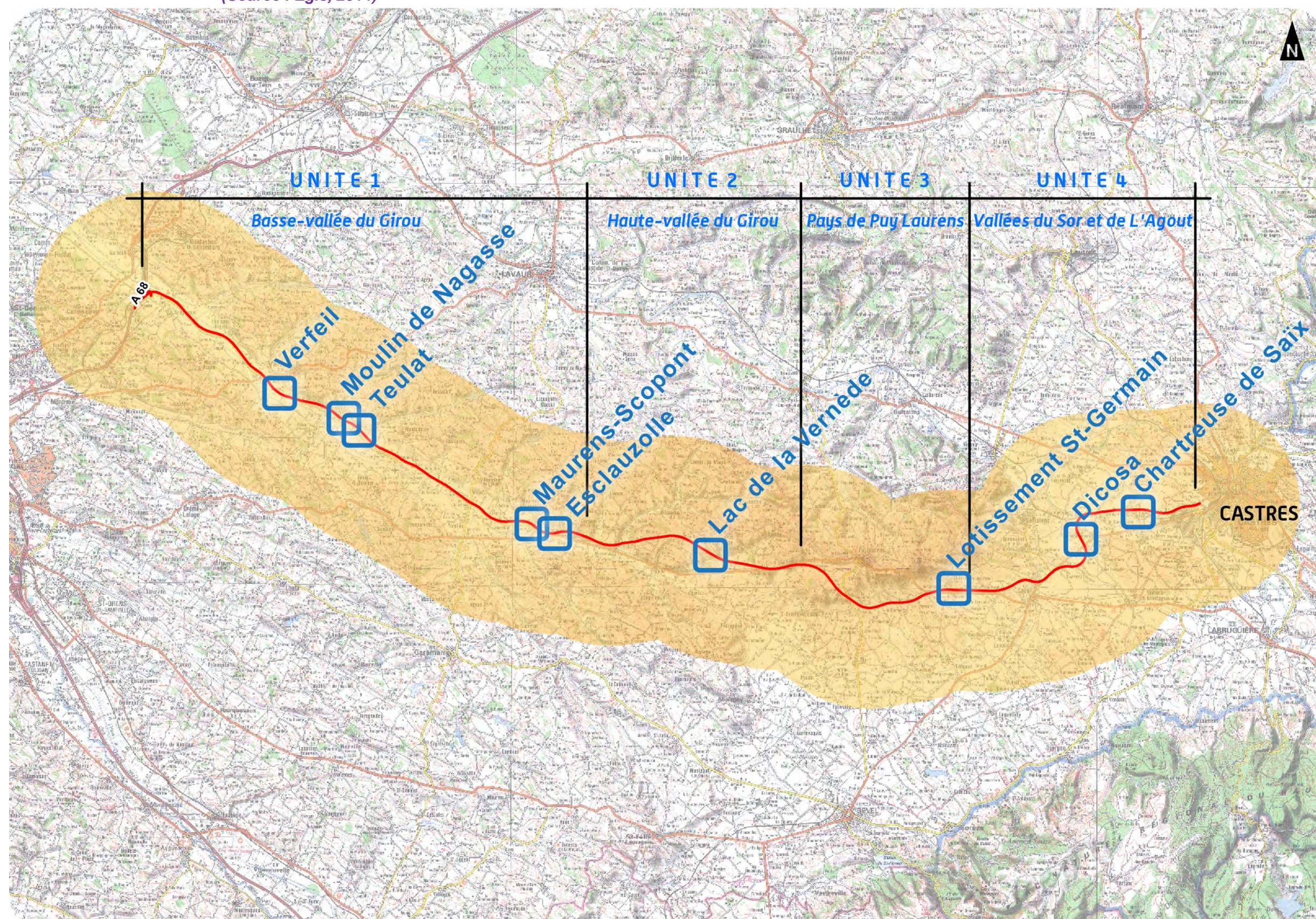
Sont concernés ici les Monuments historiques inscrits ou classés, les sites inscrits ou classés, le bâti remarquable, et les éléments de valeurs protégés au titre de l'article L.123-1-5 alinéa 7 (devenu L.151-17 à L.151-25) du code de l'urbanisme, tels que les alignements d'arbres.

L'ensemble des mesures paysagères s'accorderont à atténuer ou supprimer les co-visibilités trop marquées ou gênantes et dans certains cas, elles permettront d'améliorer et mettre en valeur les éléments patrimoniaux.

Actuellement, un certain nombre d'éléments patrimoniaux ont été relevé dans la bande DUP, ceux-ci sont présentés au sein du chapitre 3 (Etat_initial).

V.3.9.4 Mesures paysagères spécifiques

Illustration 56 : Présentation des unités paysagères et de l'ensemble du tracé
(Source : Egis, 2014)

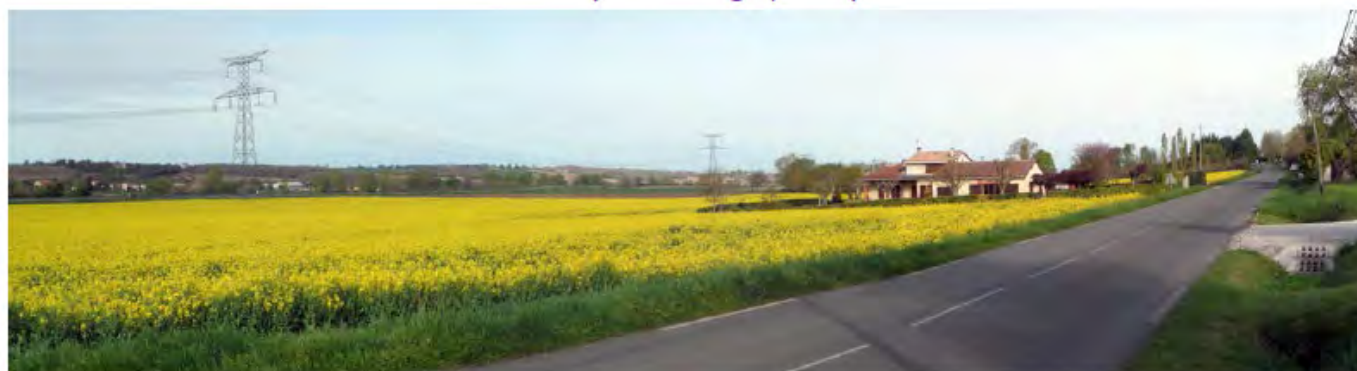


V.3.9.4.1 Aménagements paysagers dans la Basse-vallée du Girou (unité paysagère 1)

V.3.9.4.1.1 Rappel des caractéristiques principales de l'unité paysagère de la Basse-vallée du Girou

- Large vallée au relief doux ;
- Grands espaces ouverts agricoles à l'est ;
- Urbanisation présente à l'ouest au niveau de la commune de Verfeil ;
- Etalement urbain de l'agglomération toulousaine perceptible depuis la partie ouest de l'unité paysagère.

*Illustration 59 : Vue depuis « En Tartay » sur Verfeil
(Source Egis, 2012)*



V.3.9.4.1.2 Mesures paysagères concernant la Basse-vallée du Girou

Les mesures prévues au sein de cette unité consistent à rétablir, voir renforcer les continuités paysagères afin de recréer des liens notamment par :

- la mise en place des bandes boisées rappelant les boisements ripisylves du Girou, en continuité avec les bandes boisées et/ou merlons végétalisés mis en place lors de l'aménagement de l'A680 ;
- la protection des alignements de platanes existants, notamment en réduisant au strict nécessaire les abattages (RD 11, RN126 au niveau d'Esclauzolles, etc.).

L'adoucissement des pentes des talus de remblais ainsi que des crêtes des talus de déblai permettra de minimiser les effets liés à la réalisation des terrassements. Par ailleurs, le fait de briser la linéarité des talus par des variations de pente sera un moyen d'enrayer la monotonie parfois engendrée par ces types de talus.

Les délaissés pourront être mis en valeur grâce à la restitution à l'agriculture des délaissés, plus particulièrement ceux se trouvant entre la RD20 / RN126 et la nouvelle autoroute, lorsque la bande concernée est suffisamment large pour permettre une exploitation agricole des terrains.

Dans les secteurs où les espaces se trouvant entre la RD20 / RN126 et la nouvelle autoroute seraient trop contraints pour permettre leur mise en valeur par l'agriculture et où l'on ne trouve pas de récepteurs riverains nécessitant la mise en place d'écrans de végétaux, l'aménagement d'espaces ouverts sera privilégié afin d'éviter que de nouvelles plantations ne viennent davantage souligner la présence de l'autoroute dans ces paysages ouverts.

Pour traduire en terme d'aménagement la réaffectation en route destinée au trafic local de la RD20 / RN126 après le transfert du trafic de transit sur la nouvelle autoroute et diminuer visuellement l'espace de cette route pour les automobilistes, une incorporation ponctuelle des plantations arbustives de part et d'autre de la chaussée sera réalisée. Ces plantations pourront être complétées par de jeunes alignements d'arbres déjà en place. Cette diminution apparente de l'espace de la route existante aura également comme avantage d'inciter les automobilistes à ralentir.

En ce qui concerne les tronçons désaffectés de la RD20 / RN126 n'accueillant plus qu'un trafic local ou n'étant plus du tout utilisés (RN126 à Esclauzolles, etc.), les chaussées inutiles seront démontées et revégétalisées adéquatement en fonction du contexte.

Il convient de signaler ici que le tracé coupera la RN 126 dans la commune de Maurens-Scopont proche de la commune d'Esclauzolles :

Un alignement d'arbres (patrimoine végétal) de 540m de long en bordure de cette voirie est recensé comme éléments de valeur protégé au titre de l'article L.123-1-5 alinéa 7 (devenu L.151-17 à L.151-25) du code de l'urbanisme. Un tronçon de 140m linéaire sera donc directement impacté par le passage de l'infrastructure en remblai. Il conviendra dans l'étude paysagère qui sera établie en phase d'étude de détail, de proposer un aménagement permettant de compenser cette perte partielle.

Un autre alignement d'arbres protégé est recensé plus en amont, le long de la route de Crozes. L'infrastructure passe perpendiculairement à la voie et impactera une bande de 34m linéaire de cet alignement. Il conviendra également dans les études ultérieures à proposer un aménagement permettant de compenser cette perte partielle.

Un dernier alignement d'arbres protégé a été recensé plus au nord le long de la RD 35, mais le tracé n'interfère aucunement avec elle.

En fonction du contexte, au droit de récepteurs sensibles, lorsque la nouvelle infrastructure est en remblai, à niveau ou en léger déblai, des écrans de végétaux seront aménagés et prendront la forme de haies bocagères, de bandes boisées ou de petits bois. Autant que possible ces aménagements devront être en continuité des structures végétales existantes. La forme et la composition de ces écrans pourra dépendre de la concertation avec les élus du secteur, certains secteurs pouvant préférer une vue dégagée, plus ouverte malgré la présence de l'autoroute.

En alternant judicieusement écrans de végétaux pour diminuer l'impact du projet sur les récepteurs riverains et ouvertures laissant passer le regard pour les utilisateurs de la future autoroute, des vues vers les composantes emblématiques du paysage tels que les coteaux préservés, les villages perchés, les églises, ainsi que les grandes maisons patrimoniales et leur parc, pourront être créées.

Il est à noter que ces mesures paysagères seront traitées plus finement lors des études ultérieures, notamment au niveau du schéma directeur paysager et ensuite au niveau de l'étude paysagère qui sera réalisée dans le cadre des études de détails portés par ASF et le futur concessionnaire (phase PRO).

Mesures paysagères du secteur de Verfeil

Figure 37 : Coupe sur le secteur de Verfeil (cf. localisation de la coupe sur le plan suivant)

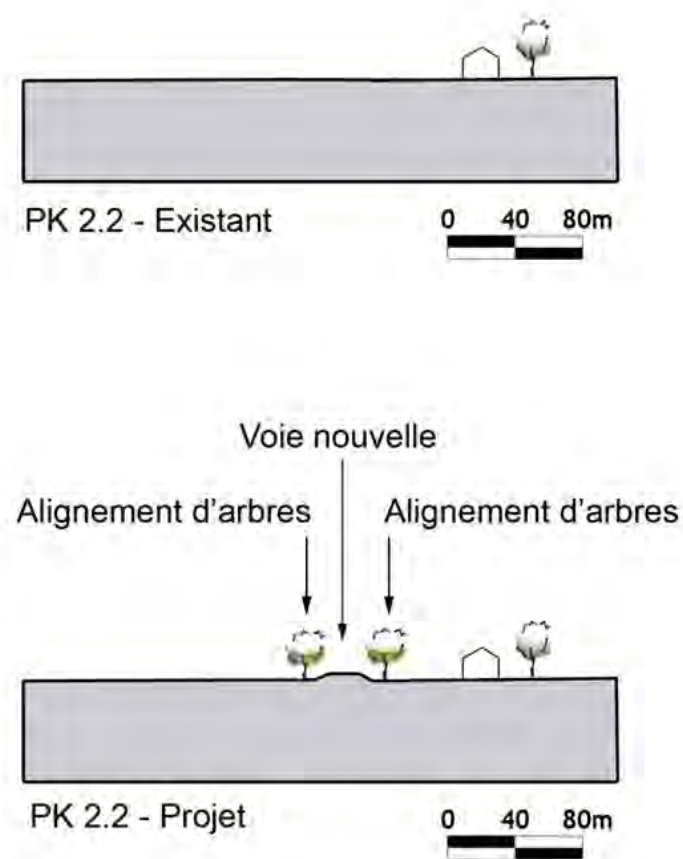


Figure 38 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de Verfeil

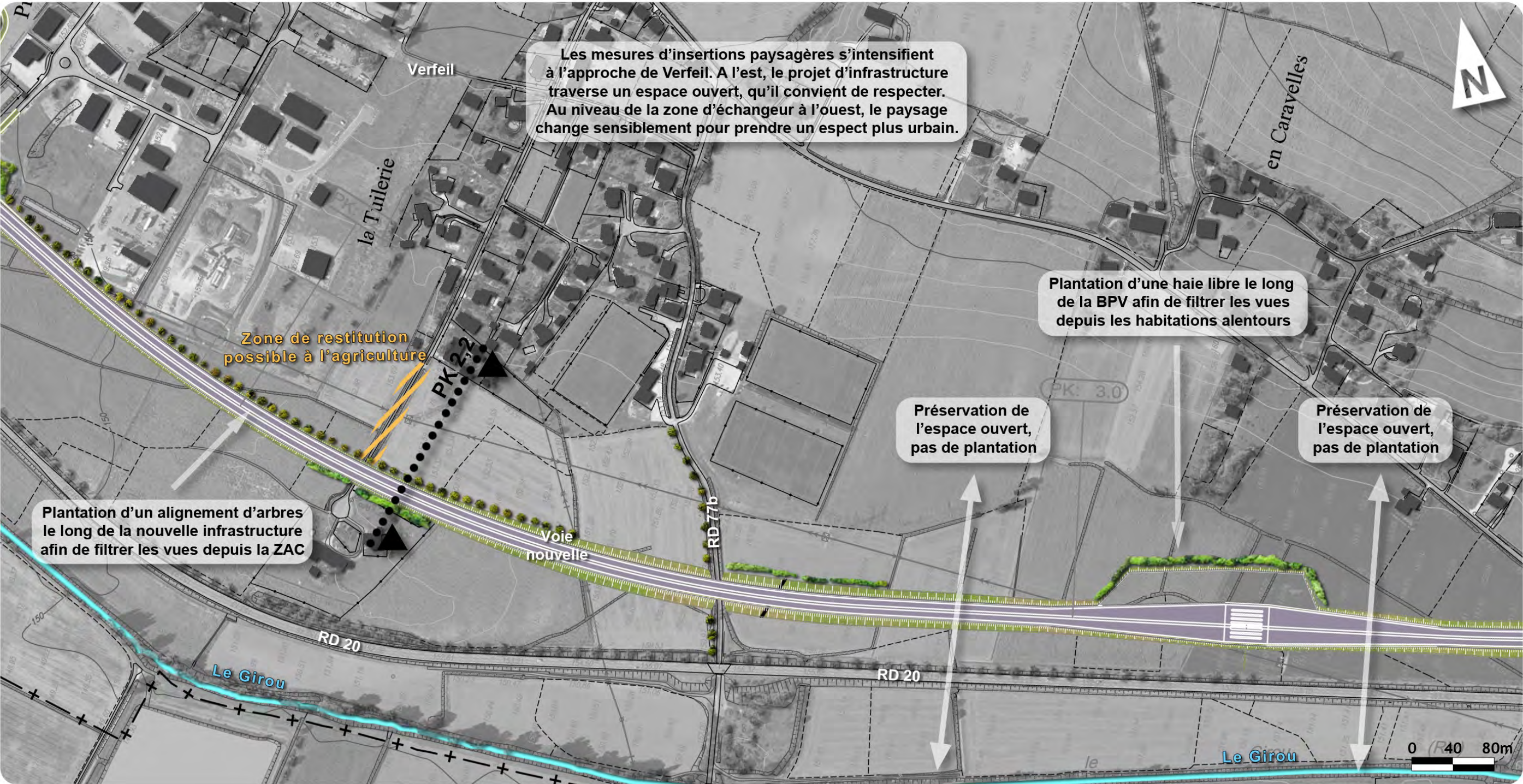


Figure 39 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de Teulat

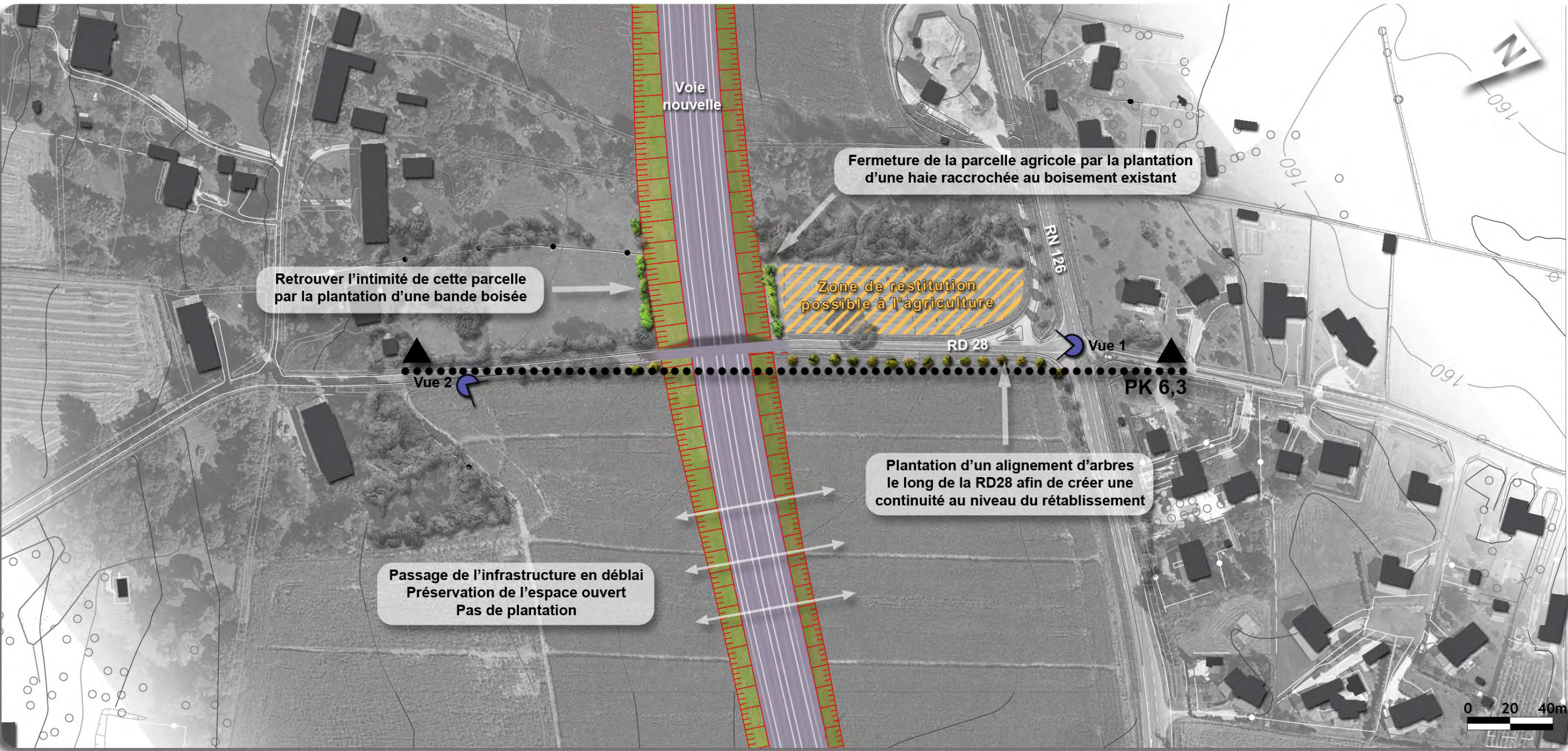


Figure 40 : Coupe sur le secteur de Teulat

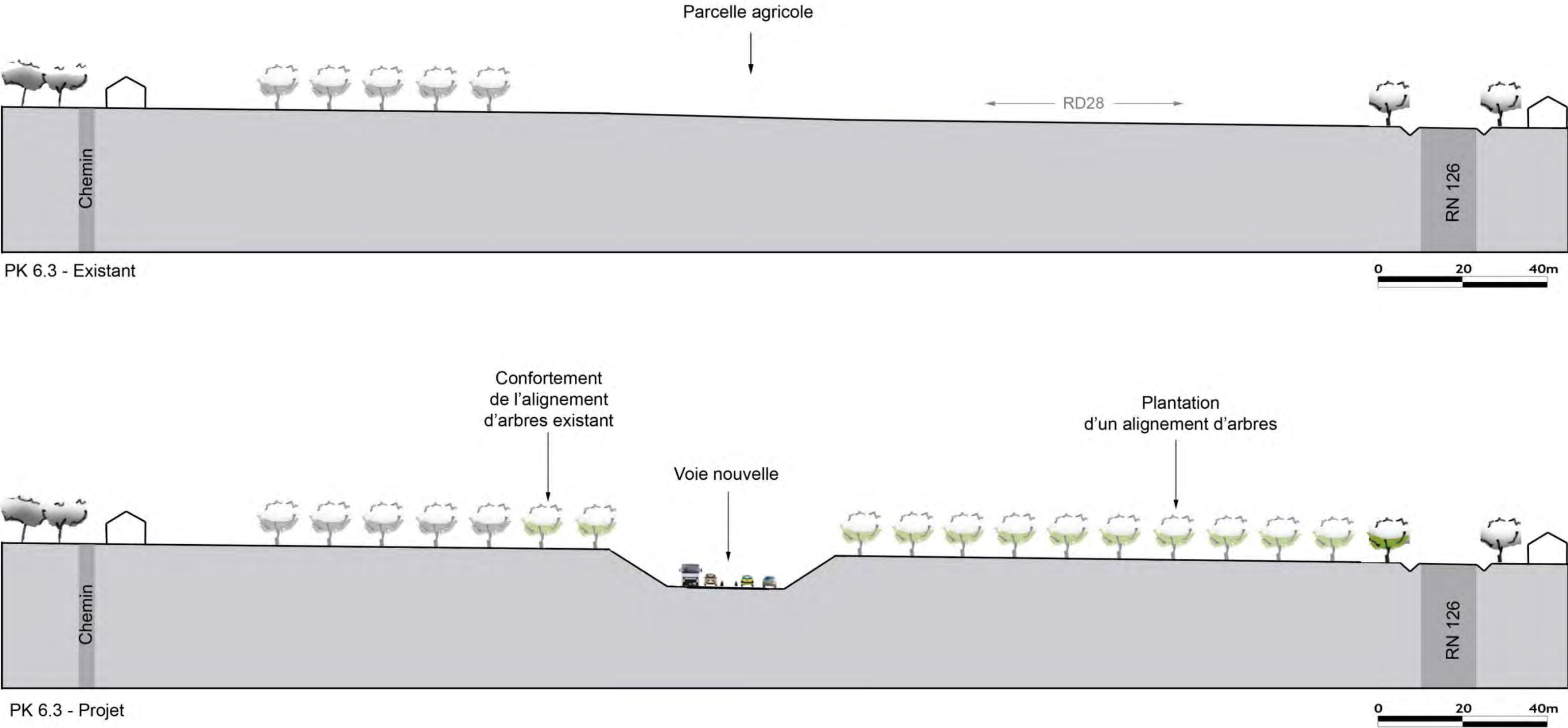


Figure 41 : Croquis 1 sur le secteur de Teulat (vue 1 sur le plan masse)

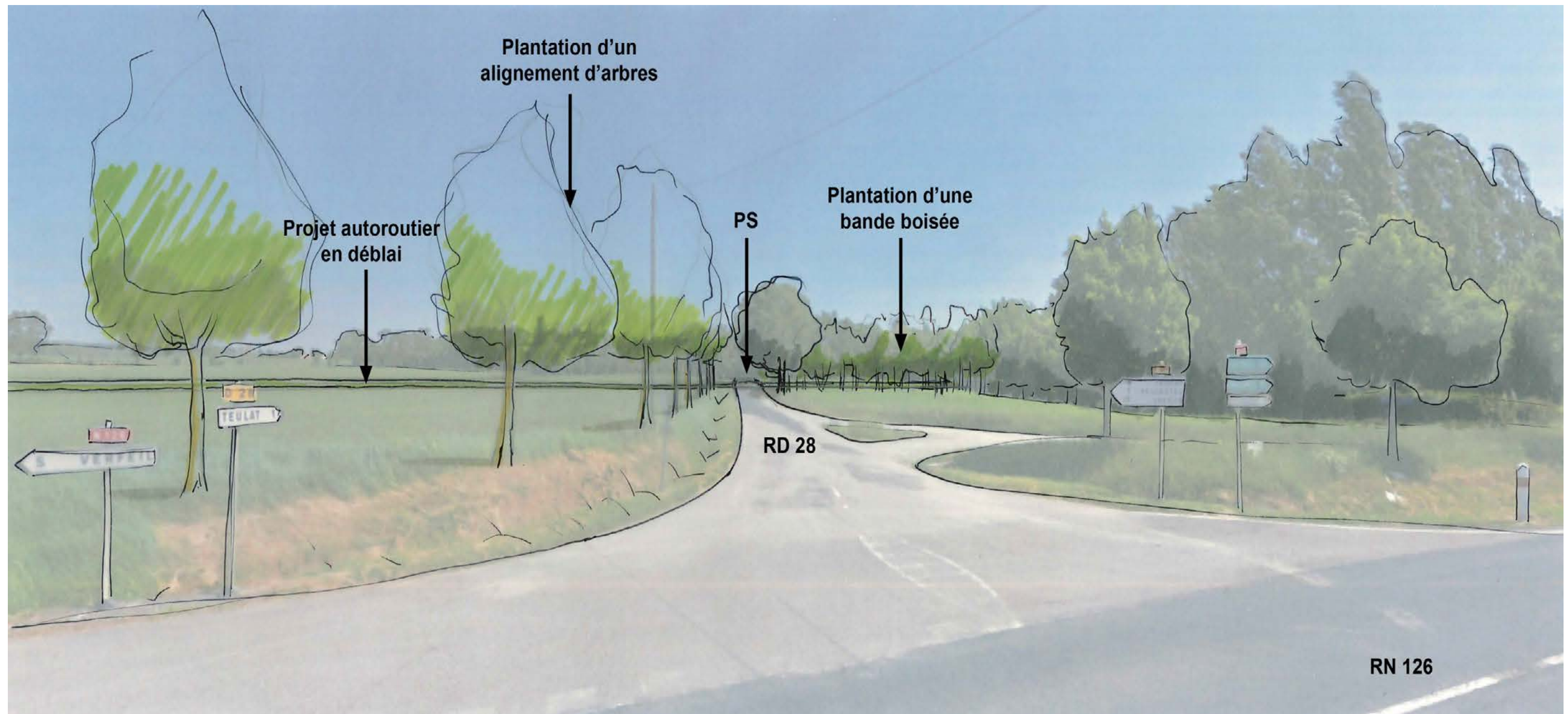
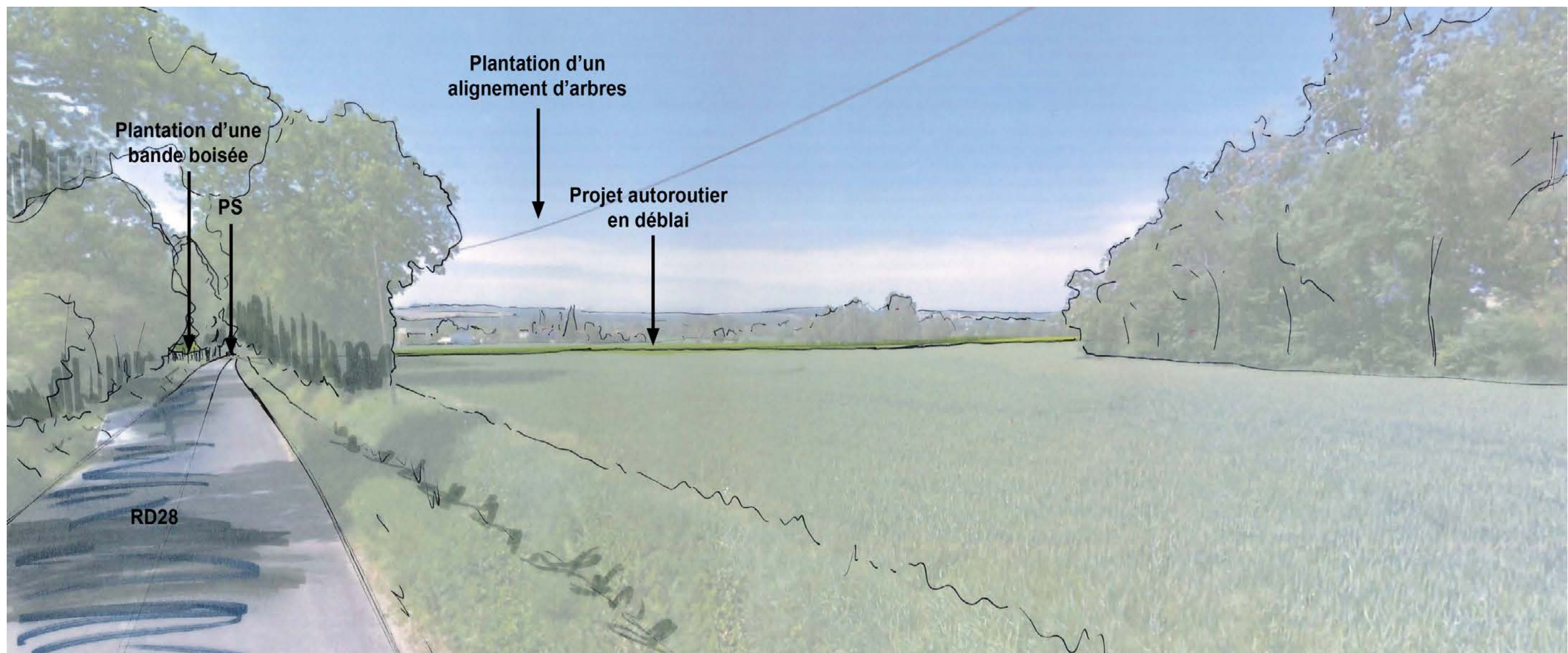


Figure 42 : Croquis 2 sur le secteur de Teulat (vue 2 sur le plan masse)



V.3.9.4.2 Aménagements paysagers dans la Haute-vallée du Girou et ses vallons tributaires (unité paysagère 2)

V.3.9.4.2.1 Rappel des caractéristiques principales de l'unité paysagère de la Haute-vallée du Girou

- Relief souple un peu plus marqué que dans l'unité paysagère 1 ;
- Le parcellaire change, les espaces se referment davantage, les boisements sont plus présents ;
- La trame végétale propose des haies, bandes boisées et alignements d'arbres le long des voiries ;
- L'urbanisation plus lâche est répartie de manière plus diffuse.

Illustration 65 : Le vallon du ruisseau de l'Algans depuis le lieu-dit Ferrières sur Cuq-Toulza

(Source : Egis, 2012)



V.3.9.4.2.2 Mesures paysagères concernant la Haute-vallée du Girou

Les co-visibilités lointaines seront gérées par le rétablissement des continuités paysagères (création de filtres visuels intercalés). Ces continuités se verront également renforcées grâce notamment à la reconstitution des lisières au niveau des boisements occupant des coteaux et touchés par le projet. Lorsque le projet traverse des secteurs où se trouvent des coteaux couverts de bois, les talus de déblai pourront être aménagés avec des plantations d'espèces arborescentes et arbustives indigènes que l'on retrouve également dans les peuplements se trouvant sur ces coteaux. Par ailleurs, les boisements ripisylves seront préservés et l'abattage des arbres au niveau de la traversée des affluents du Girou sera limité au strict nécessaire.

L'aménagement de déblais prenant la forme de parois rocheuses, qui contrasteraient durablement et fortement avec les pentes douces enherbées ou boisées des coteaux environnant. Si possible couvrir ces talus de déblais pour qu'ils puissent être végétalisés.

De la même façon que pour l'unité paysagère précédente, la pente des talus de remblai ainsi que les crêtes des talus de déblai seront adoucis.

Les délaissés seront aménagés pour qu'ils forment une continuité avec les espaces adjacents :

- création de prairies aux abords de l'emprise de l'autoroute où se trouvent des espaces agricoles ouverts ou des landes ;
- plantations d'essences ligneuses au droit des bois existants.

Comme pour l'unité paysagère précédente, des récepteurs se trouveront à proximité de la future autoroute. Pour diminuer l'impact du projet, des écrans de végétation seront aménagés pour les

récepteurs se trouvant non seulement au droit des remblais mais également à proximité de déblais dissymétriques dont le talus le plus important se trouverait face au récepteur.

Concernant la mise en valeur du territoire, compte-tenu que la traversée de la haute vallée du Girou et de ses vallons s'effectue majoritairement sur une section de la future autoroute qui sera positionnée principalement en déblai, la découverte du territoire par les utilisateurs sera favorisée en réalisant un minimum de plantations dans les rares zones en remblais.

Par ailleurs, à la sortie du plateau de Lacroisille et d'Algans, en direction ouest, l'arrivée sur la vallée du Girou sera particulièrement soignée car ce secteur marque la transition entre les deux unités paysagères de plateau et vallée.

Les vallonnements successifs interceptés par le projet constituent une identité paysagère forte, qui sera également mise en valeur grâce à la reconstitution des ripisylves d'une part et le travail des transitions des entrées en terre d'autre part.

Il est à noter que ces mesures paysagères seront traitées plus finement lors des études ultérieures, notamment au niveau du schéma directeur paysager et ensuite au niveau de l'étude paysagère qui sera réalisée dans le cadre des études de détails portées par le futur concessionnaire (phase PRO).

Mesures paysagères du secteur du Lac de la Vernède

Figure 43 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur du Lac de la Vernède

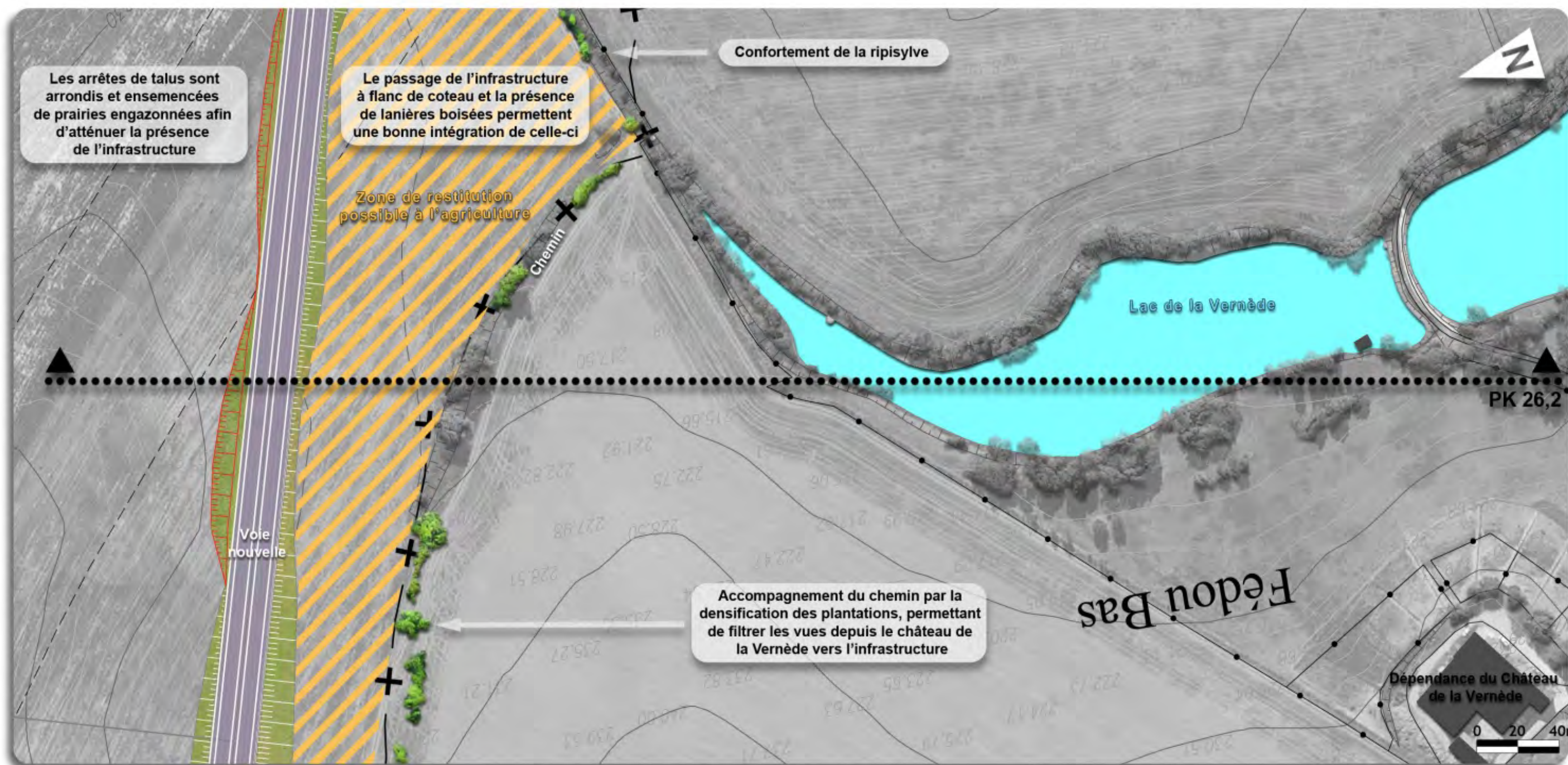
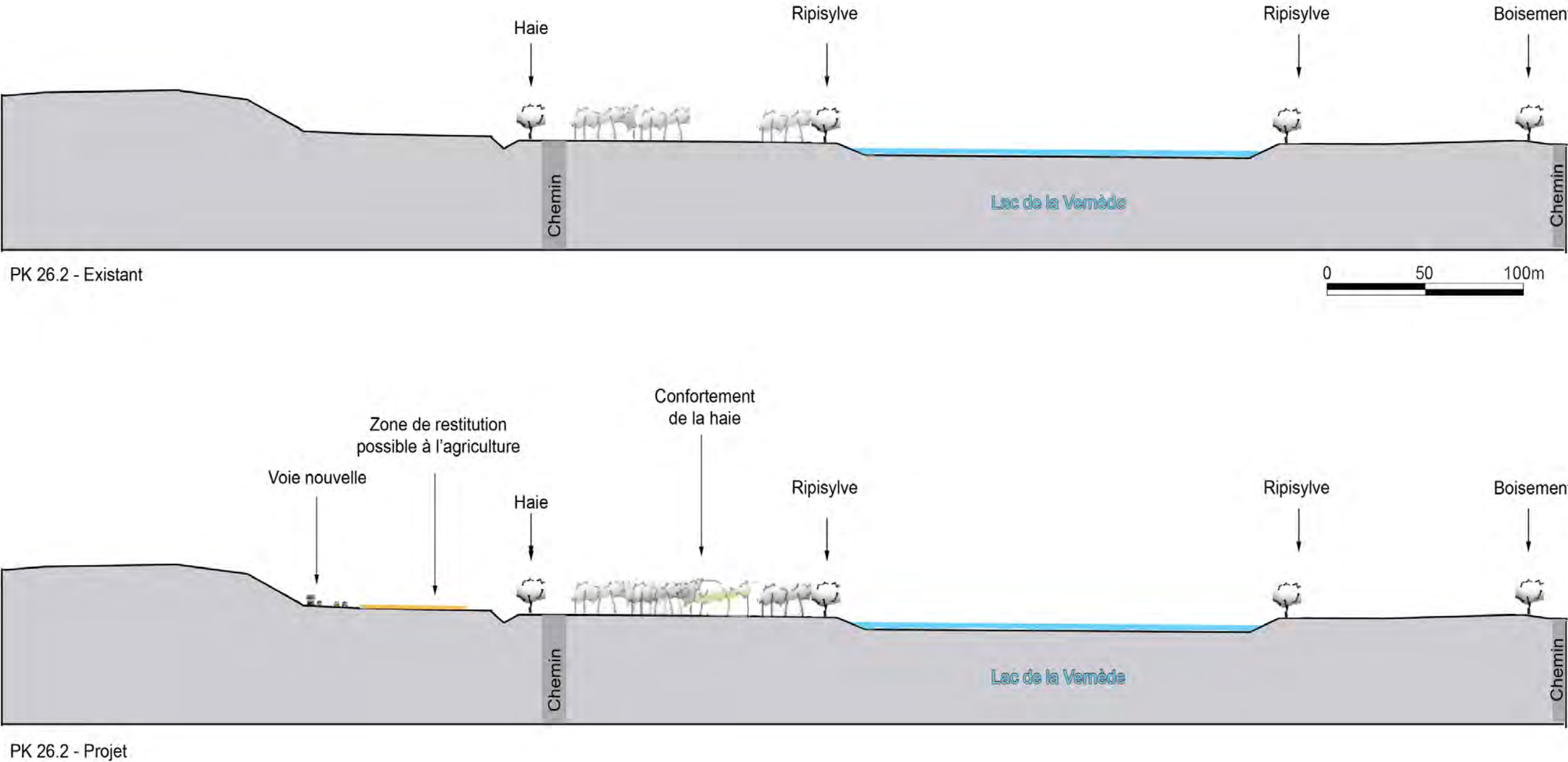


Figure 44 : Coupe sur le secteur du Lac de la Vernède (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent)



V.3.9.4.3 Aménagements paysagers dans la traversée du Pays de Puylaurens (unité paysagère 3)

V.3.9.4.3.1 Rappel des caractéristiques principales de l'unité paysagère du Pays de Puy Laurens

- Relief prononcé au niveau de la source du Girou ;
- L'urbanisation est répartie de manière diffuse et a tendance à miter le paysage agricole ;
- La trame végétale est constituée de haies denses à proximité du Girou et au sud on retrouve une strate herbacée constituée de prairies humides.

V.3.9.4.3.2 Mesures paysagères concernant le Pays de Puy Laurens

La commune de Puylaurens est gérée par une Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbaine et Paysagère (en cours de transformation en Aire de Valorisation Architecturale et Paysagère) autour d'un site inscrit, sensible de par sa situation dominante sur le grand paysage. Les mesures paysagères suivantes participeront à gérer au mieux les relations visuelles entre cette commune et l'infrastructure.

Les co-visibilités lointaines seront gérées par le rétablissement des continuités paysagères (création de filtres visuels intercalés). Les abords de l'échangeur de Puylaurens seront aménagés de façon à être intégrés aux infrastructures existantes au niveau la déviation de Puylaurens.

La recherche d'une harmonisation du traitement des talus de l'échangeur avec ceux existant sur la déviation de Puylaurens permettra d'atténuer l'impact paysager des terrassements.

Les délaissés seront aménagés de façon à être en cohérence avec les infrastructures liées à la déviation de Puylaurens.

Au niveau du lotissement de Saint Germain, l'autoroute sera en déblai afin de limiter sa perception depuis le bourg du village et les lotissements. Par ailleurs, des protections acoustiques à la source sont prévues dans ce secteur pour protéger les riverains dans ce secteur, du bruit généré par l'infrastructure projetée. Des plantations seront également réalisées lorsque les interstices entre les habitations et l'infrastructure le permettront.

L'accent sera également mis sur le devenir de l'actuelle RN126. Cette infrastructure sera en effet davantage perçue comme une desserte locale et sera notamment accompagnée de plantations en alignements permettant de mettre en valeur l'entrée de ville et de redonner un aspect plus urbain à l'ensemble.

La zone résiduelle entre la nationale et la future autoroute sera aussi mise en valeur par la plantation d'une prairie enherbée, amenant un espace de transition et de respiration entre les deux infrastructures. L'impact lié à la densité sera ainsi limité dans sa perception par les riverains et les usagers de la route.

Il est à noter que ces mesures paysagères seront traitées plus finement lors des études ultérieures, notamment au niveau du schéma directeur paysager et ensuite au niveau de l'étude paysagère qui sera réalisée dans le cadre des études de détails portés par le futur concessionnaire (phase PRO).

V.3.9.4.4 Cas particulier du réaménagement des tronçons désaffectés de la RN126

Dans le secteur de Saint-Germain-des-Prés où la nouvelle autoroute sera jumelée avec l'actuelle RN126, la nouvelle autoroute et le rétablissement de la route actuelle seront enserrés dans un mail d'arbre (si possible quadruple alignement). De plus, les alignements d'arbres existants seront conservés autant que possible et de nouveaux alignements viendront prolonger ou compléter les alignements d'arbre existant.



Reconstitution de milieux naturels et plantations de haies le long de voies de rétablissement (RN88, source : EGIS, 2013)



Insertion de l'infrastructure dans le paysage (A65, source EGIS, 2011, 2015)

Mesures paysagères du secteur de Saint-Germain

Figure 45 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur du lotissement de saint-Germain

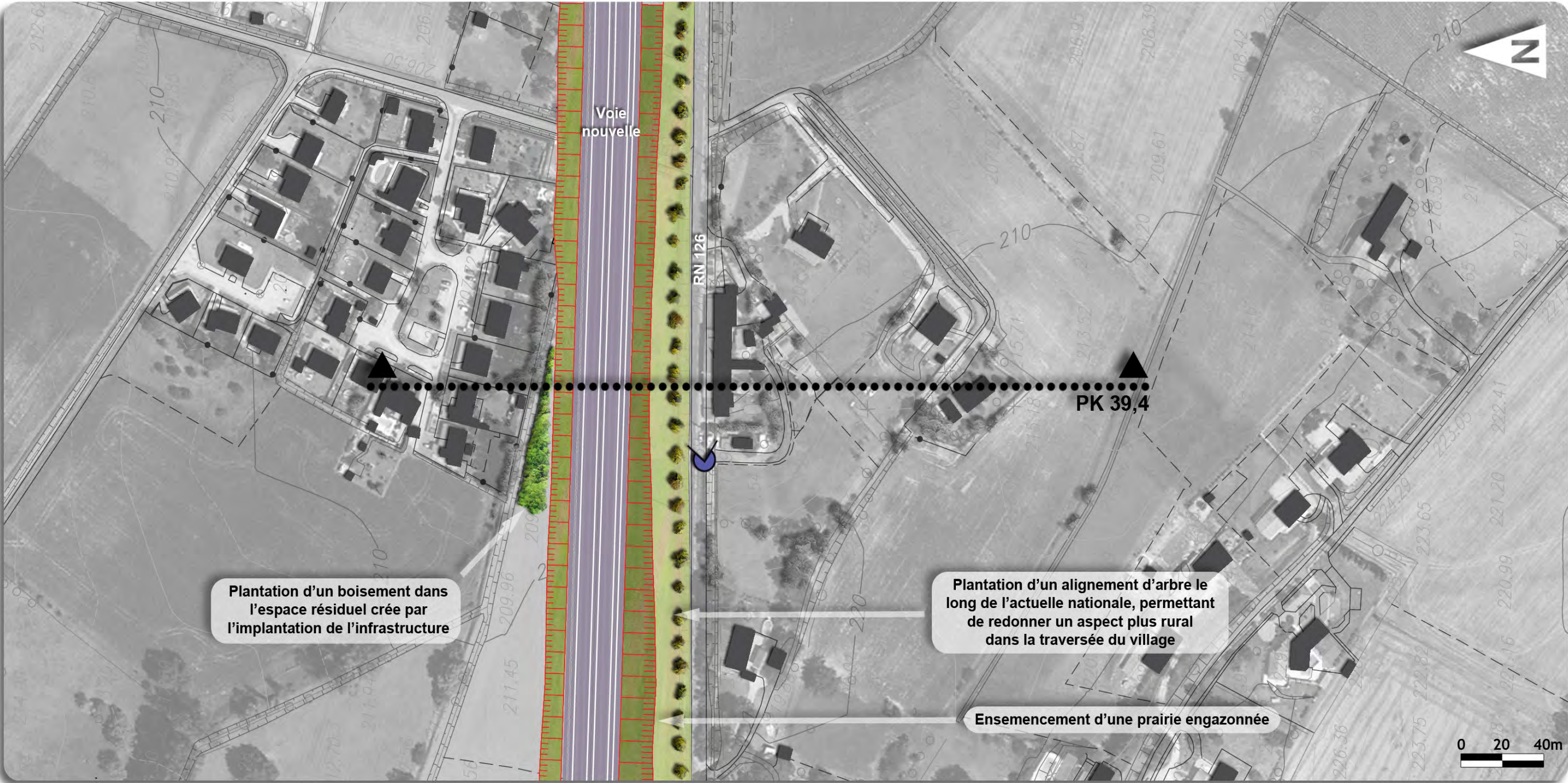


Figure 46 : Coupe sur le secteur du lotissement de Saint-Germain (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent)

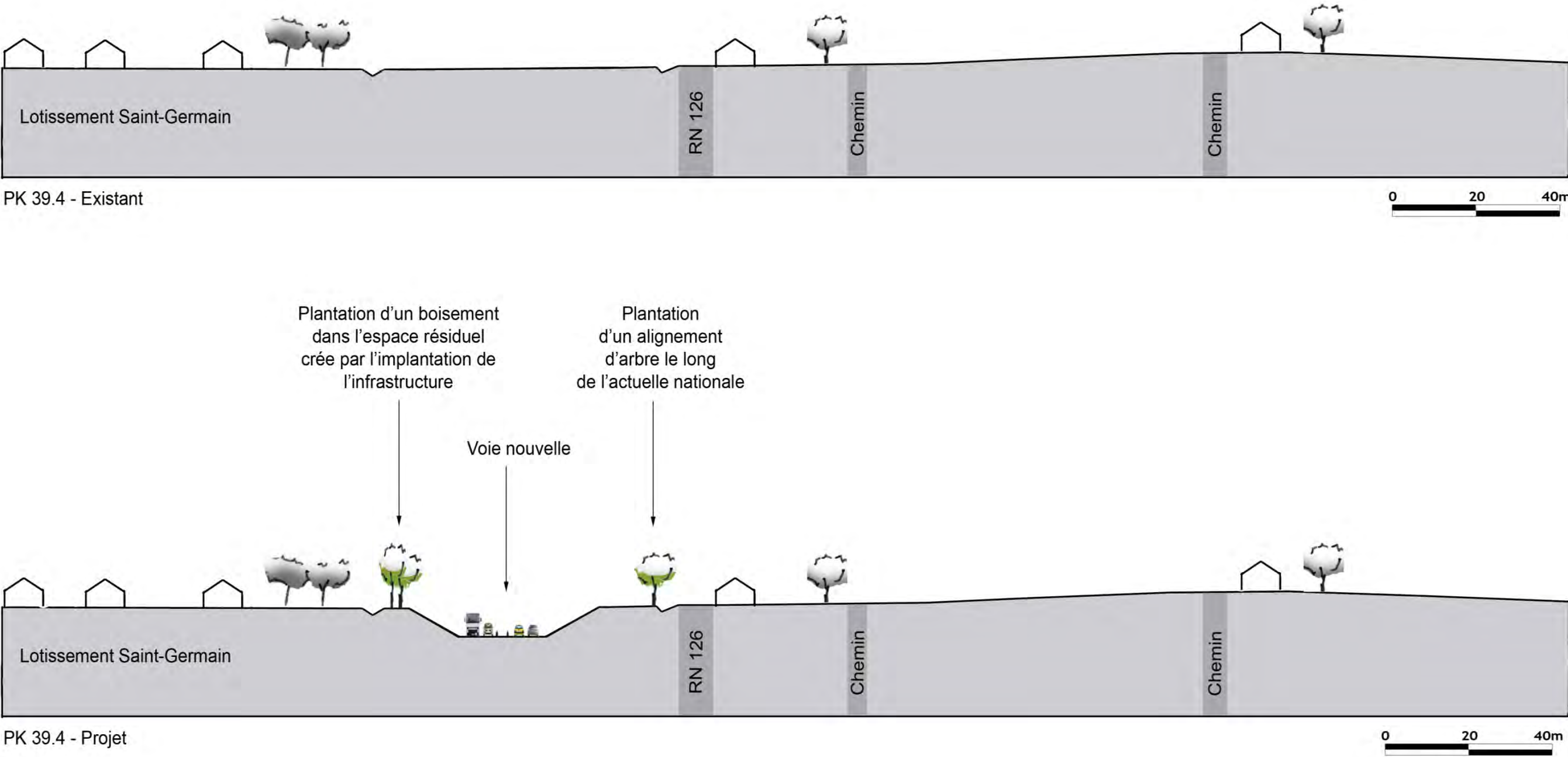
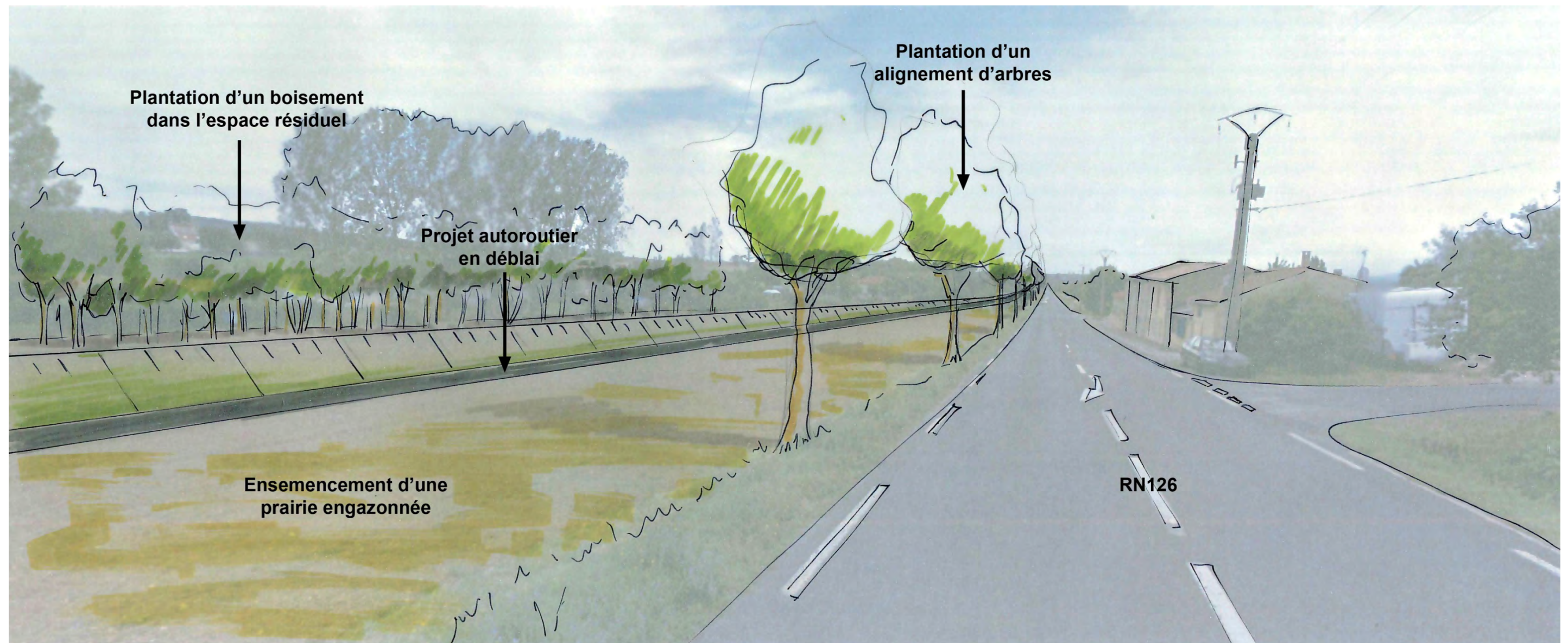


Figure 47 : Croquis sur le secteur du lotissement de Saint-Germain

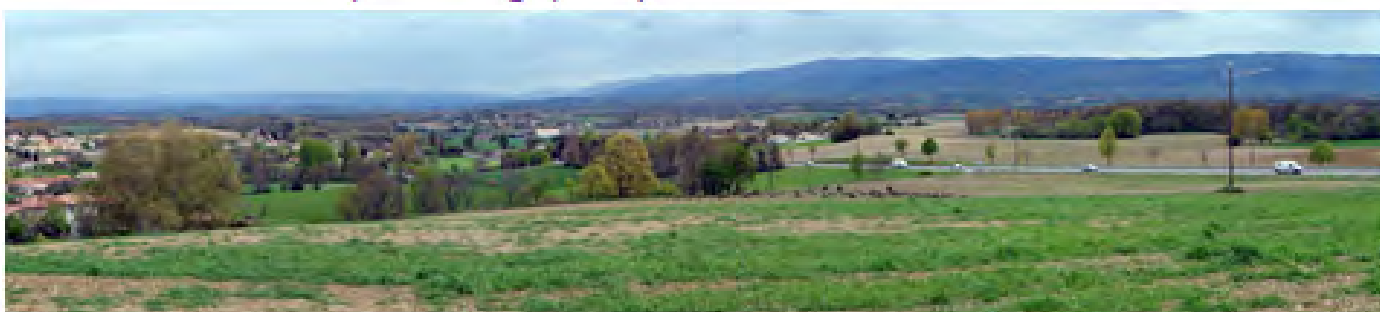


V.3.9.4.5 Aménagements paysagers dans la Vallée du Sor et de l'Agout (unité paysagère 4)

V.3.9.4.5.1 Rappel des caractéristiques principales de l'unité paysagère de la Vallée du Sor et de l'Agout

- Le relief s'adoucit ;
- L'agriculture est toujours présente et le relief permet des superficies plus amples à l'ouest, mais redeviennent plus petites à proximité de Castre ;
- L'urbanisation est moins diffuse et plus importante que précédemment ;
- La trame végétale est constituée de ripisylve au niveau de l'Agout, de boisement sur les coteaux éloignés à l'est et de prairies ouvertes sur les plaines.

Illustration 66 : La vallée du Sor et la montagne Noire depuis la Trappe Haute sur Saint-Germain-des-Prés (Source : Egis, 2012)



V.3.9.4.5.2 Mesures paysagères concernant la Vallée du Sor et de l'Agout

Les alignements d'arbres existants seront protégés et les abattages seront réduits au strict minimum. (Le Juge, RN126, La Barrarie Neuve, etc.).

Les jardins des propriétés acquises qui ne seraient pas réaffectés à l'agriculture seront idéalement transformés en petits bois et les boisements ripisylves (Ruisseau du Bernazobre) et les haies champêtres seront préservés (les déboisements seront réduits au strict minimum.)

Comme pour les deux premières unités paysagères, la pente des talus de remblai seront adoucis pour réduire l'impact des terrassements. Cette technique sera évitée au niveau de la traversée des parcelles boisées afin réduire au maximum le défrichement.

Dans le secteur agricole de cette unité, la restitution des délaissés sera de préférence dédiée à l'agriculture. Par ailleurs, à l'approche du raccordement avec la rocade de Castres, au droit de la zone industrielle de la Chartreuse, une végétation plutôt horticole sera aménagée au niveau des délaissés: cette végétation permettra la mise en valeur la zone industrielle et ainsi que le rôle de vitrine de cette nouvelle entrée de ville.

Comme pour l'unité paysagère 1, des écrans de végétaux au droit de récepteurs sensibles (y compris les bases de plein-air) seront mis en place. Compte tenu du contexte bocager de ce secteur, ces écrans pourraient être aussi aménagés à l'extérieur de l'emprise du projet en limite de la (ou des) parcelle(s) se trouvant entre le récepteur et l'autoroute et prenant la forme de haies bocagères.

À l'instar de l'unité paysagère 1, les vues vers les composantes emblématiques du paysage (vallée du Sor et Montagne Noire, pigeonniers) seront étudiées et mises en valeur, notamment depuis la section de l'autoroute située dans la portion campagnarde de cette unité paysagère.

À l'approche de Castres, au droit de la zone industrielle de la Chartreuse, des plantations seront aménagées afin de dissimuler les portions disgracieuses de cette zone industrielle et de créer des premiers plans constitués en partie de végétaux horticoles, qui mettent en valeur la zone industrielle et accueillent agréablement les visiteurs à l'entrée de l'agglomération castraise.

Il est à noter que ces mesures paysagères seront traitées plus finement lors des études ultérieures, notamment au niveau du schéma directeur paysager et ensuite au niveau de l'étude paysagère qui sera réalisée dans le cadre des études de détails portés par le futur concessionnaire (phase PRO).

V.3.9.5 Démarche « 1% Paysage »

La circulaire n°96-19 du 12 décembre 1995 relative à la politique « 1% paysage et développement » sur les autoroutes et les grands itinéraires interrégionaux a comme objectif de valoriser le paysage et le développement économique des territoires proches de l'axe autoroutier, tout en optimisant les retombées économiques pour les collectivités locales riveraines de l'autoroute.

Cette démarche sera appliquée dans le cadre du projet de liaison autoroutière entre Castres et Toulouse. Il s'agira avant tout, à partir d'une réflexion stratégique sur les atouts du territoire traversé, d'en déceler les principaux enjeux et d'optimiser les effets induits par la nouvelle infrastructure, tout en maintenant le niveau de qualité des paysages perçus à ses abords.

Cette politique de valorisation paysagère et de développement économique concerne les espaces situés en dehors des emprises de l'autoroute ; elle est donc de nature différente et de portée plus large que l'intégration des ouvrages eux-mêmes dans les paysages.

Figure 48 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de Dicosa

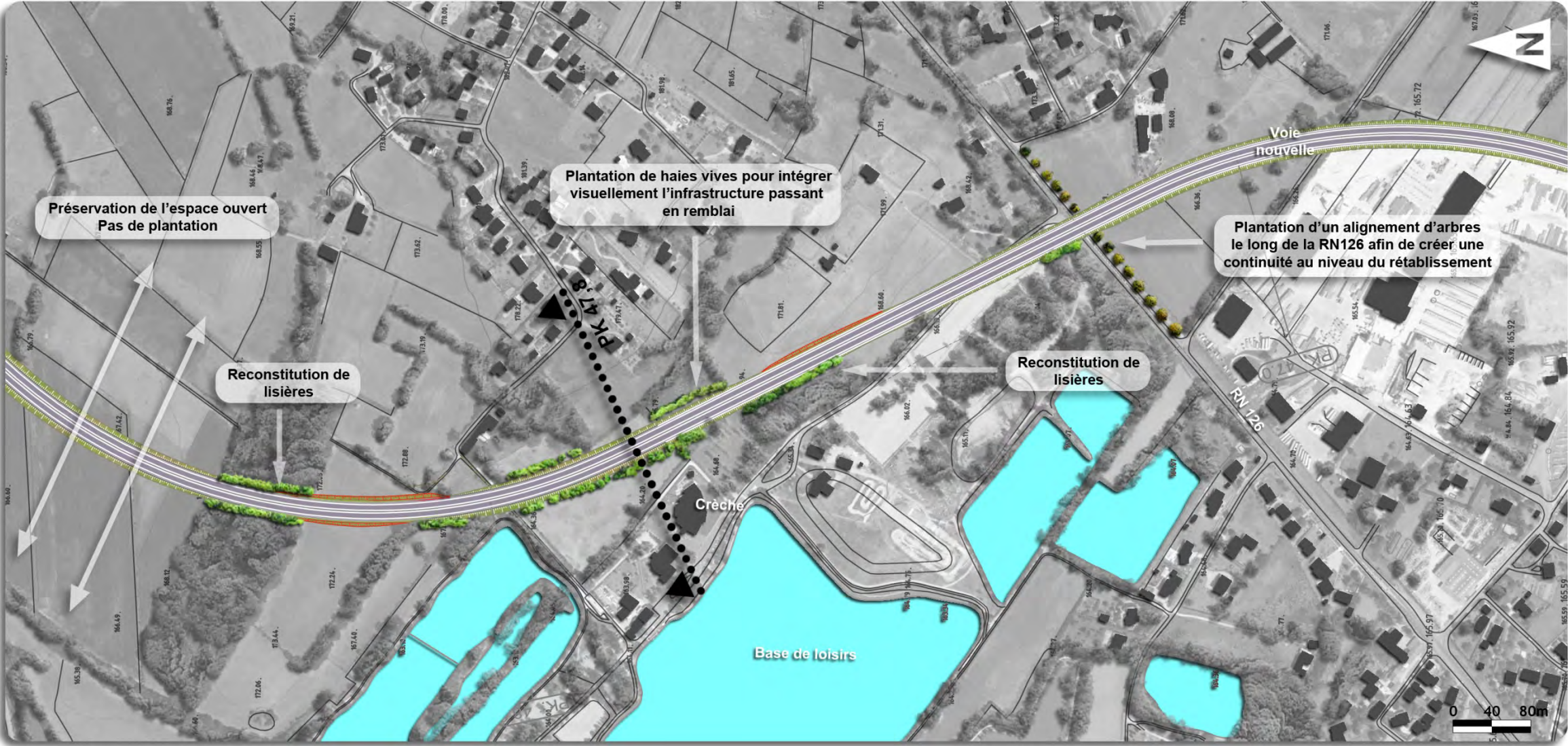


Figure 49 : Coupe sur le secteur de Dicosa (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent)

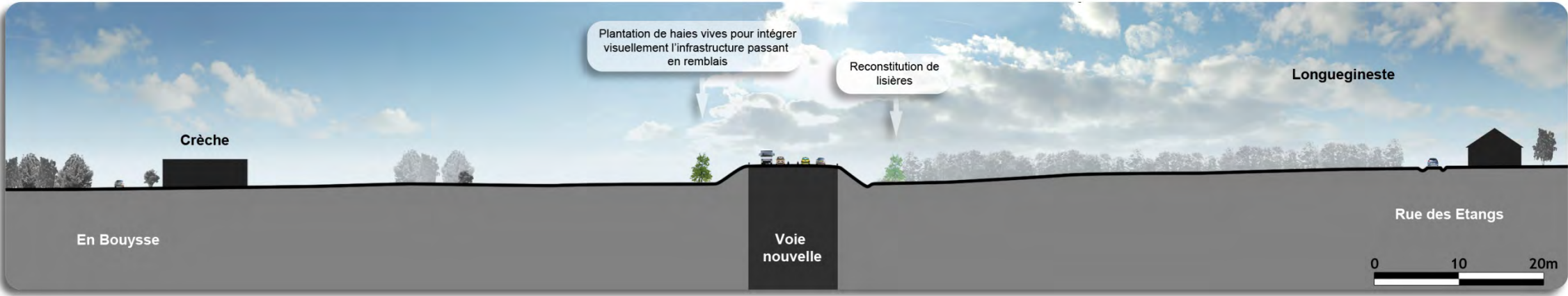


Figure 50 : Plan masse présentant les mesures paysagères sur le secteur de la Chartreuse de Saix

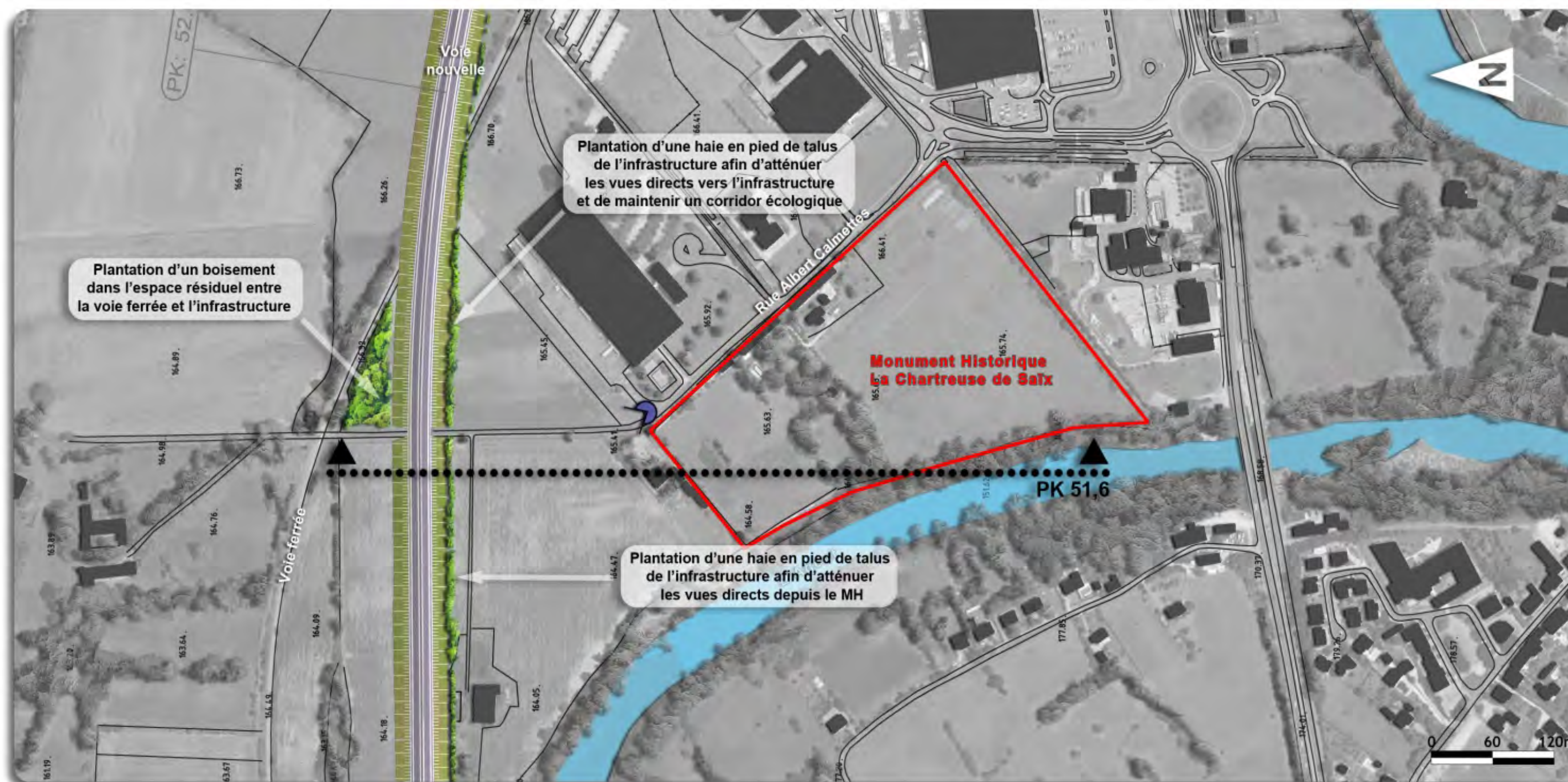


Figure 51 : Coupe sur le secteur de la Chartreuse de Saïx (cf. localisation de la coupe sur le plan précédent)

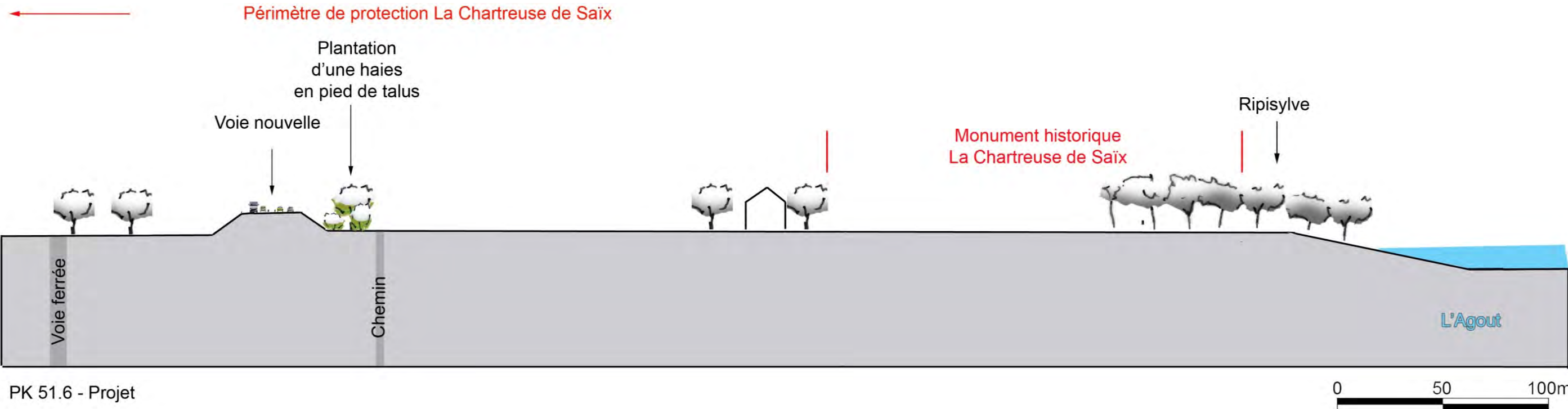
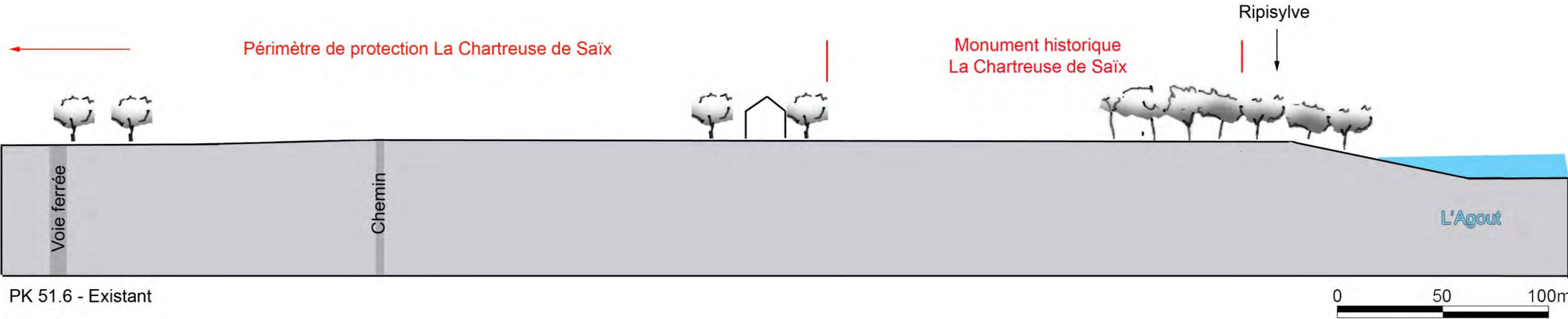


Figure 52 : Croquis sur le secteur de la Chartreuse de Saïx



V.4 Effets et mesures relatifs au milieu naturel

➤ Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures ; et – Environnement naturel

Les cartes permettant d'illustrer ce chapitre sont présentées dans l'atlas cartographique, qui est décomposé comme suit :

- état initial
- effets et mesures

Ce chapitre présente les effets du projet et les mesures proposées à ce stade d'étude afin d'éviter, réduire et/ou compenser ces effets.

Les études de détail, faites par le concessionnaire qui sera désigné par l'État après appel d'offre de concession, préciseront le tracé à l'intérieur de la bande de 300 mètres déclarée d'utilité publique, ce qui permettra de définir les impacts et les mesures (évaluation des surfaces, espèces floristiques et faunistiques précisément impactées, ...) proposées dans les dossiers établis au titre de la Police de l'Eau et de la protection des milieux naturels (CNP).

Les effets d'une infrastructure linéaire sur les milieux naturels sont principalement liés :

- aux emprises mêmes de l'infrastructure sur des habitats naturels, des espèces ou habitats d'espèces animales ou végétales, protégées ou non ;
- à la coupure des fonctionnalités écologiques.

Ils concernent aussi bien la phase de travaux que la phase d'exploitation.

L'effet direct d'emprise

Les effets d'emprise résultent de l'emprise sur des milieux naturels ou sur des espaces qui participent au fonctionnement des écosystèmes (terrains de chasse des rapaces, site de reproduction des amphibiens, par exemple). Ils se manifestent dès la phase travaux (effets temporaires) et persistent tout au long de la durée de vie de l'infrastructure (effets permanents). Ils se traduisent par une réduction des surfaces du milieu naturel dont les conséquences peuvent être :

- le fléchissement local de populations végétales et animales par perte d'une partie de leur habitat ou de territoire ayant des fonctions écologiques spécifiques (gagnage, reproduction...) ;
- le risque de destruction d'espèces végétales ou animales localement peu abondantes et qui participent à la diversité biologique des territoires traversés.

À emprise égale, ces effets sont donc qualitativement plus importants dans les milieux présentant la plus grande biodiversité ; c'est le cas de zones humides par exemple.

Ces milieux peuvent faire l'objet de protections nationale ou européenne (arrêté préfectoral de protection de biotope, site du réseau Natura 2000...) ou avoir fait l'objet d'un inventaire de type ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) ou encore faire l'objet d'une gestion particulière (espaces naturels sensibles des Conseils Départementaux,...).

Les espèces peuvent bénéficier d'une protection au niveau régional ou national.

Si les milieux présentant la plus grande biodiversité peuvent faire l'objet de mesures d'évitement, l'effet de substitution ne peut être supprimé sur l'emprise de l'infrastructure. Il est très peu réductible dans la mesure où l'emprise a nécessairement une largeur technique minimale. La réduction ne peut donc être envisagée qu'à la marge, en jouant sur les pentes de talus par exemple.

Les spécificités liées aux emprises sur les habitats fréquentés par chaque groupe d'espèces animales ou végétales sont déclinées par groupe dans les paragraphes qui suivent :

- effets et mesures sur les habitats naturels et la flore ;
- effets et mesures sur les insectes.
- effets et mesures sur les amphibiens et reptiles ;
- effets et mesures sur les oiseaux ;
- effets et mesures sur la faune terrestre : petite et grande faune ;
- effets et mesures sur les chauves-souris ;
- effets et mesures sur la faune aquatique ;



Reconstitution de lit d'un cours d'eau (RN88, source : EGIS, 2013)

Les effets directs de fragmentation des territoires

Les effets de substitution et de coupure se traduisent par une fragmentation des milieux naturels. Un boisement traversé par les projets se trouve ainsi remplacé par deux boisements de taille moyenne, avec des effets potentiels en termes de fléchissement de la capacité d'accueil liée à la notion de surface minimale spécifique (chaque espèce a besoin d'une superficie minimale pour s'implanter et subsister dans un milieu). L'effet de fragmentation pourra donc avoir un effet en termes de capacité du milieu à accueillir les espèces les plus exigeantes du point de vue de la superficie de leur habitat, spécifiquement au sein des milieux forestiers.

Cet effet se fait particulièrement ressentir pour les mammifères (grande faune, carnivores, chauves-souris), les amphibiens et certains insectes, entraînant d'une part un cloisonnement et/ou une fragmentation des populations (problème d'appauvrissement génétique...) 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. Concernant les amphibiens, les projets peuvent s'intercaler entre des zones d'hivernage et des zones de reproduction. La fragmentation des habitats est la principale cause de régression et de disparition des espèces avant les collisions et les pollutions (Sétra, 2005). Elle peut se mesurer d'une part sur la dégradation de la santé d'une population (voir par exemple HITCHINGS & BEEBEE 1998), qui se traduit par un recrutement moindre, une baisse de la taille et du poids moyen des individus dans une population, et une plus faible adaptation à divers événements biotiques ou abiotiques qui peuvent survenir dans le fragment d'habitat utilisé.

D'autre part, la fragmentation de l'habitat peut causer un effet de perte de diversité génétique au sein de la population ou de la sous-population (cf. HITCHINGS & BEEBEE 1997). Aussi appelée effet de 'bottleneck' (goulot d'étranglement), la perte de diversité génétique ne s'observe qu'au bout de quelques années après la construction d'une infrastructure linéaire, et avec l'utilisation de techniques d'études fines. Les résultats montrent qu'une population touchée par un effet de 'bottleneck' peut décliner et disparaître car les individus ne développent plus de résistances à certaines maladies, ou de capacités adaptatives à des changements environnementaux du milieu. Cet effet n'est observé que rarement chez des espèces montrant naturellement un fort taux d'hétérozygotie, et chez qui les déplacements d'individus et la colonisation de populations ou de sous-populations par des nouveaux individus demeurent assez importants.

Mesures

Les mesures généralement mises en place sont de quatre grands types définis dans la logique ERC « Eviter, Réduire, Compenser » :

- les mesures d'évitement ou de suppression ;
- les mesures de réduction ou d'atténuation ;
- les mesures compensatoires ;
- les mesures d'accompagnement.

Les mesures de suppression et de réduction

En complément à la recherche d'un évitement optimal, une partie importante des mesures a été prise lors des étapes de conception du projet. En effet tout au long de ces études, l'intégration des enjeux liés aux milieux naturels se traduit par des choix constructifs touchant les caractéristiques de l'infrastructure.

Ainsi les principales mesures de type « mesures constructives » sont les suivantes :

- profil en long rehaussé dans les secteurs de traversée des zones humides et des cours d'eau afin de garantir la transparence hydraulique et écologique ;
- mise en place des ouvrages de transparence écologique et hydraulique ;

Les mesures restant à mettre en œuvre consistent en des mesures de réduction :

- la limitation de l'emprise, y compris en phase chantier, et de la circulation des engins au strict nécessaire pour réduire les impacts sur les habitats d'espèces ;
- la mise en défens des stations situées à proximité de la zone travaux ;
- l'adaptation du calendrier des travaux aux cycles biologiques des espèces ;
- la lutte contre les pollutions, tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation ;
- l'amélioration de la transparence de l'infrastructure par la reconstitution des continuités écologiques dans les secteurs à enjeux de déplacements, afin de limiter l'effet de fragmentation par l'ajout de mesures du type banquettes pour petite faune, buses sèches, mixité d'ouvrages agricoles ou routiers.

Mesures

Les mesures d'atténuation participant à la bonne intégration du projet vis-à-vis de l'ensemble des groupes floristiques et faunistiques sont présentées ci-après :

- Adaptation du projet aux sensibilités écologiques ;
- Balisage et mise en défens des secteurs écologiquement sensibles ;
- Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités faunistiques ;
- Mise en place de dispositifs de prévention et de traitement des pollutions accidentelles et diffuses durant le chantier.

Les mesures plus spécifiques à chaque groupe sont présentées dans les paragraphes ad hoc en suivant.



Mesures d'évitement (ou de suppression) et de réduction (ou d'atténuation)	
MESURES D'ATTENUATION	
Mesures d'évitement	
ME(R)1	Adaptation du projet aux sensibilités écologiques
ME2	Balisage et mise en défens des secteurs écologiquement sensibles
ME3	Protection des chênes à Grand Capricorne et autres coléoptères saproxyliques
Mesures de réduction	
MR1	Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités faunistiques
MR2	Transplantation d'espèces végétales protégées
MR3	Déplacement des chênes à Grand Capricorne et autres coléoptères saproxyliques
MR4	Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et exploitation
MR5	Programmation non simultanée des travaux sur les ouvrages hydrauliques
MR6	Mise en place de dispositifs de prévention et de traitement des pollutions accidentelles et diffuses durant le chantier
MR7	Mise en place d'échappatoires dans le réseau d'assainissement
MR8	Mise en place de dispositifs de collecte et traitement des eaux de voirie
MR9	Évitement des travaux nocturnes
MR10	Aménagement de passages à faune
MR11	Installation de clôtures pour les limiter les collisions et adaptées aux enjeux locaux
MR12	Pose de rampes de franchissement le long des rambardes des ouvrages
MR13	Illumination limitée de la voirie en phase d'exploitation
MR14	Réalisation de pêches de sauvetage des poissons avant travaux
MR15	Prospection des gîtes bâtis devant être détruits (chiroptères)



Mise en défens de milieu sensible en phase de chantier (RN88 ; source : EGIS, 2013)



Réalisation d'une pêche de sauvegarde des poissons (A63, source GIE, 2011)

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
ME(R)1	Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Tous les habitats naturels patrimoniaux et leurs espèces de faune et de flore	Préserver les secteurs parmi les plus sensibles et les plus remarquables d'un point de vue écologique	<p>Cette mesure a visé à affiner les emprises du projet, notamment les emprises du chantier, pour qu'elles respectent le plus possible les secteurs sensibles mis en évidence à l'issue des expertises naturalistes. Les éléments les plus notables sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">- choix du tracé nord lors de l'étude de variante des tracés ;- choix d'un tracé de référence permettant de contourner les milieux les plus sensibles, comme par exemple le domaine de Bazialgues plutôt que de le traverser ;- optimisation et réduction des zones d'emprises chantier afin de minimiser les dégâts sur les habitats, la flore et la faune patrimoniales. <p>Les espaces sensibles situés en dehors des emprises du projet et du chantier seront par ailleurs mis en défens durant toute la durée des travaux d'aménagement (cf. ME2).</p>	Travail réalisé durant les études techniques
ME2	Balisage et mise en défens des secteurs écologiquement sensibles	Toutes les espèces et habitats patrimoniaux situés hors emprise du projet	Préserver l'intégrité des milieux patrimoniaux et stations d'espèces patrimoniales de toute altération directe ou indirecte liée au chantier (pistes d'engins, zones de dépôts, aires techniques du chantier)	<ul style="list-style-type: none">- Mise en place, avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement, de mises en défens pérennes (enclos grillagé), avec un balisage adapté.- Limiter l'emprise au strict nécessaire- Informer le personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes	<p>Avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement.</p> <p>Le balisage restera en place durant toute la période de travaux</p>

Signalisation sur le chantier



Mise en défens d'un boisement (Source : Egis)



Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR1	Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités faunistiques	Oiseaux, Amphibiens, Reptiles, Chiroptères et autres mammifères	<p>Supprimer ou limiter le risque de destruction d'individus ou la perturbation des espèces durant les phases clefs de leur cycle de vie, à savoir lors de leur phase de repos/hivernage ou lors de la reproduction.</p> <p>La stratégie privilégiée est toujours la réalisation de la totalité des travaux impactant hors de ces périodes mais au vu de la dimension du projet concerné, cela ne s'avère dans ce cas-là pas possible. En palliatif, il s'agira donc à minima de débiter les travaux hors période sensible pour que les espèces soient en capacité de s'adapter (tolérance à la perturbation).</p>	<p>Les périodes sensibles relatives à chaque groupe sont :</p> <p>- <u>Pour les oiseaux</u> : Il est nécessaire d'interdire les travaux de destruction des milieux (défrichements/déboisements) pendant la période principale de nidification des oiseaux, qui s'étale entre mi-mars et le 15 août. Il s'agit d'éviter la destruction des nids occupés ainsi que des individus de l'année (jeunes au nid et œufs), et également d'éviter les dérangements susceptibles d'empêcher ou de perturber la nidification des espèces (abandon de couvées...). Les travaux de déboisement devront donc débiter hors période de reproduction et devront être suivis dans la continuité par les terrassements.</p> <p>- <u>Pour les amphibiens</u> : Sur les sites de reproduction identifiés, les risques de destruction d'individus seront réduits en empêchant la reproduction dans les points d'eau impactés avant le lancement des travaux. Ces points d'eau seront comblés entre novembre et janvier, période durant laquelle les amphibiens sont en phase d'hivernage terrestre. Avant le comblement, il conviendra de vérifier l'absence d'eau et d'individus (possible en cas de fortes précipitations et de températures douces). Concernant les sites terrestres constitués par les boisements et les haies (de chasse et d'hivernage), quelle que soit la période des travaux, le risque de destruction d'individus ne peut être entièrement supprimé. Une partie des individus en repos ou hivernants (non quantifiable) sera impactée, et ce à tout moment de l'année.</p> <p>- <u>Pour les reptiles</u> : La phase d'hivernage des reptiles s'étalent globalement de début novembre à fin mars. Durant cette période les animaux sont installés dans les boisements, haies, muret...La réalisation des travaux de déboisement hors période d'hivernage permet de réduire le risque de destruction d'individus. En effet, en dehors de ces périodes, leur capacité de fuite devrait limiter les destructions d'individus.</p> <p>- <u>Pour les mammifères terrestres</u> : Les périodes sensibles sont d'une part la saison de reproduction et d'élevage des jeunes qui débute pour l'Écureuil et la Genette en janvier, et en avril pour le Hérisson et dans un second temps la période d'hibernation de ce dernier qui a lieu de novembre à mi-mars. Ainsi afin de réduire le risque de destruction d'individus, il est nécessaire d'interdire les travaux de destruction des milieux (défrichements/déboisements) pendant ces phases là sur les secteurs d'intérêt pour ces espèces. Malgré l'optimisation de la période de déboisement, le risque de destruction d'individus de hérissons persiste compte tenu de ses capacités de fuite limitées. La capacité de fuite des autres espèces devrait quant à elle limiter les destructions d'individus.</p> <p>- <u>Pour les Mammifères semi-aquatiques</u> : Pour les cours d'eau où la Loutre d'Europe est présente, il est nécessaire d'interdire les travaux de début avril à fin septembre, et pour les cours d'eau fréquentés par le Campagnol amphibie, de mars à octobre.</p> <p>- <u>Pour les chiroptères</u> : Pour les espèces arboricoles, il est nécessaire d'interdire les travaux de destruction des milieux (défrichements/déboisements) pendant la phase d'hibernation qui s'étale entre le 1er novembre et le 15 mars et pendant la phase de mise bas et d'élevage des jeunes qui s'étale entre le 1er juin et le 1er septembre. Il s'agit d'empêcher la destruction des individus pendant les phases critiques de leur cycle de vie soit pendant les périodes d'estivage et d'hibernation. Les vieux platanes et autres vieux arbres situés sur l'emprise du projet, particulièrement favorables aux chiroptères, devront nécessairement être abattus entre septembre et octobre, et préalablement prospectés par un ingénieur écologue. Cependant, il faut souligner qu'il n'y a aucune garantie pour que, même en période d'activité, les chauves-souris aient le réflexe de fuir leur gîte en pleine journée. De la même façon et pour les mêmes raisons, les bâtiments ne pourront être détruits qu'entre septembre et octobre. En outre, préalablement à leur destruction, un ingénieur écologue visitera les combles et autres gîtes potentiels des bâtiments (MR15). Dans le cas où des chauves-souris seraient effectivement présentes, des mesures seront prises pour faire fuir les chauves-souris présentes avant la destruction des bâtiments.</p>	<p>Déboisements/débroussaillage/destruction de bâtiments : autorisation entre septembre et fin octobre.</p> <p>Comblement des points d'eau : autorisation entre novembre et janvier.</p>

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR6	Mise en place de dispositifs de prévention et de traitement des pollutions accidentelles et diffuses durant le chantier	Principalement, les habitats naturels, la faune et la flore inféodés aux milieux humides ou aquatiques	Maintenir la qualité des eaux des milieux aquatiques en prévenant les risques de pollutions accidentelles et diffuses en phase travaux (chimique, MES, colmatage des fonds)	<p>Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, un certain nombre de mesures devront être prises :</p> <p>1- Les zones de stockage de matériaux et la base vie du chantier devront être implantées sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptible d'avoir un impact fort sur les espaces périphériques. Elles seront disposées à proximité à la fois du tracé, des voiries et des réseaux existants ;</p> <p>2- Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, loin de toute zone écologiquement sensible, en particulier de milieux aquatiques. Ces aires de stockage devront être étanches, ceinturées d'un fossé collecteur aboutissant à un bassin de réception pour pouvoir recueillir toute pollution accidentelle et tout ruissellement des plateformes ;</p> <p>3- Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent ;</p> <p>4- Un panel de produits absorbants spécifiques (hydrocarbures, bases ou acides, hydrophobes,...) et des kits antipollution devront être mis à disposition au niveau de toutes les aires pouvant engendrer des pollutions accidentelles. Les matériels et produits devront être confinés dans des bacs de confinement et récipients étanches ;</p> <p>5- L'accès au chantier et aux zones de stockage sera interdit au public ;</p> <p>6- Les eaux usées seront traitées avant leur relâche dans le milieu naturel (y compris l'eau des sanitaires et lieux de vie) ;</p> <p>7- Les produits de déboisements, défrichements, dessouchages ne devront pas être brûlés sur place. Ils devront être exportés rapidement (pas de stockage sur place) et brûlés dans un endroit où cela ne présente pas de risque environnemental particulier. Dans la mesure du possible, on tentera de valoriser ces produits naturels.</p> <p>8- Les substances non naturelles ne seront pas rejetées sans autorisation (laitance de béton à proscrire par exemple), et seront retraitées par des filières appropriées ;</p> <p>9- Les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée...) ;</p> <p>10- Les inertes et autres substances ne seront pas rejetées dans le milieu naturel ;</p> <p>11- Une collecte des déchets, avec poubelles et conteneurs, sera mise en place sur l(a)es base(s) vie(s) du chantier.</p> <p>12- Les eaux de ruissellement issues du chantier seront canalisées à l'aide de fossés provisoires et dirigées vers des bassins d'assainissement provisoires.</p>	Suivi nécessaire tout au long du chantier par un ingénieur écologue

Stockage de produits polluants (Source : Egis)



Les mesures compensatoires et les mesures d'accompagnement

« Lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs, il est nécessaire de définir des mesures compensatoires. », selon la doctrine éviter, réduire et compenser les impacts sur l'environnement du 6 mars 2012.

Elles peuvent ainsi se définir comme tous travaux, actions et mesures :

- ayant pour objet d'apporter une contrepartie aux conséquences dommageables qui n'ont pu être évitées ou suffisamment réduites ;
- s'exerçant dans le même domaine, ou dans un domaine voisin, que celui touché par le projet ;
- intégrés au projet mais pouvant être localisés, s'il s'agit de travaux, hors de l'emprise finale du projet et de ses aménagements connexes.

« Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir voire le cas échéant d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. »

Les mesures compensatoires listées ci-dessous sont présentées au paragraphe « Les mesures compensatoires » ou dans les paragraphes décrivant les mesures spécifiques par groupe en suivant.

Mesures compensatoires

MESURES COMPENSATOIRES	
MC1	Acquisition et mise en gestion de parcelles favorables aux habitats/espèces impactés
MC2	Aménagement écologique d'espaces de cultures intensive
MC3	Restauration de haies
MC4	Création et gestion de mares

Création de mare (A65, source : Biotope, 2012)



Les mesures générales d'accompagnement concernent le projet dans son ensemble et n'ont pas été détaillées pour chacun des groupes. Il en est de même pour certaines mesures généralistes ou concernant un grand nombre d'habitats/espèces.

Les mesures d'accompagnement et de suivi listées ci-après sont présentées dans le détail au paragraphe « Les mesures compensatoires » ou dans les paragraphes décrivant les mesures spécifiques par groupe en suivant.

Mesures d'accompagnement

MESURES GENERALES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI	
Mesures générales d'accompagnement	
MGA1	Plan d'identification des zones écologiquement sensibles
MGA2	Assistance environnementale en phase chantier
MGA3	Ensemencement adapté pour éviter les pollutions génétiques et les risques d'introduction d'espèces invasives
MGA4	Aménagement et gestion écologique des accotements
MGA5	Prise en compte des enjeux écologiques de l'étude d'impact dans le cadre des réaménagements fonciers
Mesures de suivi	
MS1	Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation
MS2	Suivi des parcelles compensatoires
MS3	Suivi des espèces impactées à fort enjeu
MS4	Suivi de la colonisation des mares à amphibiens
MS5	Suivi de la qualité hydroécologique (physico-chimie, hydrobiologie et morphologie) des cours d'eau franchis

Toutes les mesures de protection et de préservation des milieux naturels seront précisées lors des études ultérieures, notamment concernant la procédure dite CNPN (procédure réglementaire pour la protection des espèces faunistiques et floristiques protégées).

Elles seront établies en accord avec les mesures liées à la valorisation des paysages.

V.4.1 Effets et mesures sur les sites protégés, inventoriés et sur les autres sites sous gestion particulière

Les sites protégés, inventoriés et les sites sous gestion particulière ont autant que possible été évités dès les premières étapes d'élaboration du projet.

Le seul site directement concerné par le projet est le site Natura 2000 FR7301631, « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou ». Il est franchi par viaduc sur les communes de Saïx et Castres. L'analyse des incidences sur ce site est présentée en détail en pièce J – Incidences au Titre de Natura 2000 du présent dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'utilité publique. Cette étude conclue de la façon suivante : le projet d'autoroute Castres Toulouse n'entraîne pas d'effets dommageables significatifs après application des mesures d'atténuation sur les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire et leurs habitats sur le site Natura 2000 FR7301631 « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou ».

Le projet et son secteur d'étude ne concernent aucun autre site Natura 2000.

En effet, le site Natura 2000 suivant le plus proche se trouve ainsi à 6 km environ. Il s'agit du site FR7300945 « Causse de Caucalières et Labruguière ». Compte-tenu de l'éloignement de ces sites Natura 2000 du projet et l'absence de connectivité fonctionnelle entre ces sites et le territoire du projet, le projet n'a pas d'incidence sur ces derniers.

Le cours de l'Agout sur la commune de Saïx (Source : Egis, 2014)



V.4.2 Principes d'évaluation des effets bruts du projet sur la faune et la flore

Le bureau d'étude Biotope, en charge de la coordination des études des milieux naturels a procédé à une analyse qualitative de **l'intensité des effets bruts du projet (c'est-à-dire sans considérer de mise en œuvre de mesures)** sur les espèces floristiques et faunistiques et leurs habitats, identifiés dans le cadre du diagnostic, en tenant compte en particulier :

- des enjeux concernés : habitats et espèces à enjeux affectés par le projet ;
- De la nature de l'effet : destruction, risque de collision, dérangement, risque de pollution ... ;
- De la phase durant laquelle l'effet a lieu : phase travaux ou phase exploitation de l'infrastructure ;
- De la durée de l'effet : les effets temporaires sont limités dans le temps, soit qu'ils disparaissent immédiatement après cessation de la cause, soit qu'ils s'atténuent progressivement jusqu'à disparaître. Ces effets sont liés à la phase travaux. Les effets permanents se manifestent tout au long de la vie du projet et produisent des effets irréversibles. Ils peuvent être liés à la phase de travaux ou d'exploitation ;

Au final, **cinq niveaux d'impact brut (Très Fort, Fort, Moyen, Faible, Négligeable)** ont été définis comme indiqué dans le tableau suivant en croisant le niveau d'intensité de l'impact avec le niveau d'enjeu écologique. Le niveau d'impact doit être modulé en fonction de la durée, de la fréquence, de l'étendue spatiale, de la réversibilité ou non des impacts, de la taille des populations, ...

Niveau d'enjeu Intensité de l'impact					
	Majeur	Fort	Assez fort	Modéré	Faible
Forte (1)	Très fort	Très fort	Fort	Modéré	Faible
Modérée (2)	Fort	Fort	Modéré	Modéré	Négligeable
Faible (3)	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Négligeable

- (1) **Forte** : L'intensité de l'impact est forte lorsque l'impact n'offre aucune possibilité pour l'élément concerné d'assurer son cycle biologique (destruction totale ou altération très importante de l'habitat ou de la station d'espèce, dérangement réhibitoire, ...) ou lorsqu'il détruit ou altère l'intégrité de l'élément de façon significative (disparition de l'espèce, modification très importante de son abondance, ...).
- (2) **Modéré** : L'intensité de l'impact est modérée lorsqu'il remet en cause au moins une des étapes du cycle biologique d'un élément (empêchement d'accès à un habitat saisonnière, modification importante d'un habitat par les plantes envahissantes, ...) ou lorsqu'il détruit ou altère l'élément de façon modérée sans entraîner sa disparition au niveau local ou sans altérer son intégrité de façon significative (diminution des effectifs ou de sa répartition générale de l'espèce au niveau local, ...).
- (3) **Faible** : Pas de remise en cause du bon accomplissement biologique de l'élément concerné ou destruction/remise en cause de son intégrité.

L'analyse détaillée par secteur et par groupe est présentée en annexe, sous forme de tableau. On trouvera en suivant une synthèse par groupe, comprenant notamment une présentation des effets par secteur, dans les paragraphes intitulés « Effets localisés sur (...) »

V.4.3 Effets et mesures sur les habitats et la flore

Les effets sur les habitats et la flore concernent :

- l'effet d'emprise sur des habitats naturels (c'est-à-dire non anthropisé : ateliers, zones de stockage, carrières en exploitation, parkings et zones de circulation, usines, ...) et sur des stations d'espèces végétales protégées ou non ;
- les effets indirects liés notamment au risque de modification des conditions hydromorphiques des sols attenants à l'infrastructure ;
- les effets indirects liés à la prolifération d'espèces invasives, et à la gestion des dépendances vertes de l'infrastructure.

Les effets d'emprise

Les effets du projet d'autoroute Castres-Toulouse sur les habitats naturels et la flore sont essentiellement de type direct et permanent, par destruction et par fragmentation dès la phase chantier. Le projet présente une emprise totale définitive d'environ 474 ha (emprises définitives généralement de 15 m en pied de remblais et en tête de déblais sur la section courante, et de 5 m sur les bretelles et les rétablissements), auxquels s'ajoutent 137 ha d'emprises temporaires (généralement de 30 m en pied de remblais et en tête de déblais sur la section courante, et de 10 m sur les bretelles et les rétablissements) pour les besoins de chantier.

Les habitats et les espèces qui seront affectés peuvent être regroupés globalement en 7 cortèges :

- **Les milieux cultivés** : Nigelle de France (*Nigella gallica*), Adonis annuel (*Adonis annua*), Myagre perfolié (*Myagrum perfoliatum*), Alpiste paradoxal (*Phalaris paradoxa*), Epiaire annuelle (*Stachys annua*), Euphorbe en faux (*Euphorbia falcata*)
- **Les milieux herbacés hygrophiles** : prairies humides avec Jacinthe de Rome (*Bellevalia romana*), Trèfle maritime (*Trifolium squamosum*), Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*), Orchis à fleurs laches (*Anacamptis laxiflora*), Colchique d'automne (*Colchicum autumnale*), Ophioglosse commun (*Ophioglossum vulgatum*)... et les typhaies ;
- **Les milieux herbacés mésophiles** : prairies atlantiques de fauche ;
- **Les milieux herbacés xérophiles** : pelouses calcaires sèches avec Catananche bleue (*Catananche caerulea*), Egilope ovale (*Aegilops ovata*), Brachypode à deux épis (*Brachypodium distachyon*), Aster à feuilles d'osyris (*Aster linosyris*)
- **Les milieux boisés xérophiles à mésophiles** : bois occidentaux de chênes pubescents, chênaies-charmaies aquitaniennes
- **Les milieux boisés hygrophiles** : Frênaies-Chênaies, Forêts galeries de Saules blancs dégradées, Formations rivulaires lineaires ;
- **Les milieux rudéraux** : Mousse fleurie (*Crassula tillaea*), Silène de France (*Silene gallica*), Myosotis bicolore (*Myosotis discolor*), Centranthe chausse-trape (*Centranthus calcitrapa*), Mâche à fruits velus (*Valerianella eriocarpa*).

Au total, le projet affecte **6 espèces protégées** : la Nigelle de France (*Nigella gallica*), la Jacinthe de Rome (*Bellevalia romana*), le Trèfle maritime (*Trifolium squamosum*), la Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), le Vulpin bulbeux (*Alopecurus bulbosus*) et la Mousse fleurie (*Crassula tillaea*).

Comme le montre le tableau ci-après, le projet concerne **majoritairement des parcelles de cultures intensives d'enjeu faible à négligeable** pour les habitats et la flore.

Les milieux herbacés, de par leur rareté et leur patrimonialité sur le site, subissent les effets les plus dommageables, en particulier les prairies humides et son cortège d'espèces patrimoniales associés et secondairement les pelouses calcicoles sèches.

Le projet conduit par ailleurs à des déboisements. La perte d'habitats boisés conduira à de la compensation par la mise en gestion de boisements en tant qu'habitats d'espèces (mesure MC1, cf. §V.4.7.1, page 169, et §V.4.11, page 185).

	Emprises définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)	Total
Habitats de niveau d'enjeu majeur	1.35	0.01	1.36
Habitats de niveau d'enjeu fort	1.73	0	1.73
Habitats de niveau d'enjeu modéré	9.62	1.98	11.6
Habitats de niveau d'enjeu faible	10.92	4.6	15.52
Habitats de niveau d'enjeu négligeable	84.36	18.9	103.26
Total	109.29	25.48	134.77

Parmi les 109 ha d'emprises définitives sur des habitats à enjeux, on compte :

- Environ 26 ha d'habitats boisés ;
- Environ 32 ha de prairies et de pelouses
- Environ 25 ha de terrains en friche et de ronciers.

Par ailleurs, 7,6 ha de ces habitats naturels sont considérés comme zone humide à ce stade des études.

On notera que près de 77% du total des habitats présentent un enjeu négligeable. Cela est notamment lié à l'évitement des milieux à enjeux lors de la définition du tracé de référence (mesure d'évitement ME(R)1 dans le tableau suivant). Dans l'atlas cartographique, la carte de synthèse des effets et mesures (carte IV.1) met en évidence les habitats évités par le tracé ainsi défini.

Pelouse sèche au sud du Bois d'Oulmine (Cuq-Toulza)



Les mesures

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
ME(R)1	Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Tous les habitats naturels patrimoniaux et leurs espèces de faune et de flore	Préserver les secteurs parmi les plus sensibles et les plus remarquables d'un point de vue écologique	<p>Cette mesure a visé à affiner les emprises du projet, notamment les emprises du chantier, pour qu'elles respectent le plus possible les secteurs sensibles mis en évidence à l'issue des expertises naturalistes. Les éléments les plus notables sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">- choix du tracé nord lors de l'étude de variante des tracés ;- choix d'un tracé de référence permettant de contourner les milieux les plus sensibles, comme par exemple le domaine de Bazialgues (Vefeil) ou le château de Scopont (Maurens-Scopont) et son domaine, variante Ouest du barreau de Puylaurens plutôt que de le traverser, contournement autant que possible des étangs du secteur 5 (Saix, Castres)- optimisation et réduction des zones d'emprises chantier afin de minimiser les dégâts sur les habitats, la flore et la faune patrimoniales. <p>Les espaces sensibles situés en dehors des emprises du projet et du chantier seront par ailleurs mis en défens durant toute la durée des travaux d'aménagement (cf. ME2).</p> <ul style="list-style-type: none">- Passage de l'Agout en ouvrage élargi afin de ne pas porter atteinte au cours d'eau et à ses berges (Natura 2000)	Travail réalisé durant les études techniques
ME2	Balisage et mise en défens des secteurs écologiquement sensibles	Toutes les espèces et habitats patrimoniaux situés hors emprise du projet	Préserver l'intégrité des milieux patrimoniaux et stations d'espèces patrimoniales de toute altération directe ou indirecte liée au chantier (pistes d'engins, zones de dépôts, aires techniques du chantier)	<ul style="list-style-type: none">- Mise en place, avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement, de mises en défens pérennes (enclos grillagé), avec un balisage adapté.- Limiter l'emprise au strict nécessaire- Informer le personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes	<p>Avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement.</p> <p>Le balisage restera en place durant toute la période de travaux</p>

Mesures

Les mesures compensatoires relatives aux habitats naturels et à la flore permettront de compenser l'effet d'emprise non réductible. Le principe de ces mesures est présenté au paragraphe V.3.11 relatif aux mesures compensatoires. Il sera mis en œuvre selon des modalités visant spécifiquement les besoins liés aux habitats naturels et à la flore.

Le futur concessionnaire réalisera des dossiers de demande d'autorisation au titre de la Police de l'Eau et au titre des espèces protégées : les mesures seront affinées et adaptées en fonction des effets du tracé définitif d'environ 50 mètres établi lors des études détaillées au sein de la bande déclarée d'utilité publique de 300 mètres.

Les mesures compensatoires relatives aux zones humides indirectement touchées seront précisées au stades des dossiers Police de l'Eau avant travaux. Ces études préciseront l'implantation fine du projet au droit des zones humides et permettront d'apprécier les effets de perturbation des zones humides situées en aval hydraulique (pour l'essentiel, voire en amont).

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR2	Transplantation d'espèces végétales protégées	Espèces végétales protégées impactées par le projet	Reconstitution de populations de plantes protégées sur des parcelles favorables ou en renforcement de populations locales. Préservation de la plante par conservation ex-situ	<p>En fonction de la biologie des plantes considérées, deux modalités sont envisagées : transplantation de pieds (plantes vivaces, Vulpin vulbeux, Trèfle maritime, Mousse fleurie, Jacinthe de Rome, Renoncule à feuilles d'ophioglosse) ou de banques de graines (plantes annuelles, Trèfle maritime, Nigelle de France). Ces 2 protocoles peuvent être appliqués pour le Trèfle maritime.</p> <p><u>Déroulement des opérations</u></p> <p>1/ Visite préopératoire : marquage des pieds individuels (espèces vivaces et/ou peu abondantes) ou délimitation de la station (effectifs importants). Utilisation de fanions, piquets et rubalise.</p> <p>2/ Prélèvement depuis le site source et transplantation vers le(s) site(s) d'accueil (qui auront été préparés au préalable) : prélèvements individuels de pieds pour les espèces vivaces (mottes de terres contenant les organes souterrains), prélèvement de graines pour les annuelles (soit directement sur la plante, soit au travers un décapage du sol contenant la banque de graines, soit encore au travers le fauchage des plantes après floraison.</p> <p>3/ Suivi postopératoire (voir MS1) : suivi des parcelles d'accueil sur 5 ans (dénombrement des effectifs, pointage GPS haute précision) + production d'un rapport après chaque campagne de suivi, transmis au CBNPMP ainsi qu'à la DREAL pour capitalisation d'un retour d'expérience.</p> <p>Les sites receveurs ou sites d'accueils seront choisis sur la base de plusieurs critères : habitats similaires aux sites sources, présence d'individus des mêmes espèces, maîtrise foncière ou d'usage assurant la pérennité des stations...</p> <p>En complément, un pool de semences (graines matures, < 20 % du stock récolté) pourra être prélevé à la fin de la fructification et réservé pour la conservation ex-situ. Ce stock de graines sera conservé par le Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, seule structure agréée et qualifiée pour la conservation de banques de graines d'espèces protégées.</p> <p><i>Nota : en fonction des espèces considérées et de leur biologie, les opérations de transplantation seront plus ou moins expérimentales. Pour chaque espèce, une revue bibliographique sera réalisée préalablement aux opérations afin de capitaliser les retours d'expérience éventuels et augmenter les chances de réussite des transplantations.</i></p>	À faire en amont des travaux, durant l'année précédant le début des opérations



Balisage d'une zone sensible (source : Biotope, 2012)

Les effets indirects liés à l'hydromorphie des sols

L'effet indirect lié à la réalisation du projet porte sur la modification des écoulements superficiels et écoulements de sub-surface, notamment dans la traversée de zones humides. Ces modifications des conditions hydriques des sols sont susceptibles d'affecter les habitats naturels et stations botaniques dépendant de conditions particulières d'humidité.

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR4	Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et exploitation	Espèces patrimoniales et protégées inféodées aux habitats aquatiques.	Préserver l'intégrité des milieux aquatiques, habitats d'espèces, et leur fonctionnalité écologique.	<p>Le maintien du fonctionnement hydraulique du réseau de fossés et des ruisseaux permettra de préserver de toute perturbation les habitats d'espèces inféodés à ces milieux, comme les zones humides. Une perturbation dans le régime des écoulements pourrait avoir en effet comme conséquence une dégradation des fonctionnalités écologiques de ces milieux aquatiques et donc des habitats d'espèces protégées qui s'y trouvent. À ce titre, les écoulements naturels seront préservés par des ouvrages hydrauliques adaptés. Les ouvrages mixtes de type dalots permettant à la fois l'écoulement de l'eau et le passage à sec de la faune terrestre seront favorisés.</p> <p>Pour les mammifères semi-aquatiques, comme le Campagnol amphibie, la Loutre d'Europe et le Putois d'Europe, il est très important de maintenir la végétation présente dans le lit mineur des cours d'eau et au niveau des berges. Les aménagements, même faiblement dimensionnés, qui conservent les éléments structurant du lit et/ou de la berge, permettent d'assurer la continuité physique du corridor pour ces espèces, que ce soit en phase chantier et après travaux même si la végétation sous l'ouvrage dépérit par défaut d'éclairement.</p>	Mise en place des ouvrages dès le début des travaux



Déviation d'un cours d'eau pour la réalisation d'un ouvrage hydraulique à sec (A65, source : EGIS, 2010)

Les effets indirects et la gestion des dépendances vertes de l'infrastructure

La réalisation du projet est susceptible d'entraîner :

- un risque de prolifération d'espèces végétales invasives (Balsamine de l'Himalaya, Robinier faux-acacia, Renouée du Japon, ...) ou à risque sanitaire (Ambrosie), pouvant perturber les milieux naturels contigus à l'infrastructure. Les infrastructures linéaires constituent en effet des corridors favorables également à la progression des espèces invasives ;
- la rudéralisation progressive des abords de l'infrastructure : les bilans LOTI (Loi d'Orientation des Transports Intérieurs – bilan économiques et sociaux) montrent que les abords des infrastructures de transport sont souvent dégradés.

Les mesures

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MGA3	Ensemencement adapté pour éviter les pollutions génétiques et les risques d'introduction d'espèces invasives	L'ensemble des espèces végétales	Éviter l'introduction d'espèces exogènes pouvant polluer le patrimoine génétique de la flore locale ou pouvant présenter un éventuel caractère d'espèce invasive (plante exotique envahissante perturbant les écosystèmes natifs)	<ul style="list-style-type: none">- Intégration de l'exigence dans les DCE pour la végétalisation des terrains détruits ou dégradés par les travaux :- Validation de la liste des espèces du mélange par le BE en charge de l'assistance environnementale et/ou le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNPMP).- Conseil pour l'approvisionnement en semences (voir avec le CBNPMP qui travaille sur le sujet).- Envisager la valorisation des végétations des friches pour obtenir des semences d'espèces réellement locales et bien adaptées aux conditions écologiques du site Les semences seront acquises auprès de producteurs garantissant des semences originaires de la région (exemple : producteurs ayant le label « Végétal local »).	Mise en œuvre dès rédaction du DCE pour la végétalisation
MGA4	Aménagement et gestion écologique des accotements	Ensemble des milieux et espèces végétales et animales locales	Gérer favorablement des dépendances végétalisées pour la faune et la flore et éviter les pollutions du milieu aquatique	<ul style="list-style-type: none">- Gestion par fauche ou broyage des accotements enherbés sur 5 m maximum : le haut d'accotement et les pieds de talus doivent demeurer dans la mesure du possible sans gestion et en libre évolution pour servir de refuge à la faune.- Interventions d'entretien raisonnées et réalisées en période adaptée, à savoir deux interventions maximales par an (sauf nécessité de sécurité) : préférentiellement en juillet-août puis en octobre-novembre. Un objectif de non emploi de produits phytosanitaires est demandé à l'échelle du projet. Néanmoins, leur emploi est strictement interdit au niveau des passages de cours d'eau qui sont des milieux d'une grande sensibilité.	Mise en application durant toute la durée d'exploitation

V.4.3.1 Effets localisés sur les habitats et la flore

➡ *Détails par site : Annexe - Tableaux détaillés des effets bruts du projet, par secteur*

Sur le secteur 1, le projet est localisé principalement sur les emprises ASF en bordure de l'A680. Ces emprises, composées surtout de friches, ne constituent pas un milieu à enjeu. Les emprises s'étendent néanmoins sur les formations rivulaires bordant le Girou et intersectent deux cours d'eau affluents, générant un impact (destruction et fragmentation) modéré sur ces communautés. Il convient également de noter à proximité immédiate de l'emprise au nord (entre l'A680 et l'A68) la présence d'une zone de prairies humides abritant plusieurs espèces patrimoniales, dont certaines protégées. Cette zone est légèrement affectée par le projet.

Le secteur 2 se compose essentiellement de parcelles intensément cultivées présentant de faibles enjeux pour les habitats et la flore. Quelques stations d'espèces des milieux cultivés sont impactées. L'impact est cependant jugé comme faible. Les effets, modérés à forts, sont principalement localisés sur quelques parcelles de prairies mésophiles et une de prairies humides abritant la Jacinthe de Rome (prairies humides de Saint-Germaine). Enfin, le projet impacte dans ce secteur les boisements rivulaires bordant le Girou (limite secteurs 1 et 2) et plusieurs affluents de Girou (ruisseau de Conné, de Rieubaquié, la Balerme, le Nadalou, de L'herle).

Les effets au niveau du **sous-secteur 3.1** sont relativement faibles, ils concernent principalement des boisements (frênaies-chênaies et chênaies-charmaies), une prairie à fourrage eutrophe et un fossé colonisé par des cressonnières. Deux affluents du Girou sont également intersectés par le fuseau d'emprise (ruisseau le Messal et de Geignes).

Le sous-secteur 3.2, plus diversifié et riche, subit des effets plus importants. Ces derniers sont majeurs sur les coteaux de la Ribenque, les coteaux secs de Cuq-Toulza et les coteaux secs de Lacroissille au niveau en particulier des pelouses calcicoles sèches. À ce niveau, le projet impacte également une prairie humide et des prairies de fauche occupant des surfaces importantes. Deux stations de Nigelle de France (*Nigella gallica*), espèce végétale protégée, sont également impactées (coteaux secs de la Ribenque, coteaux secs de Lacroissille). Les boisements de chênes pubescents subissent également un impact non négligeable, bien que ces derniers présentent des enjeux plus modérés. Enfin, le fuseau d'emprise intersecte trois cours d'eau (ruisseau d'Algans, de la Ribenque et de Portauque). La fragmentation de sous-secteur généré par le projet est relativement importante.

Le secteur 4 est également dominé par des parcelles intensément cultivées présentant de faibles enjeux pour les habitats et la flore. Le principal effet concerne les prairies humides de la Forge qui abrite la Jacinthe de Rome (*Bellevalia romana*), ainsi que les pelouses calcicoles sèches et les prairies à fourrage mésotrophes.

Au niveau du barreau de Puylaurens, le principal effet concerne la traversée de la rivière du Girou et la destruction d'une parcelle de prairie de fauche mésotrophe.

Le secteur 5 affecte fortement les milieux herbacés, en particulier des prairies humides et des prairies de fauche (prairies de la Calarié, Longuegineste, sablières et prairies humides de Fraysse, prairies humides du ruisseau de Grelle) ainsi que des stations d'espèces protégées (Trèfle maritime) ou patrimoniales (Fritillaire pintade, Orchis à fleurs lâches, Ophioglosse commun, Laïche tomenteuse, Colchique d'automne) inféodées à ces milieux. Le projet concerne également à ce niveau l'unique station sur l'aire d'étude de Renoncule à feuilles d'ophioglosse, espèce protégée en France. Par ailleurs, le projet traverse deux cours d'eaux majeurs, l'Agout et le Bernazobre. Il se superpose ainsi sur les boisements rivulaires bordant ces cours d'eau. Quelques boisements mésophiles sont également impactés (chênaies pubescentes, chênaies-charmaies), comme le boisement de Cambaillergue (Saïx). Enfin le projet impacte à ce niveau une station de Mousse fleurie, espèce protégée, ainsi que plusieurs stations d'Adonis annuel, espèce mesicole patrimoniale.

Il est à noter l'échangeur de Castres s'implante dans la ZNIEFF « Prairies humides de Baisse », qui accueille la seule station de Fritillaires pintades dans le sud du Tarn, qui revêt un intérêt majeur.

V.4.4 Effets et mesures sur les fonctionnalités écologiques

La Trame Verte et Bleue – Rappel

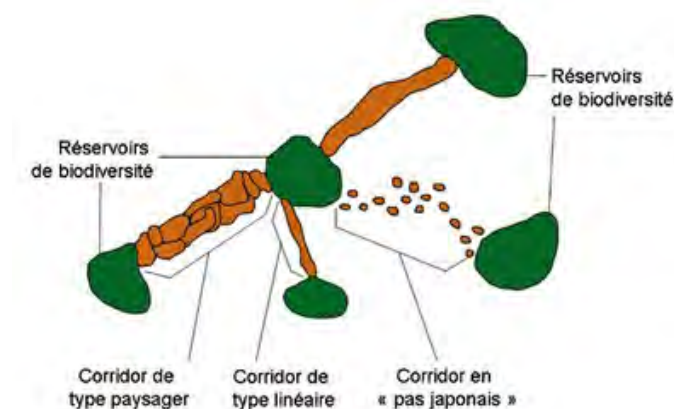
Face à l'érosion de la biodiversité, l'un des principaux enjeux est de permettre aux espèces animales et végétales de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... En d'autres termes, l'enjeu est d'assurer leur survie et de permettre aux écosystèmes de continuer à rendre des services à l'Homme.

Concrètement, il s'agit :

- de freiner la dégradation et la disparition des milieux naturels, de plus en plus réduits et morcelés par l'activité humaine,
- de relier entre eux les milieux naturels pour former un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national.

C'est la Trame Verte et Bleue (TVB), qui répond à ces deux impératifs, en complément des démarches de préservation des milieux naturels existantes.

Figure 53 : Les composantes de la trame verte et bleue
(Source : Ministère de l'Écologie et du Développement durable)



La TVB est constituée de l'ensemble des continuités écologiques du territoire. Les continuités écologiques comprennent les réservoirs de biodiversité ainsi que les corridors écologiques reliant ces zones :

- **Les réservoirs de biodiversité** : ils ont une fonction de conservation de la biodiversité. Ils offrent la quantité et la qualité optimale d'espaces environnementaux et d'espèces, et constituent ainsi une source de biodiversité pour le territoire. Ces réservoirs de biodiversité peuvent être identifiés à partir des zonages environnementaux existants (tels que les périmètres d'inventaire et réglementaires), ainsi que par une approche éco-paysagère complémentaire.
- **Les corridors écologiques** : ils ont une fonction de continuum ou de liaison limitant les phénomènes de fragmentation des habitats naturels. Ils assurent la connectivité entre les réservoirs de biodiversité. Ces corridors se calquent sur certaines structures paysagères. Ils peuvent être constitués par des éléments linéaires (mais pas forcément continus selon les espèces) ou par des continuums d'habitats préservés. Ces continuums écologiques qui peuvent être aquatiques, boisés ou constitués par des milieux ouverts et semi-ouverts sont repérés par une analyse éco-paysagère du territoire, réalisée à l'aide des acquis sur le terrain lors des prospections floristiques et faunistiques menées essentiellement en 2011 et 2012.

La mise en œuvre de la TVB au niveau régional s'est traduite par l'élaboration d'un Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), co-piloté par l'État (DREAL Midi-Pyrénées) et la Région Midi-Pyrénées, et réalisé dans le cadre d'une gouvernance large.

Il a été approuvé le 27 mars 2015.

Ce Schéma doit être pris en compte au plan infrarégional, dans les documents d'urbanisme (SCoT et PLU/PLUi) et dans les divers projets d'aménagement.

L'analyse de la compatibilité et de l'articulation du projet de liaison autoroutière avec l'affectation des sols et les documents de planification, dont les schémas régionaux de cohérence écologique, les SCoT et les PLU,... fait l'objet d'un chapitre spécifique de l'étude d'impact (chapitre 9).

À une échelle plus locale, il appartient aux Maîtres d'ouvrage de projets d'infrastructure, de définir les composantes locales de la Trame Verte et Bleue, son articulation avec les enjeux régionaux, et de s'assurer que la réalisation de son projet ne génère pas de « points de conflits » remettant en cause les continuités écologiques identifiées.

Les effets

Les effets prévisibles du projet se traduisent en termes de « points de conflits » potentiels entre l'infrastructure et la Trame Verte et Bleue, c'est-à-dire lorsque le tracé traverse un réservoir de biodiversité ou un corridor écologique. Ces points de conflit se traduisent localement par :

- **la fragmentation des réservoirs de biodiversité** : selon une approche simplifiée, deux cas de figures peuvent être identifiés :
 - la fragmentation totale d'un réservoir qui peut entraîner la remise en cause de son intégrité : axe du tracé qui fractionne le réservoir et entraîne un isolement de part et d'autre du tracé de deux entités de surfaces importantes ;
 - la fragmentation partielle d'un réservoir qui n'entraîne pas la remise en cause de son intégrité : axe du tracé interceptant le réservoir à la marge.

Les deux cas de figure imposent la mise en œuvre de mesures de suppression, de réduction et/ou de compensation des impacts. Toutefois, les mesures retenues seront adaptées selon le cas de figure :

- **le passage à proximité d'un réservoir de biodiversité** : le tracé est susceptible d'entraîner une perturbation du réservoir en raison de son implantation à proximité ;
- **la rupture de corridors écologiques** ;
- **la destruction et la dégradation des habitats aquatiques.**

Mesures

Les mesures de suppression ou de réduction de ces points de conflit correspondent, lorsque l'évitement n'est pas possible, à la mise en place d'ouvrages de transparence écologique, afin d'assurer le maintien des corridors, de limiter la fragmentation des espaces naturels, et de favoriser la préservation et la restauration des habitats.

Cf. liste des ouvrages, page 179

Mesures

Les mesures préconisées respectent les principes généraux énoncés par le Comité opérationnel Trame Verte et Bleue (COMOP TVB) et prennent en compte les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques par les grandes infrastructures linéaires de l'État et de ses établissements publics) :

« Les principes généraux de la prise en compte de la Trame verte et bleue par les infrastructures de transport, qu'il s'agisse du réseau existant ou des projets d'infrastructure, sont les suivants :

- *les réservoirs de biodiversité doivent être systématiquement évités par les infrastructures. Si l'évitement est impossible les mesures d'atténuation doivent être de très grande qualité pour assurer la préservation de ces zones ;*
- *les corridors terrestres et aquatiques identifiés par le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) sont à préserver soit en les évitant, soit en les franchissant à l'aide d'ouvrages (viaduc par exemple), soit en les reconstituant (tranchée couverte par exemple). L'objectif est de rétablir systématiquement ces continuités écologiques par des ouvrages d'ampleur adaptée pour permettre de conserver les fonctionnalités des corridors ;*
- *les corridors aquatiques sont à rétablir systématiquement pour les cours d'eau, parties de cours d'eau, et canaux classés ;*
- *des études au cas par cas permettront d'appréhender les enjeux liés aux corridors et aux réservoirs de biodiversité d'intérêt infrarégional de façon à maintenir les fonctionnalités écologiques à toutes les échelles du territoire.*

Si, malgré la qualité des mesures d'évitement et d'atténuation, les réservoirs de biodiversité et les corridors ne sont pas préservés de manière satisfaisante des mesures de compensation devront être mises en œuvre pour maintenir la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité ou des corridors impactés ».

La compatibilité du projet avec le SRCE est par ailleurs analysée dans le détail au chapitre VIII - ANALYSE DE L'ARTICULATION DES AUTRES PLANS, SCHÉMAS ET PROGRAMMES AVEC LE PROJET de la présente étude d'impact.

V.4.4.1 Effets localisés sur les continuités écologiques

➤ *Détails par site : Annexe - Tableaux détaillés des effets bruts du projet, par secteur*

➤ *Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures*

L'aire d'étude relative aux continuités écologiques correspond à l'aire des études écologiques. Cette dernière correspond à une bande généralement de 600 m (mais pouvant aller jusqu'à près de 2 km au niveau des coteaux de Cuq-Toulza) couvrant le projet. Elle permet d'envisager les effets directs du projet (destruction d'espèces et d'habitats en phase travaux, coupure et altération d'axes de déplacement de la faune, ...) , mais aussi indirects (dérangement de la faune en phase exploitation, ...). La largeur de cette bande est suffisante pour étudier les effets du projet sur les continuités écologiques.

Sur le secteur 1, les principales continuités écologiques terrestres sont constituées par :

- L'entité formée par les bois de Preusse et de Reule, ainsi que les prairies, friches et milieux cultivés qui les entourent ;
- Les milieux riverains du Girou (berges embroussaillées et boisés, ...) ;
- Les emprises ASF ;
- Quelques espaces boisés et embroussaillés qui accompagnent les linéaires de cours d'eau, les voiries ou de parcelles agricoles et à quelques bosquets disséminés çà et là.

Les principales continuités écologiques aquatiques sont constituées par :

- Le Girou, cours d'eau à préserver et corridor aquatique d'ordre régional au titre du SRCE ;
- Les ruisseaux, affluents du Girou, qui sont identifiés comme corridors aquatiques dans le SRCE Midi-Pyrénées.

Mesures

Les continuités écologiques seront maintenues grâce à l'allongement des ouvrages de transparence existants sur l'A680 actuelle. Un ouvrage supplémentaire permettant le passage de la faune sera également mis en œuvre à proximité immédiate de l'ouvrage existant de franchissement du Girou.

L'ensemble des corridors aquatiques du SRCE Midi-Pyrénées est rétabli par allongement des ouvrages hydrauliques existants.

Les aménagements réalisés au niveau des ouvrages seront accompagnés d'un traitement écologique des abords (plantations, aménagement de caches ...) qui permettront de recréer des milieux attractifs pour la faune, ce qui participera au maintien d'une bonne fonctionnalité des ouvrages.

Voir tableaux de mesures en pages suivantes et § « Effets et mesures sur les mammifères terrestres » et « Effets et mesures sur la faune aquatique »

Sur le secteur 2, les principales continuités écologiques terrestres sont constituées par :

- Les milieux riverains du Girou (berges embroussaillées et boisés, ...) ;
- Quelques espaces boisés et embroussaillés qui accompagnent les linéaires de cours d'eau, les abords de la RD20 et à quelques bosquets ou parcs de faible superficie dispersés çà et là ;

Les principales continuités écologiques aquatiques sont constituées par :

- Le Girou, cours d'eau à préserver et corridor aquatique d'ordre régional au titre du SRCE ;
- Les ruisseaux, affluents du Girou, qui sont identifiés comme corridors aquatiques dans le SRCE Midi-Pyrénées.

Sur le secteur 3, les principales continuités écologiques terrestres sont constituées par :

- Les milieux riverains du Girou (berges embroussaillées et boisés, ...) ;
- Les chapelets de milieux naturels (bois, prairies, pelouses, friches, ...) disséminés sur les coteaux (commune de Cuq-Toulza), autour du ruisseau du Rigoulet et au nord de Cadix ;
- Les espaces boisés et embroussaillés qui accompagnent les linéaires de cours d'eau, ainsi que quelques bosquets ou parcs de faible superficie dispersés çà (lieu-dit Scopont, sur les coteaux d'En Boudou, sur les coteaux secs d'En Bardès, zone au nord du Roucal et d'En Bérail, ...) ;
- Quelques zones de milieux herbacées (pelouses sèches sur les coteaux d'En Bardès, au niveau du Puech Mérelloux, ...).

Les principales continuités écologiques aquatiques sont constituées par :

- Le Girou, cours d'eau à préserver et corridor aquatique d'ordre régional au titre du SRCE Midi-Pyrénées ;
- Le ruisseau de Vendinelle et sa confluence avec le Girou, inscrits comme réservoir de biodiversité aquatique au titre du SRCE ;
- Les ruisseaux, affluents du Girou, qui sont identifiés comme corridors aquatiques dans le SRCE.

Sur le secteur 4, les principales continuités écologiques terrestres sont constituées, d'ouest en est, par :

- Les milieux riverains du Girou (berges embroussaillées et boisés, ...) et les boisements situés à l'extrême ouest de la déviation de Puylaurens ;
- Les milieux riverains du ruisseau du Caudiès au niveau de l'échangeur de Puylaurens ;
- Les emprises en bordure de la déviation de Puylaurens ;
- Les prairies, haies et jardins au sud du village de Saint-Germain-des-Près ;
- Les espaces boisés et embroussaillés qui accompagnent les linéaires de cours d'eau, notamment le Sor.

Le cours du Bernazobre sur la commune de Saïx (Source : Egis, 2014)



Les principales continuités écologiques aquatiques sont constituées par :

- Le Girou, corridor aquatique d'ordre régional au titre du SRCE Midi-Pyrénées ;
- Les ruisseaux (Sor, Bernazobre), qui sont identifiés comme corridors aquatiques dans le SRCE.

Mesures

L'ensemble des continuités écologiques identifiées (cf. atlas cartographique : Environnement naturel – Continuités écologiques) seront rétablies par mise en œuvre d'ouvrages : ouvrages hydrauliques, ouvrages mixtes (hydraulique / faune / passage agricole ou routier) afin d'assurer la transparence du projet vis-à-vis des déplacements de la faune.

La mise en place des ouvrages sera accompagnée d'un traitement écologique des abords (plantations, aménagement de caches...) qui permettront de recréer des milieux attractifs pour la faune, ce qui participera au maintien d'une bonne fonctionnalité des ouvrages, ainsi que par des aménagements à l'intérieur de l'ouvrage (banquettes, encoirbellements, reconstitution des lits des cours d'eau, ...).

Voir tableaux de mesures en page suivante et § « Effets et mesures sur les mammifères terrestres » et « Effets et mesures sur la faune aquatique »

Exemple d'ouvrage hydraulique aménagé pour assurer la continuité écologique aquatique (reconstitution du lit mineur) et terrestre (aménagement de banquettes) (Source : Egis)



Exemple de plantations pour assurer la continuité écologique terrestre le long d'un cours d'eau (Source : Egis)



Sur le secteur 5, les principales continuités écologiques terrestres sont constituées par :

- la zone bocagère au nord de la commune de Soual, identifiée dans le SRCE de Midi-Pyrénées comme corridor de milieux ouverts ;
- L'entité formée par la réserve naturelle régionale de la Héronnière de la Crémade et la réserve de chasse de Bruges, identifiée comme réservoir de biodiversité pour les espèces des milieux ouverts selon le SRCE, ainsi que la mosaïque d'habitats composée de prairies, de plans d'eau et de boisements en périphérie de la réserve naturelle et de la réserve de chasse au niveau de « Longuegineste », notamment le boisement de Cambaillergue (Saïx) ;
- Les linéaires boisés du secteur ;
- Les parcelles de prairies et de bois au niveau des sablières au nord de « le Fraysse » qui forment un corridor terrestre de milieux ouverts reliant la réserve naturelle régionale de la Héronnière de la Crémade et la réserve de chasse de Bruges, et les prairies humides du ruisseau de Grelle. Ce corridor est identifié dans le SRCE Midi-Pyrénées ;
- Les milieux riverains du Sor, du Bernazobre et de l'Agout (berges embroussaillées et boisés, ...).

Les principales continuités écologiques aquatiques sont constituées par :

- La rivière Agout, qui constitue un véritable réservoir de biodiversité aquatique d'ordre régional au titre du SRCE ;
- Le Sor et le Bernazobre et les autres cours d'eau du secteur, identifiés comme corridors aquatiques dans le SRCE Midi-Pyrénées.

Mesures

L'ensemble des continuités écologiques identifiées seront rétablies par mise en œuvre d'ouvrages : ouvrages hydrauliques, ouvrages mixtes (hydraulique / faune / passage agricole ou routier) afin d'assurer la transparence du projet vis-à-vis des déplacements de la faune.

Entre Soual et l'Agout, deux corridors terrestres ne peuvent être rétablis sur place du fait de la configuration du projet (échangeur de Soual, profil en long) ; des plantations spécifiques seront de fait réalisées pour guider les animaux vers les ouvrages de franchissement adaptés : ouvrage hydraulique de franchissement du Bernazobre, et passage grande faune du chemin de la Crémade depuis le boisement de Cambaillergue (Saïx).

La rivière Agout, réservoir de biodiversité aquatique d'ordre régional au titre du SRCE est franchie par viaduc, ce qui permet de maintenir une transparence maximale tant au niveau du lit mineur qu'en berge.

La mise en place des ouvrages sera accompagnée d'un traitement écologique des abords (plantations, aménagement de caches ...) qui permettra de recréer des milieux attractifs pour la faune, ce qui participera au maintien d'une bonne fonctionnalité des ouvrages.

Voir tableaux de mesures en page suivante et § « Effets et mesures sur les mammifères terrestres » et « Effets et mesures sur la faune aquatique ».

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
ME(R)1	Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Tous les habitats naturels patrimoniaux et leurs espèces de faune et de flore	Préserver les secteurs parmi les plus sensibles et les plus remarquables d'un point de vue écologique	<p>Cette mesure a visé à affiner les emprises du projet, notamment les emprises du chantier, pour qu'elles respectent le plus possible les secteurs sensibles mis en évidence à l'issue des expertises naturalistes. Les éléments les plus notables sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">- choix du tracé nord lors de l'étude de variante des tracés ;- choix d'un tracé de référence permettant de contourner les milieux les plus sensibles, comme par exemple le domaine de Bazialgues plutôt que de le traverser ;- optimisation et réduction des zones d'emprises chantier afin de minimiser les dégâts sur les habitats, la flore et la faune patrimoniales. <p>Les espaces sensibles situés en dehors des emprises du projet et du chantier seront par ailleurs mis en défens durant toute la durée des travaux d'aménagement (cf. ME2).</p>	Travail réalisé durant les études techniques
ME2	Balisage et mise en défens des secteurs écologiquement sensibles	Toutes les espèces et habitats patrimoniaux situés hors emprise du projet	Préserver l'intégrité des milieux patrimoniaux et stations d'espèces patrimoniales de toute altération directe ou indirecte liée au chantier (pistes d'engins, zones de dépôts, aires techniques du chantier)	<ul style="list-style-type: none">- Mise en place, avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement, de mises en défens pérennes (enclos grillagé), avec un balisage adapté.- Limiter l'emprise au strict nécessaire- Informer le personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes	<p>Avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement.</p> <p>Le balisage restera en place durant toute la période de travaux</p>

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR4	Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et exploitation	Espèces patrimoniales et protégées inféodées aux habitats aquatiques.	Préserver l'intégrité des milieux aquatiques, habitats d'espèces, et leur fonctionnalité écologique.	<p>Le maintien du fonctionnement hydraulique du réseau de fossés et des ruisseaux permettra de préserver de toute perturbation les habitats d'espèces inféodés à ces milieux, comme les zones humides. Une perturbation dans le régime des écoulements pourrait avoir en effet comme conséquence une dégradation des fonctionnalités écologiques de ces milieux aquatiques et donc des habitats d'espèces protégées qui s'y trouvent. À ce titre, les écoulements naturels seront préservés par des ouvrages hydrauliques adaptés. Les ouvrages mixtes de type dalots permettant à la fois l'écoulement de l'eau et le passage à sec de la faune terrestre seront favorisés.</p> <p>Pour les mammifères semi-aquatiques, comme le Campagnol amphibie, la Loutre d'Europe et le Putois d'Europe, il est très important de maintenir la végétation présente dans le lit mineur des cours d'eau et au niveau des berges. Les aménagements, même faiblement dimensionnés, qui conservent les éléments structurant du lit et/ou de la berge, permettent d'assurer la continuité physique du corridor pour ces espèces, que ce soit en phase chantier et après travaux même si la végétation sous l'ouvrage dépérit par défaut d'éclairement.</p>	Mise en place des ouvrages dès le début des travaux
MR10	Aménagement de passages à faune	Toutes les espèces de faune terrestre	Assurer la transparence écologique de la route pour la faune terrestre	<p>Le projet se situe dans un secteur du Tarn et de la Haute-Garonne dominé majoritairement par l'agriculture intensive. Dans ce contexte, les ouvrages de transparence les plus importants visant à faire circuler la faune sauvage se situent essentiellement autour des cours d'eau et au niveau des rares continuités boisées traversées par le projet.</p> <p>Dans ce cadre, la transparence vis-à-vis de la faune est assurée notamment par :</p> <ul style="list-style-type: none">- 7 passages grande faune « Maitres » (dont la largeur est égale ou supérieure à 14 m),- 33 passages secondaires (d'une largeur comprise entre 1,5 et 12m et d'une hauteur comprise entre 1,5 et 4,5m)- 30 ouvrages non dédiés au passage de la faune (rétablissement de routes ou de chemins agricoles), mais utilisables tout de même par la faune du fait de leur largeur et leur hauteur- environ 145 buses sèches de 80 cm, qui équiperont le nouvel ouvrage pour en favoriser la transparence pour la petite et la moyenne faune.	Mise en place des ouvrages dès le début des travaux

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MC2	Aménagement écologique d'espaces de culture intensive	Toute la flore et la faune inféodée aux cultures	Améliorer la gestion écologique des espaces périphériques des cultures pour restaurer les habitats de la faune locale ou maximiser l'utilisation de ces espaces par cette dernière	<p>Ce travail de concertation sera réalisé en partenariat avec le maître d'ouvrage, les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne, un bureau d'études spécialisé en écologie et gestion des espaces naturels et les agriculteurs locaux.</p> <p>Plusieurs pistes sont envisagées :</p> <ul style="list-style-type: none">- Plantation de haies en relation avec la MC3- Maintien de bandes enherbées de 5 mètres de large minimum pour les fossés et de 10 mètres de larges pour les cours d'eau- Maintien de lisières et d'ourlets de 5 mètres également le long des haies et des boisements- Limiter les rejets dans les milieux naturels et surtout dans les milieux aquatiques	Dès le commencement des travaux
MC4	Création et gestion de mares	Amphibiens principalement mais favorable également à toute la faune locale	Ajouter des sites favorables à la reproduction des amphibiens, améliorer la dynamique des populations locales et enrichir la biodiversité	<p>Le projet va induire la destruction d'habitats favorables aux amphibiens. Afin de compenser cette perte, plusieurs mares vont être créées dans les terrains en compensation. Elles permettront de renforcer le réseau de mares existant sur le secteur et d'améliorer la dynamique des populations locales d'amphibiens. Elles seront aménagées en lisières ou dans les points bas du site (avec accumulation temporaire de l'eau visible) et/ou secteurs où convergent naturellement les écoulements des eaux.</p> <p>Des aménagements complémentaires (tas pierres, troncs pourris, murets,...) pourront être proposés pour créer des gîtes et favoriser la colonisation du site par les espèces d'amphibiens et de reptiles, en leur offrant des habitats de refuge et de reproduction.</p> <p>Les surfaces recherchées sont de l'ordre de 75 m² (12 m x 7 m) pour les mares. La profondeur souhaitée est de 1,2 m au centre de la mare (avec les 30 cm d'argile, soit un creusement maximum d'1,5 m). Les berges des mares étant les secteurs les plus favorables aux amphibiens, on propose la création de mares en « haricot » afin de maximiser la longueur du linéaire. Ces mares auront une pente douce essentiellement sur un côté de la mare (le plus ensoleillé) et un côté avec des pentes plus abruptes, où sera le secteur le plus profond.</p> <p>L'ensemble des opérations (emplacement, réalisation, entretien,...) seront définies dans le plan de gestion des parcelles compensatoires. Un suivi (MS4) sera réalisé sur cinq ans au minimum après la création des mares.</p>	Pendant les travaux

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MC3	Restauration de haies	Toute la faune locale	Maintenir dans le contexte agricole un linéaire de haies suffisant pour assurer la fonction d'habitats et de corridors nécessaires aux espèces exploitant les haies. L'objectif est de maintenir des connexions écologiques, visant aussi un report des espèces vers les zones moins dangereuses, et de restaurer des habitats de repos et de reproduction pour la petite faune.	<p>Cette mesure vise à replanter des haies dans le but de :</p> <ul style="list-style-type: none">- Restaurer des haies impactées par le projet et pour redynamiser le paysage actuel (MC2);- Reconnecter les espaces boisés via ces haies;- Diversifier les paysages et augmenter les écotones (effets de lisières) ;- Restaurer des corridors de déplacement de la faune (oiseaux, mammifères, chiroptères). <p>Ces plantations seront réalisées en suivant les principes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">- Seuls des arbres et arbustes d'espèces autochtones et adaptées seront plantés (selon leurs exigences écologiques, de manière à favoriser la reprise). La provenance locale des plants devra être favorisée afin de conserver le capital génétique des populations végétales. Aucune espèce allochtone ne devra être utilisée pour les plantations.- Afin de rendre ces haies attractives pour les amphibiens et les reptiles, il sera intéressant de placer des tas de pierres et de les disposer sur certains linéaires de haies.- Les zones à planter seront préalablement bien dessouchées et décompactées pour optimiser la reprise racinaire des plants ;- Les haies seront implantées selon le principe de double rang pour une meilleure fonctionnalité pour la faune : écartement entre rangs de 60 à 80 cm et de 1 à 2 m entre les plants sur le rang de plantation.- La plantation sera arrosée et paillée à l'aide de géotextile biodégradable (plastique interdit).- Aucun entretien de taille ne sera réalisé sur les plantations avant cinq ans (sauf cas de mise en danger des usagers de la route). A terme, l'entretien de taille se fera en hiver (entre décembre et février et hors période de gel) pour éviter les atteintes à l'avifaune nicheuse et à la période de végétation de la haie.- Les plantations feront l'objet d'un suivi durant 2/3 ans pour s'assurer de la bonne reprise de la végétation. Chaque plant n'ayant pas pris sera alors remplacé. <p>Ces mesures bénéficieront à l'ensemble des espèces en restaurant essentiellement une fonctionnalité biologique au milieu (zone de repos, nourrissage, corridor de déplacement, etc.). Néanmoins, il faut rappeler que ces haies ne seront vraiment fonctionnelles que quelques années après leur implantation, le temps que les arbres et arbustes croissent et que les linéaires plantés s'étoffent.</p> <p>Les secteurs où seront plantées ces haies seront définis lors des différentes réunions entre les divers intervenants.</p>	Emplacement des haies à définir dès le début des travaux. Plantation après travaux.

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MGA4	Aménagement et gestion écologique des accotements	Ensemble des milieux et espèces végétales et animales locales	Gérer favorablement des dépendances végétalisées pour la faune et la flore et éviter les pollutions du milieu aquatique	<p>- Gestion par fauche ou broyage des accotements enherbés sur 5 m maximum : le haut d'accotement et les pieds de talus doivent demeurer dans la mesure du possible sans gestion et en libre évolution pour servir de refuge à la faune.</p> <p>- Interventions d'entretien raisonnées et réalisées en période adaptée, à savoir deux interventions maximales par an (sauf nécessité de sécurité) : préférentiellement en juillet-août puis en octobre-novembre.</p> <p>Un objectif de non emploi de produits phytosanitaires est demandé à l'échelle du projet. Néanmoins, leur emploi est strictement interdit au niveau des passages de cours d'eau qui sont des milieux d'une grande sensibilité.</p>	Mise en application durant toute la durée d'exploitation
MGA5	Prise en compte des enjeux écologiques de l'étude d'impact dans le cadre des réaménagements fonciers	Ensemble des milieux et espèces végétales et animales patrimoniales	Limiter l'impact des réaménagements fonciers et assurer leur compatibilité avec l'étude d'impacts	<p>Le projet d'infrastructure autoroutière est susceptible d'avoir de forts impacts induits sur les milieux naturels. En effet, les réaménagements fonciers consécutifs à l'implantation de l'infrastructure sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes, en particulier dans les secteurs à forts enjeux comme les coteaux de Cuq-Toulza ou les zones présentant des prairies de fauche, des prairies humides ou un réseau de haies encore bien conservé.</p> <p>Ainsi, les réaménagements fonciers sont susceptibles de remettre en cause les conclusions de l'étude d'impacts, notamment pour ce qui concerne des habitats naturels et des espèces de faune et de flore pourtant évitées jusque-là. Ils peuvent aussi remettre en cause la pertinence de certaines mesures d'atténuation, voire même de certaines mesures compensatoires.</p> <p>Il est donc indispensable que les résultats des études faune-flore de l'étude d'impacts soient pris en compte dans le cadre de ces études et qu'un cabinet d'études spécialisé sur les thèmes de biodiversité soit associé aux réflexions pour une prise en compte optimale des enjeux écologiques.</p>	Avant démarrage des travaux, durant les phases d'études relatives aux réaménagements fonciers

V.4.5 Effets et mesures sur les insectes

La réalisation d'une infrastructure linéaire peut entraîner les effets suivants sur les insectes :

- emprises sur des habitats de reproduction, de déplacement et/ou de repos ;
- fragmentation des habitats et des populations ;
- risque de mortalité directe.

V.4.5.1 Effets localisés sur les insectes

➔ Détails par site : Annexe - Tableaux détaillés des effets bruts du projet, par secteur

Le projet de liaison autoroutière Castres-Toulouse impacte surtout quatre espèces ou groupes d'espèces suivants :

- **L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)** : plusieurs fossés et ruisseaux abritant cette libellule sont interceptés par le projet ;
- **Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*)** : plusieurs vieux chênes abritant ce coléoptère saproxylique sont détruits par le projet. Toutefois, cette espèce est commune dans le département du Tarn et dans le secteur. En effet, le nombre d'arbres impactés est relativement réduit par rapport au nombre de chênes occupés ou favorables recensés sur l'aire d'étude ;
- **Le cortège des papillons des pelouses sèches** : le projet détruit plusieurs habitats de ces espèces, notamment quelques parcelles occupées par l'Azuré du serpolet (*Maculinea arion*) ;
- **La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)** : le projet impacte en plusieurs secteurs le Bernazobre et sa ripisylve, habitats de l'espèce.

Les emprises sur des habitats favorables aux insectes représentent :

- 1% des emprises définitives globales ;
- 1,8% des emprises temporaires globales.

Total projet	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux insectes	4,85	2,70
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,43	0,05
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,3	0,14

Sur le secteur 1, le projet est localisé principalement sur les emprises ASF en bordure de l'A680. Néanmoins, au niveau du lieu-dit « Preusse bas », le projet risque d'impacter des habitats du Térix caucasien, situés en partie dans l'emprise. Au regard de la surface impactée relativement réduite, les impacts sont modérés et la population ne sera pas remise en cause.

Secteur 1	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux insectes	0,00	0,04
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0

Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,00	0,02
--------------------------------------	------	------

Sur le secteur 2, l'impact principal du projet est l'altération du ruisseau de Rieubaquié (PK 1 à 2), habitat de reproduction de l'Agrion de Mercure. Ce cours d'eau est impacté par l'autoroute (coulée de fines, modification du régime hydraulique, la partie du ruisseau sous l'autoroute ne sera plus utilisable par l'espèce, pollutions...). Les impacts concernant cette libellule sont donc modérés. Plusieurs vieux chênes à Grand Capricorne sont également détruits mais ils restent très nombreux en dehors de l'emprise.

Secteur 2	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux insectes	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,00	0,00

Sur le secteur 3, sous-secteur 1, les impacts concernent la destruction et l'altération d'un petit ruisseau occupé par l'Agrion de Mercure (PK 16 à 17). Les impacts sont modérés car la partie du cours d'eau impactée est assez faible et s'avère peu intéressante pour cette libellule. Il est à noter également la destruction de quelques vieux arbres occupés par le Grand Capricorne et favorables aux coléoptères saproxyliques mais les impacts sont relativement faibles sur ces espèces communes en contexte agricole.

Au contraire, sur le sous-secteur 2, le projet impacte plusieurs parcelles de pelouses sèches, fourrés et friches thermophiles au niveau du site à enjeu « Coteaux secs de la Ribenque et Coteaux secs de Cuq-Toulza » (PK 21 à 24). Ces habitats sont occupés par plusieurs papillons à enjeux assez fort à majeur comme l'Azuré du serpolet, l'Ocellé de la canche, le Grand Nègre des bois, la Zygène du panicaud ou encore la Zygène de la lavande. Les impacts sont donc forts mais les populations locales ne seront pas remises en cause car les secteurs les plus riches sont préservés. Néanmoins, concernant l'Azuré du serpolet, espèce fonctionnant en métapopulation, une vigilance toute particulière devra être apportée car les possibilités de dispersion de ce papillon (corridors) auront été altérées.

Secteur 3	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux insectes	2,85	0,33
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,32	0,05
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,04	0,28

Sur le secteur 4, sous-secteur 1, le projet impacte fortement le ruisseau de Caudies occupé par l'Agrion de Mercure (PK 33). Le maintien de la population sur ce secteur du ruisseau n'est pas garanti. Il faut noter également la destruction d'un bassin de rétention abritant deux libellules à enjeu assez fort : l'Agrion mignon et l'Anax napolitain. L'impact est donc également fort.

Sur le sous-secteur 2, le projet impacte également deux habitats de reproduction de l'Agrion de Mercure :

- Un fossé au niveau du site à enjeu « Prairies humides de la Forge » (PK 38). La majeure partie du fossé reste toutefois préservée et l'impact est donc modéré.

- Un petit ruisseau abritant également la Libellule fauve au niveau du site à enjeu « Ruisseau du Château noir » (PK 40 à 41). Sans mesures de mises en défens, la partie du ruisseau occupée par ces deux espèces est complètement détruite et l'impact est donc **fort**.

Secteur 4	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux insectes	0,75	1,75
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,14
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,23	0,00

Sur le secteur 5, les impacts concernent essentiellement le sous-secteur 1. Le principal impact (fort) du projet est la destruction et dégradation du Bernazobre et de sa ripisylve, habitats de la Cordulie à corps fin entre les PK 43 et 45. Sur l'Agout, le franchissement par un viaduc réduit considérablement les impacts sur le Gomphe de Graslin et la Cordulie à corps fin. Enfin, quelques vieux chênes à Grand Capricorne sont détruits çà et là sur le tracé, notamment au niveau du site à enjeu « Prairies humides de la Calarié ». Le nombre d'arbres occupés ou favorables étant importants dans le secteur, les impacts sont donc relativement limités.

Sur le Barreau de Puylaurens, les impacts concernent uniquement le Grand Capricorne et peuvent être considérés comme modérés car plusieurs haies de vieux chênes occupés par ce coléoptère seront détruites. Cette espèce reste toutefois très bien représentée autour du projet et sur la commune de Puylaurens.

Secteur 5	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux insectes	1,23	0,59
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,10	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,02	0,00

Au regard des possibilités de réduction d'impacts sur les grands cours d'eau interceptés et du fait que le Grand Capricorne est une espèce commune dans le Tarn et la région Midi-Pyrénées, les deux espèces d'insectes patrimoniales les plus impactées sont l'Azuré du serpolet, sur le sous-secteur 2 du secteur 3, et l'Agrion de Mercure sur les secteurs 2 à 4.

Les mesures

En sus des mesures présentées en introduction du chapitre « effets et mesures relatifs au milieu naturel », les mesures en faveur des insectes sont les suivantes :

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
ME3	Protection des chênes à Grand Capricorne et autres coléoptères saproxyliques	Grand Capricorne et autres espèces de coléoptères saproxyliques	Préserver les chênes colonisés par le Grand Capricorne et autres arbres âgés (saules, frênes) situés en bordure de l'emprise du chantier afin de conserver les habitats favorables aux coléoptères saproxyliques (Grand Capricorne, Lucane, Cétoines, Elateridae,...)	Proche de la mesure « Mise en défens de secteurs écologiquement sensibles », celle-ci concerne spécifiquement les coléoptères saproxyliques et s'organise de la manière suivante : - en amont du chantier, repérage des arbres ciblés situés dans l'emprise projet et à proximité, puis sélection de ceux pouvant être conservés et devant faire l'objet d'une mise en défens. - Marquage par un entomologiste des arbres favorables aux coléoptères : marquage explicite à la bombe de peinture. Dans le cas de fortes sensibilités ou de proximité de plusieurs arbres à conserver, une mise en défens supplémentaire pourra être mis en place (grillage orange autour d(u)es arbre(s)) pour plus de sécurité. - Information du personnel du chantier, lien avec la mesure « Plan d'identification des zones écologiquement sensibles »	Avant démarrage des travaux de déboisement. Le balisage restera en place durant toute la période de travaux
MR3	Déplacement des chênes à Grand Capricorne et autres coléoptères saproxyliques	Grand Capricorne et autres espèces de coléoptères saproxyliques (Lucane, Cétoines, Elateridae,...)	Préserver les larves et les éventuels imagos en loge et assurer la continuité du cycle biologique des espèces en transférant les grumes vers un site en gestion conservatoire. Pour le Grand Capricorne, ce site devra présenter des haies de chênes favorables à l'espèce ou occupés.	L'opération de déplacement s'organisera de la manière suivante : 1 - Marquage des arbres à abattre suivant une signalétique particulière par un expert entomologiste ; 2 - Préparation de la zone de stockage (secteur où seront placés les grumes et les fûts) ; 3 - Tronçonnage de la partie haute du tronc, puis récupération uniquement des grosses branches (=charpentières) ayant un diamètre supérieur à 50 cm ; 4 -Tronçonnage à la base de l'arbre (ras du sol) et récupération du fût ; 5 - Transfert des grosses banches et du fût vers le site de stockage (parcelles en gestion conservatoire) ; 6 - Stockage à proximité de haies constituées de vieux arbres (essentiellement vieux chênes) ; les fûts et grosses branches de chênes à Grand Capricorne seront positionnés verticalement ; les fûts des autres arbres pourront être placés au sol. 7 - Installation d'un panneau d'information près du tas de grumes précisant de ne pas toucher au bois (recherches scientifiques, protection de la biodiversité).	Marquage des arbres concernés avant le démarrage des déboisement. Mise en œuvre de la mesure durant la phase de défrichage.



Stockage de grumes à Grand capricorne en lisière d'un bois de compensation (Source : Egis, 2013)

V.4.6 Effets et mesures sur les amphibiens et les reptiles

La réalisation d'une infrastructure linéaire peut entraîner les effets suivants sur les amphibiens et les reptiles :

- emprises sur des habitats de reproduction, de déplacement et/ou de repos ;
- fragmentation des habitats et des populations ;
- risque de mortalité directe.

Les effets conduisent à une réduction des zones d'habitat des amphibiens et reptiles. Les effets de coupure induits par les projets risquent de générer un isolement voire une diminution des populations. À noter que la très grande majorité des espèces d'amphibiens et de reptiles est protégée, ainsi que pour certaines, leurs habitats de reproduction et de repos.

Les structures annexes à l'infrastructure, notamment liées à la collecte d'eau de diverses natures et fonctions (caniveaux collecteurs, gaines et caissons de câblage, bassins de rétention avec bêche lisse...) peuvent jouer le rôle de piège pour les amphibiens.

V.4.6.1 Effets localisés sur les amphibiens

↻ Détails par site : Annexe - Tableaux détaillés des effets bruts du projet, par secteur

Les emprises sur des habitats favorables aux amphibiens représentent :

- 13,8 % des emprises définitives globales ;
- 10,5 % des emprises temporaires globales.

Total projet	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux amphibiens	66,28	15,11
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	2,29	1,37

Les habitats de niveau d'enjeu fort directement concernés par le projet sont situés sur les secteurs 3 et 4 (voir ci-après). Seuls deux plans d'eau constituant des habitats favorables aux amphibiens sont concernés par les emprises : à Saïx (secteur 4) et à Cucq Toulza (secteur 3).

Dans le **secteur 1**, le projet traverse à l'ouest une zone de boisements relictuels en contexte de plaine cultivée, au niveau du site « Bois de Preusse et de Reule ». Des espèces forestières y trouvent refuge, dont la **Salamandre tachetée** et la **Grenouille agile**. Les impacts sont jugés modérés pour ces espèces en raison de la fragmentation des territoires et du risque de collision qui en découle. Plus à l'est, une zone de reproduction de **Grenouille agile** et de **Rainette méridionale** est traversée par le projet, entraînant également une fragmentation des territoires et un risque de collision.

Secteur 1	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux amphibiens	0,43	0,34
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,00	0,00

Dans le **secteur 2**, le tracé poursuit son cours le long du Girou et traverse ponctuellement quelques habitats fréquentés et utilisés par les amphibiens pour leur déplacement et/ou leur reproduction. Il s'agit notamment :

- de la **Salamandre tachetée** et de la **Rainette méridionale** dans le **sous-secteur 1**, au niveau du site « Étang d'En Sériès et de Bazialgues »,
- de la **Grenouille agile** et surtout du **Triton marbré** dans le **sous-secteur 2**, au niveau des sites « Mare de Sainte-Germaine et aérodrome » et « Mare et prairies du Pin bleu ».

Secteur 2	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux amphibiens	0,48	0,11
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,00	0,00

Dans le **secteur 3, sous-secteur 1**, le projet traverse le site « Scopont et coteaux d'En Boudou » qui abrite en particulier la **Grenouille agile** et la **Salamandre tachetée**. La fragmentation de territoires et le risque de collision sont les impacts les plus élevés (modérés).

Le **sous-secteur 2 du secteur 3** est marqué par la traversée de coteaux de grande qualité écologique (sites « Coteaux ouest de Cadix » et Bois de Montauquier et étang de la Vernède), qui accueillent une diversité importante d'amphibiens qui y trouvent des milieux favorables (mares, fossés et étangs pour la reproduction, boisements pour les espèces d'affinité forestière comme le **Triton marbré**, la **Salamandre tachetée** et la **Grenouille agile**, espaces cultivés pour les espèces pionnières comme le **Crapaud calamite** et le **Pélodyte ponctué**). Les impacts sont jugés forts sur ce tronçon, notamment par rapport à la destruction et à la fragmentation d'habitats de ces espèces, ainsi que des effets induits (risque collision). À l'est du sous-secteur 2, le tracé traverse également une zone favorable aux amphibiens, dont la **Grenouille agile**, au niveau du site « Mare de Saint-Loup ». Les impacts sont considérés comme modérés, en raison également de la destruction et de la fragmentation d'habitats d'espèces, ainsi que des effets induits (risque collision).

Secteur 3	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux amphibiens	6,45	0,86
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	5,72	0,73

Dans le **secteur 4 (sous-secteur 1)**, au niveau du barreau de Puylaurens, des habitats de reproduction (site « Mares du Girou) de plusieurs espèces herpétologiques (Triton marbré, Grenouille agile, Rainette méridionale et Triton palmé) sont détruits et fragmentés (impacts présentant un enjeu fort). À cela peut s'ajouter la destruction d'individus (en phase travaux et exploitation) (enjeu fort), ainsi que leur dérangement (enjeu modéré). Par ailleurs, plus au sud, au niveau du ruisseau de Caudiès quelques habitats de Rainette méridionale sont détruits et fragmentés (enjeu modéré). De plus, au niveau du **sous-secteur 2**, le projet traverse des espaces cultivés plus diversifiés qu'à l'ouest du tracé, ponctués d'habitats favorables aux amphibiens (en particulier le site « Mare de Saint-Germain-des-Prés »), dont la **Rainette méridionale**, le **Triton palmé**, le **Pélodyte ponctué** et l'**Alyte accoucheur**. Les impacts sont considérés comme modérés, en raison principalement de la destruction et de la fragmentation d'habitats d'espèces, ainsi que des effets induits (risque collision).

Secteur 4	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux amphibiens	29,06	6,13
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	2,06	0,64

Le **secteur 5, sous-secteur 1**, se présente un contexte à la fois périurbain et polyculture, mais aussi ponctué de complexes de zones humides, dont plusieurs gravières en eau, très favorables à une diversité d'espèces d'amphibiens qui y trouvent une large gamme d'habitats permettant d'accomplir leur cycle biologique (site « Étangs et bocage de Longuegineste »). Citons notamment le **Pélodyte ponctué** et le **Crapaud calamite** pour les espèces pionnières fréquentant volontiers les espaces agricoles et les mares ou ornières temporaires, la **Rainette méridionale** et le **Crapaud calamite** largement présents dans les gravières en eau de Longuegineste, la **Salamandre tachetée** et la **Grenouille agile** le long du Girou et des boisements et prairies associés. Les impacts sont considérés comme modérés, en raison principalement de la destruction et de la fragmentation d'habitats d'espèces, ainsi que des effets induits (risque collision).

Dans le **sous-secteur 2 du secteur 5**, le projet longe une zone artisanale au bas d'un coteau qui est le refuge de plusieurs espèces, dont la **Salamandre tachetée**. Les impacts sont considérés comme modérés, en raison principalement de la destruction et de la fragmentation d'habitats d'espèces, ainsi que des effets induits (risque collision).

Secteur 5	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaires (ha)
Habitats favorables aux amphibiens	29,85	7,68
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,00	0,00

V.4.6.2Effets localisés sur les reptiles

↪ Détails par site : Annexe - Tableaux détaillés des effets bruts du projet, par secteur

Les emprises sur des habitats favorables aux reptiles représentent :

- 26,9 % des emprises définitives globales ;
- 26,0 % des emprises temporaires globales.

Total projet	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux reptiles	129,14	37,51
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	28,10	5,39

Les habitats de niveau d'enjeu fort directement concernés par le projet sont situés sur les secteurs 3 et 5 (voir ci-après).

Dans le **secteur 1**, le projet traverse à l'ouest une zone de boisements relictuels en contexte de plaine cultivée, au niveau du site « Bois de Preusse et de Reule ». Plusieurs espèces y trouvent refuge, dont les **Couleuvres à collier** et **vipérine**, ainsi que le **Lézard vert occidental**. Les impacts sont jugés modérés pour ces espèces en raison de la fragmentation des territoires et du risque de collision qui en découlent. Vers l'est, le projet longe ou traverse également plusieurs fossés et le Girou, entraînant également une fragmentation des territoires et un risque de collision, ainsi qu'un risque d'altération de ces habitats humides des reptiles.

Secteur 1	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux reptiles	27,18	11,07
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,00	0,00

Dans le **secteur 2**, le tracé poursuit son cours le long du Girou et traverse ponctuellement quelques habitats fréquentés et utilisés par les reptiles, notamment pour leur déplacement (fossés, haies, lisières, ripisylves du Girou...). Dans ce contexte de plaine cultivée, ces habitats sont de véritables refuges pour les reptiles. La **Couleuvre à collier**, la **Couleuvre vipérine** et le **Lézard vert occidental** sont concernés. Les impacts sont jugés comme faibles à modérés, notamment par rapport à la destruction et à la fragmentation d'habitats de ces espèces, ainsi que des effets induits (risque collision).

Secteur 2	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux reptiles	3,55	1,41
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,00	0,00

Dans le **secteur 3, sous-secteur 1**, le projet traverse le site « Coteaux de Cadix et Cambon-les-Lavaur » qui abrite en particulier la **Couleuvre à collier**, la **Couleuvre vipérine** et le **Lézard vert occidental**. La destruction et la fragmentation des habitats, ainsi que le risque de collision sont des impacts jugés faibles sur cette zone.

Le **sous-secteur 2** du **secteur 3** est marqué par la traversée de coteaux de grande qualité écologique (sites « Coteaux de Cadix et Cambon-les-Lavaur » et « Coteaux secs de la Ribenque »), qui accueillent une diversité importante de reptiles, dont la **Coronelle girondine**, ainsi que la **Vipère aspic** plus au nord du tracé. Les impacts sont jugés jusqu'à très forts sur ce tronçon, notamment par rapport à la destruction et à la fragmentation d'habitats de ces espèces de haute valeur patrimoniale, ainsi que des effets induits (risque collision). À l'est du sous-secteur 2, le tracé traverse également une zone favorable aux reptiles (**Couleuvre à collier**, **Couleuvre vipérine**, **Lézard vert occidental**). Les impacts sont jugés comme faibles à modérés, en raison également de la destruction et de la fragmentation d'habitats d'espèces, ainsi que des effets induits (risque collision).

Secteur 3	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux reptiles	13,62	2,53
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	9,84	1,39

Dans le **secteur 4 (sous-secteur 1)**, au niveau du barreau de Puylaurens, le projet traverse des habitats de **Couleuvre à collier** et de **Lézard vert occidental**. La destruction d'espèces et d'habitats, ainsi que la fragmentation de territoires et de corridors, sont des impacts estimés modérés sur cette zone. Les impacts concernant l'altération des habitats et le risque de collisions sont jugés de faibles. De plus, au niveau du **sous-secteur 2**, le projet traverse des espaces cultivés plus diversifiés qu'à l'ouest du tracé, ponctués d'habitats favorables aux reptiles (**Couleuvre à collier**, **Couleuvre vipérine**, **Lézard vert occidental**). Les impacts sont considérés comme faibles à modérés, en raison principalement de la destruction et de la fragmentation d'habitats d'espèces, ainsi que des effets induits (risque collision).

Secteur 4	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux reptiles	30,54	7,17
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,00	0,00

Exemple de clôture à maille fine interdisant l'accès aux amphibiens (Source : Egis)



Le **secteur 5, sous-secteur 1**, se compose d'un paysage dominé par la polyculture dans sa partie sud (site « Bocage de Soual ») et d'un complexe de zones humides au centre (étangs de Longuegineste), favorables à la **Couleuvre à collier**, la **Couleuvre vipérine** et au **Lézard vert occidental**. Les impacts sont considérés comme faibles à modérés, en raison principalement de la destruction et de la fragmentation d'habitats d'espèces, ainsi que des effets induits (risque collision). Au nord, le tracé longe le Girou, ainsi que les boisements et prairies associés. Les impacts (destruction et fragmentation d'habitats, ainsi que risque collision) sont considérés comme modérés à forts, en raison de la présence d'habitats favorables à la **Couleuvre d'Esculape**.

Dans le **sous-secteur 2, du secteur 5**, le projet longe une zone artisanale au bas d'un coteau qui est le refuge de plusieurs espèces, dont la **Coronelle girondine** et la **Couleuvre d'Esculape**. Les impacts sont considérés comme modérés à forts, en raison principalement de la destruction et de la fragmentation d'habitats d'espèces, ainsi que des effets induits (risque collision).

Secteur 5	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux reptiles	46,17	11,64
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	18,26	4,00

Les mesures

En sus des mesures présentées en introduction du chapitre « effets et mesures relatifs au milieu naturel », les mesures en faveur des amphibiens et des reptiles sont les suivantes :

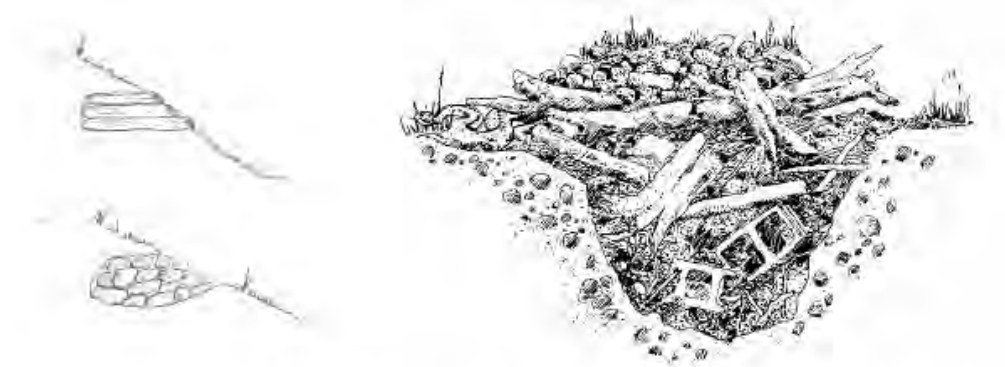
Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR11	Installation de clôtures pour les limiter les collisions et adaptées aux enjeux locaux	Faune terrestre et plus particulièrement amphibiens, reptiles et mammifères	Limiter les risques de collisions sur la chaussée et guider la traversée des individus vers des passages sécurisés	<p>Des clôtures « grande faune » seront installées tout le long de la future plateforme (voir plus loin).</p> <p>Des clôtures petites faune seront également mises en place afin de limiter le risque de collision sur certains secteurs sensibles (proximité des cours d'eau ou de sites de reproduction d'amphibiens, axes de migrations identifiés). Il sera nécessaire de mettre en place un grillage en treillis soudés à mailles fines de dimension 6,5 x 6,5 mm sur une hauteur de 100 cm dont 70 cm en aérien avec bavolet supérieur replié sur 6 cm pour stopper l'ascension de certaines espèces (tritons par exemple). Le grillage sera plaqué sur la clôture grande faune (côté extérieur par rapport à l'emprise). La liaison au grillage grande faune se fera à l'aide de fil d'attache galvanisé et non avec des agrafes grillage. Une fixation sera assurée tous les 50 cm, sur 2 rangs et en quinconce.</p> <p>Les secteurs concernés et le linéaire nécessaire seront précisés par l'assistance environnementale avant le début des travaux.</p>	Durant la phase travaux.

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR7	Mise en place d'échappatoires dans le réseau d'assainissement	Petite faune (principalement amphibiens, reptiles, micromammifères)	Limiter le risque de piégeage de la petite faune dans le réseau d'assainissement de la plateforme autoroutière	<p>Les eaux de ruissellement de la voirie seront recueillies dans des caniveaux étanches puis dirigées vers des collecteurs permettant leur traitement. Néanmoins, ces systèmes étanches peuvent s'avérer être des pièges mortels pour la petite faune (reptiles, amphibiens, micromammifères, ...). En conséquence, ils seront équipés de systèmes échappatoires permettant aux espèces de sortir des canalisations tout en conservant l'efficacité des dispositifs. Une pente douce (<45°) et une texture rugueuse permettent aux individus de rejoindre le milieu naturel. Un système échappatoire sera implanté tous les 20 mètres.</p> <p>Ces échappatoires feront l'objet d'un entretien régulier afin d'éviter leur colmatage (accumulation de débris, de feuilles mortes, etc.) et conserver leur efficacité.</p>	<p>Mise en place à l'avancement du chantier, avant ouverture à la circulation.</p> <p>Entretien à réaliser durant toute la durée de l'exploitation de la plateforme autoroutière.</p>

Exemple de mare de substitution en faveur des amphibiens (Source : Egis)



Aménagement en faveur des reptiles (Source : Egis)



Schémas d'hibernaculum en talus ou en terrain plat – Sources EGIS Environnement 11/2009. Eiffert

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MC4	Création et gestion de mares	Amphibiens principalement mais favorable également à toute la faune locale	Ajouter des sites favorables à la reproduction des amphibiens, améliorer la dynamique des populations locales et enrichir la biodiversité	<p>Le projet va induire la destruction d'habitats favorables aux amphibiens. Afin de compenser cette perte, plusieurs mares vont être créées dans les terrains en compensation. Elles permettront de renforcer le réseau de mares existant sur le secteur et d'améliorer la dynamique des populations locales d'amphibiens. Elles seront aménagées en lisières ou dans les points bas du site (avec accumulation temporaire de l'eau visible) et/ou secteurs où convergent naturellement les écoulements des eaux.</p> <p>Des aménagements complémentaires (tas pierres, troncs pourris, murets,...) pourront être proposés pour créer des gîtes et favoriser la colonisation du site par les espèces d'amphibiens et de reptiles, en leur offrant des habitats de refuge et de reproduction.</p> <p>Les surfaces recherchées sont de l'ordre de 75 m² (12 m x 7 m) pour les mares. La profondeur souhaitée est de 1,2 m au centre de la mare (avec les 30 cm d'argile, soit un creusement maximum d'1,5 m). Les berges des mares étant les secteurs les plus favorables aux amphibiens, on propose la création de mares en « haricot » afin de maximiser la longueur du linéaire. Ces mares auront une pente douce essentiellement sur un côté de la mare (le plus ensoleillé) et un côté avec des pentes plus abruptes, où sera le secteur le plus profond.</p> <p>L'ensemble des opérations (emplacement, réalisation, entretien,...) seront définies dans le plan de gestion des parcelles compensatoires. Un suivi (MS4) sera réalisé sur cinq ans au minimum après la création des mares.</p>	Pendant les travaux

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MS4	Suivis de la colonisation des mares à amphibiens	Amphibiens	Vérifier la colonisation des mares et l'évolution des cortèges	<p>Un expert batrachologue sera en charge de cette mission.</p> <p>Le suivi s'effectuera à raison de 2 passages par an, pendant 5 ans minimum et devra inclure 3 années au moins de mise en service de l'autoroute. Le suivi se fera durant la période de reproduction des amphibiens (de février à mai). Il s'agira de vérifier la présence ou l'absence de différentes espèces et de reproduction dans les mares. Au cours de plusieurs années, l'expert mettra également en évidence une évolution dans le peuplement batrachologique.</p> <p>Un rapport annuel sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.</p>	Année suivant la réalisation des mares

V.4.7 Effets et mesures sur les oiseaux

Les effets du projet sur l'avifaune pourront être les suivants :

- le dérangement des individus, en lien avec le bruit causé par le trafic ;
- l'altération et/ou la dégradation d'habitats d'espèces, notamment pour les espèces sensibles à la modification de la structure du paysage (modification des repères environnementaux) ;
- la rupture des connexions écologiques. Cet effet est néanmoins difficile à appréhender, en raison de la capacité de l'avifaune à se déplacer facilement par le vol ;
- les risques de mortalité accidentelle.

L'ensemble de ces effets risque de dégrader les conditions de vie des oiseaux : diminution des espaces favorables à leur développement, perturbation des routes de vols, diminution de la population par mortalité... Les sites les plus sensibles aux effets sont les sites de nidification.

V.4.7.1 Effets localisés sur les oiseaux

➤ Détails par site : Annexe - Tableaux détaillés des effets bruts du projet, par secteur

Les emprises sur des habitats favorables aux oiseaux représentent :

- 15,7% des emprises définitives globales ;
- 18,3% des emprises temporaires globales.

Total projet	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux oiseaux	75,39	26,52
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	10,86	4,40

Le projet d'autoroute Castres-Toulouse impacte quatre cortèges d'espèces patrimoniales :

- des espèces du **cortège des milieux ouverts stricto-sensu** : Alouette lulu (*Lullula arborea*), Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), Bruant proyer (*Miliaria calandra*), Caille des blés (*Coturnix coturnix*), Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) et Pipit rousseline (*Anthus campestris*) ;
- de espèce du **cortège des milieux ouverts à semi-ouverts dotés d'éléments broussailleux et arborés** : Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), Fauvette grisette (*Sylvia communis*), Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) et Moineau friquet (*Passer montanus*) ;
- deux espèces du **cortège des milieux forestiers et boisés** : Gobemouche gris (*Muscicapa striata*) et Pigeon colombin (*Columba oenas*) ;
- deux espèces du **cortège lié aux constructions humaines** : Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*)⁹ et Effraie des clochers (*Tyto alba*).

⁹ Espèce également rattachée au cortège des milieux ouverts à semi-ouverts dotés d'éléments broussailleux et arborés.

Compte tenu du contexte très fortement anthropisé de l'aire d'étude, dominée par une agriculture intensive ayant façonné un paysage d'openfield, ce sont les espèces du cortège des milieux ouverts stricto-sensu qui sont les plus souvent impactées par le projet, et ce, sur les secteurs 1 à 4.

Sur le **secteur 1**, le projet est localisé principalement sur les emprises ASF en bordure de l'A680. Ces emprises, composées surtout de friches, sont utilisées comme habitats de reproduction et de repos par trois espèces patrimoniales : l'Alouette lulu, le Bruant proyer et la Fauvette grisette. Les impacts sont modérés, notamment pour le Bruant proyer et la Fauvette grisette, car le projet entraîne la destruction d'une grande partie des milieux favorables à ces deux espèces.

Secteur 1	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux oiseaux	13,97	4,45
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,11	0,18

Sur le **secteur 2**, très favorable aux espèces de milieux ouverts *stricto-sensu*, le projet impacte de nombreuses zones cultivées, habitats de la Bergeronnette printanière. Les impacts sont toutefois faibles, les milieux favorables à cet oiseau étant abondants sur le secteur et l'espèce étant tolérante au dérangement. Le constat est globalement le même pour le Bruant proyer et la Fauvette grisette, qui nichent sur de petites zones de friches ou les abords des cultures (fossés, ...).

Le projet impacte une partie du parc boisé du site du « Domaine de Bazialgues », habitat du Gobemouche gris. Les impacts sont forts concernant ce petit passereau. Le projet traverse également le site « Alignement de platanes de la RD11 », où niche le Pigeon colombin. L'impact est jugé comme très fort pour ce dernier.

Si les habitats de reproduction et de repos de la Chevêche d'Athéna et l'Effraie des clochers ne sont pas impactés, le projet menace tout de même ces deux rapaces nocturnes en termes de collisions routières.

Secteur 2	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux oiseaux	21,33	6,86
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,31	0,01

Sur le **secteur 3, sous-secteur 1**, également très favorable aux espèces de milieux ouverts *stricto-sensu*, le projet entraîne la destruction de cultures sur lesquelles niche la Bergeronnette printanière. Ici encore, l'impact reste faible, car les cultures favorables à la nidification de ce passereau sont abondantes sur ce secteur. Cette bergeronnette semble par ailleurs tolérante au dérangement. Le constat est assez identique pour le Bruant proyer.

Sur ce sous-secteur, l'impact est modéré concernant le Gobemouche gris et le Pigeon colombin. En effet, le projet entraîne la destruction d'une petite partie des boisements sur l'est du site du « Domaine de Maurens-Scopont ». L'impact est par ailleurs jugée comme très fort concernant le Pigeon colombin sur le site « Alignement de platanes de la RD11 », site localisé à cheval sur les secteurs 2 et 3. Il convient en outre de relever que la future infrastructure étant proche d'un site de nidification de Chevêche d'Athéna, il est probable que des individus seront victimes du trafic routier.

À partir du **secteur 3, sous-secteur 2**, le relief s'accroît et les espèces impactées sont plus diversifiées. Les impacts sont très forts à forts pour le Gobemouche gris sur les sites suivants : « Ripisylve de Mailhès et bois d'En Jammes, Ripisylve du ruisseau d'Algans », « Bois et alignement d'arbres en bordure de la RD43 », puis à l'est du secteur 3.2 sur « Le Roucal, « En Bérail, les Roques et château de St-Loup ». Les secteurs de pelouses sèches, de fourrés, de cultures ou de friches sur les coteaux de Cuq-Toulza et Algans accueillent la Bergeronnette printanière (impact faible), la Fauvette grisette et l'Alouette lulu (impact modéré à faible selon les lieux), le Bruant proyer (impact modéré) et surtout la Linotte mélodieuse et le Bruant jaune (impact fort), nicheurs rares sur l'aire d'étude du projet.

Le projet traverse par ailleurs le site « Domaine de Rouanet et lac de la Vernède », habitat de la Bergeronnette printanière, du Bruant proyer, de la Caille des blés, de l'Oedicnème criard et de la Chevêche d'Athéna. Sur ce site, l'impact est très fort concernant l'Oedicnème criard, le projet entraînant la destruction d'importantes surfaces de cultures, habitats de ce limicole. L'impact est également modéré pour cette espèce au niveau du site « Plaine agricole de Nayrolles à la Plaine Haute », puisqu'un rétablissement routier risque d'impacter légèrement certains habitats de celle-ci. Le projet détruira par ailleurs les bâtiments sur le lieu-dit « Vignes » (Lacroisille) sur lesquels niche la Chevêche d'Athéna (impact fort).

Le projet entraîne également la destruction de bâtiments sur le lieu-dit « la Lèdre » (Puylaurens), sur lesquels l'Effraie des clochers est nicheuse (impact modéré). L'Alouette lulu est également impactée sur ce sous-secteur. L'impact reste toutefois faible, car seule une partie des habitats de cet oiseau est concernée.

Secteur 3	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux oiseaux	33,32	13,07
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	8,37	3,41

Sur le **secteur 4**, les impacts apparaissent légèrement moins forts comparativement au secteur précédent. Ils concernent toutefois plusieurs espèces dont deux à enjeu fort, le Pipit rousseline et le Pigeon colombin. Les impacts sont très forts sur le Pipit rousseline. En effet, le projet entraîne la destruction d'une partie d'une parcelle de vigne à l'ouest de « la Trappe basse » (Puylaurens), sur laquelle niche ce passereau. De même, la destruction d'une partie de l'alignement de platanes à l'ouest de Soual, site de repos et de nidification du Pigeon colombin, est également un impact très fort. Les impacts sont faibles concernant l'Alouette lulu, seulement une partie négligeable des friches fréquentées par cet oiseau étant impactées. Les impacts sont globalement modérés pour la Fauvette grisette, deux secteurs abritant cette espèce étant en partie détruits. Enfin, les impacts sont forts concernant le Choucas des tours, le projet entraînant la destruction de la plus grande partie des alignements de platanes menant à « le Juge » (St-Germain-des-Près), habitats de nidification de ce corvidé. Il entraîne également la destruction d'une partie de l'alignement de platanes à l'ouest de Soual où cette espèce a été recensée.

Secteur 4	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux oiseaux	3,16	0,75
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,98	0,30

Le **secteur 5** présente un paysage à la fois périurbain et de polyculture. Sur ce secteur, on relèvera que trois sites abritant le Pigeon colombin sont en partie détruits : « Alignement d'arbres et boisements au nord-est de Soual », « Bois de Cambaillergue à Saix » (secteur 5, sous-secteur 1) et « Sablières et prairies humides du Fraysse » (secteur 5, sous-secteur 2). Les impacts sont très forts concernant cet oiseau sur ce dernier site, le projet entraînant la destruction d'une grande partie du boisement abritant ce pigeon. Les impacts sont forts sur les autres sites, les habitats détruits étant relativement moins importants.

Sur le sous-secteur 1, les impacts sont forts également pour :

- la Chevêche d'Athéna. Le projet entraîne la destruction (probable) d'un bâtiment et (certaine) d'arbres à l'ouest d'« En Bouysse » (Longuegineste), habitat supposée de nidification et de repos de ce rapace nocturne. Le risque de collisions est par ailleurs fort au passage des futures voies en bordure de la zone artisanale de Santou et en bordure du hameau d'« En Basi » (PK45 à 46).
- le Choucas des tours. Le projet entraîne la destruction d'une grande partie d'un alignement de platanes le long de la RN126 au nord de « Donabieu Bas » (Soual) et d'une grande partie du boisement situé sur « le Lévesou » (Saix), habitats de nidification et de repos de l'espèce.

Sur ce sous-secteur, les autres impacts sont modérés et concernent la Fauvette grisette (sur une plantation de peupliers en friche à l'est de « Salvagarde » (Puylaurens)) et le Moineau friquet (sur « En Alary » (Saix)). Il faut enfin relever qu'il existe un risque de collisions pour le Bihoreau gris et la Grande Aigrette (impact modéré), espèces hivernantes patrimoniales, au passage des futures voies au niveau de l'Agout.

Sur le sous-secteur 2, les impacts sont forts pour le Gobemouche gris, nicheur sur une haie arborée entre « Camaillergue » et « le Verdier » (Castres), en partie détruite. Sur ce sous-secteur, les autres impacts sont modérés et concernent la Fauvette grisette et le Faucon hobereau (sur des haies arborées et arbustives au sud de « les Pauvres » (Castres)).

Secteur 5	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux oiseaux	3,63	1,39
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	1,09	0,49

Les mesures

Les mesures en faveur des oiseaux sont celles présentées en introduction du chapitre « effets et mesures relatifs au milieu naturel ».

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
ME(R)1	Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Tous les habitats naturels patrimoniaux et leurs espèces de faune et de flore	Préserver les secteurs parmi les plus sensibles et les plus remarquables d'un point de vue écologique	Cette mesure a visé à affiner les emprises du projet, notamment les emprises du chantier, pour qu'elles respectent le plus possible les secteurs sensibles mis en évidence à l'issue des expertises naturalistes. Les éléments les plus notables sont les suivants : - choix du tracé nord lors de l'étude de variante des tracés ; - choix d'un tracé de référence permettant de contourner les milieux les plus sensibles, comme par exemple le domaine de Bazialgues plutôt que de le traverser ; - optimisation et réduction des zones d'emprises chantier afin de minimiser les dégâts sur les habitats, la flore et la faune patrimoniales. Les espaces sensibles situés en dehors des emprises du projet et du chantier seront par ailleurs mis en défens durant toute la durée des travaux d'aménagement (cf. ME2).	Travail réalisé durant les études techniques
ME2	Balisage et mise en défens des secteurs écologiquement sensibles	Toutes les espèces et habitats patrimoniaux situés hors emprise du projet	Préserver l'intégrité des milieux patrimoniaux et stations d'espèces patrimoniales de toute altération directe ou indirecte liée au chantier (pistes d'engins, zones de dépôts, aires techniques du chantier)	- Mise en place, avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement, de mises en défens pérennes (enclos grillagé), avec un balisage adapté. - Limiter l'emprise au strict nécessaire - Informer le personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes	Avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement. Le balisage restera en place durant toute la période de travaux
MR1	Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités faunistiques	Oiseaux, Amphibiens, Reptiles, Chiroptères et autres mammifères	Supprimer ou limiter le risque de destruction d'individus ou la perturbation des espèces durant les phases clefs de leur cycle de vie, à savoir lors de leur phase de repos/hivernage ou lors de la reproduction.	Il est nécessaire d'interdire les travaux de destruction des milieux (défrichements /déboisements) pendant la période principale de nidification des oiseaux, qui s'étale entre mi-mars et le 15 août. Il s'agit d'éviter la destruction des nids occupés ainsi que des individus de l'année (jeunes au nid et œufs), et également d'éviter les dérangements susceptibles d'empêcher ou de perturber la nidification des espèces (abandon de couvées...). Les travaux de déboisement devront donc débuter hors période de reproduction et devront être suivis dans la continuité par les terrassements.	Déboisements/débroussaillage/destruction de bâtiments : autorisation fixée par arrêté de dérogation CNPN qui seront pris avant travaux.
MR6	Mise en place de dispositifs de prévention et de traitement des pollutions accidentelles et diffuses durant le chantier	Principalement, les habitats naturels, la faune et la flore inféodés aux milieux humides ou aquatiques	Maintenir la qualité des eaux des milieux aquatiques en prévenant les risques de pollutions accidentelles et diffuses en phase travaux (chimique, MES, colmatage des fonds)	Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, un certain nombre de mesures devront être prises : 1- Les zones de stockage de matériaux et la base vie du chantier devront être implantées sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptible d'avoir un impact fort sur les espaces périphériques. Elles seront disposées à proximité à la fois du tracé, des voiries et des réseaux existants ; 2- Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, loin de toute zone écologiquement sensible, en particulier de milieux aquatiques. Ces aires de stockage devront être étanches, ceinturées d'un fossé collecteur aboutissant à un bassin de réception pour pouvoir recueillir toute pollution accidentelle et tout ruissellement des plateformes ; 3- Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent ; 4- Un panel de produits absorbants spécifiques (hydrocarbures, bases ou acides, hydrophobes,...) et des kits antipollution devront être mis à disposition au niveau de toutes les aires pouvant engendrer des pollutions accidentelles. Les matériels et produits devront être confinés dans des bacs de confinement et récipients étanches ; 5- L'accès au chantier et aux zones de stockage sera interdit au public ; 6- Les eaux usées seront traitées avant leur relâche dans le milieu naturel (y compris l'eau des sanitaires et lieux de vie) ; 7- Les produits de déboisements, défrichements, dessouchages ne devront pas être brûlés sur place. Ils devront être exportés rapidement (pas de stockage sur place) et brûlés dans un endroit où cela ne présente pas de risque environnemental particulier. Dans la mesure du possible, on tentera de valoriser ces produits naturels. 8- Les substances non naturelles ne seront pas rejetées sans autorisation (laitance de béton à proscrire par exemple), et seront retraitées par des filières appropriées ; 9- Les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée...) ; 10- Les inertes et autres substances ne seront pas rejetées dans le milieu naturel ; 11- Une collecte des déchets, avec poubelles et conteneurs, sera mise en place sur l(a)es base(s) vie(s) du chantier. 12- Les eaux de ruissellement issues du chantier seront canalisées à l'aide de fossés provisoires et dirigées vers des bassins d'assainissement provisoires.	Suivi nécessaire tout au long du chantier par un ingénieur écologue

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning																		
MR8	Mise en place de dispositifs de collecte et traitement des eaux de voirie	Principalement les habitats naturels, la faune et la flore inféodés aux milieux humides ou aquatiques	Maintenir la qualité des eaux des milieux aquatiques et des zones humides, vis-à-vis de tout risque de pollution (chimique, MES, colmatage des fonds) durant toute la durée de l'exploitation de la plateforme routière	<p>Les marges de la chaussée seront équipées de différents dispositifs en fonction de la configuration du secteur (remblai, déblai, fossés en pied de talus,...).</p> <p>Ainsi, toutes les eaux de ruissellement de la voirie seront recueillies dans des caniveaux ou cunette étanches et dirigées vers des collecteurs permettant leur traitement. Aucun drainage d'hydrocarbures ou huiles moteur vers les milieux naturels n'est donc à attendre.</p> <p>Au regard de la vulnérabilité des milieux naturels, les eaux de ruissellement de l'impluvium routier et les eaux de ruissellement du bassin versant naturel seront séparées.</p> <p>Plusieurs bassins sont prévus pour traiter les eaux de la plateforme routière ainsi que les pollutions accidentelles. Ils seront équipés de décanteur / déshuileur et ils permettront de lutter contre une pollution d'origine accidentelle par un système By-Pass pour éviter une pollution du milieu naturel.</p> <p>Bien que ces bassins n'aient pas vocation à constituer des sites de reproduction pour les Amphibiens ou des points d'abreuvement pour le reste de la faune, ils peuvent le devenir si aucune mesure n'est prise, ce qui peut avoir pour conséquence au vu de la configuration du site, d'augmenter des risques de collision sur la voirie adjacente. Afin de parer à ce risque, il est préconisé de rendre les bassins inaccessibles aux animaux par la pose de grillage à maille fine sur toute leur périphérie. Des accès pour leur contrôle et leur entretien étant nécessaires, des passages canadiens avec échappatoires pour la faune seront implantés à leur entrée. Malgré le grillage et par précaution pour les animaux qui arriveraient tout de même à accéder aux bassins, les rives devront être en pentes douces et recouvertes de terre afin de permettre à ces derniers de s'en extraire.</p>	Mise en place durant la phase chantier, avant la circulation																		
MC1	Acquisition et mise en gestion de parcelles favorables aux habitats/espèces impactés	Tous les habitats naturels patrimoniaux et leurs espèces de faune et de flore	<div><div>Ae</div><p>Compenser la perte des habitats des espèces patrimoniales engendrée par le projet en acquérant des habitats occupés par ces espèces et en les préservant grâce à la mise en place d'une gestion conservatoire.</p><p>Remarque : Cette mesure vise à compenser la destruction d'habitats patrimoniaux (prairies humides, pelouses sèches, boisements, ...) et d'espèces patrimoniales. Elles ne concernent pas les espaces cultivés, habitats fréquentés par d'autres espèces patrimoniales concernés quant à elles par la mesure MC2 (cf ci-dessous). Les espèces concernées par cette mesure sont donc toutes des espèces présentant un enjeu moyen ou supérieur et dont les habitats sur le projet ne sont pas des terrains cultivés, comme par exemple, pour les oiseaux, les espèces concernées sont le Gobemouche gris, le Pigeon colombin, le Choucas des tours et le Faucon hobereau. Les autres espèces qui se reproduisent et/ou qui vivent l'essentiel de leur vie dans des milieux ouverts ou des milieux ouverts à semi-ouverts dotés d'éléments broussailleux et arborés (Bruant proyer, Bergeronnette printanière, Linotte mélodieuse, ...) sont concernées par la mesure MC2.</p></div>	<p>Le projet autoroutier va impacter fortement de nombreux habitats naturels, stations d'espèces végétales et animales. Une des principales mesures de compensation permettant d'apporter une contre partie aux impacts résiduels négatifs de projet est l'acquisition et la gestion écologique de parcelles abritant les espèces impactées et maintenir ces populations durablement. Cette mesure doit être additionnelle aux actions publiques existantes ou prévues en matière de protection de l'environnement et/ou les renforcer (PNA ou PRA en faveur d'espèces patrimoniales,...). Elle doit permettre de maintenir voire d'améliorer de façon pérenne la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle locale (Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel, MEDDE, 2012) (restauration, création ou amélioration d'habitats favorables aux espèces impactées).</p> <p>La pérennité s'exprime notamment par la maîtrise d'usage ou foncière des sites où elles sont mises en œuvre. Elle peut être obtenue :</p> <ul style="list-style-type: none">• par la contractualisation sur une durée suffisante avec les gestionnaires des surfaces concernées ;• par l'acquisition foncière et l'utilisation d'une maîtrise d'usage ou par l'acquisition pour le compte d'un gestionnaire d'espace naturel ; le maître d'ouvrage doit prévoir le financement de la gestion de cet espace quel qu'en soit son statut juridique final. <p>Cette recherche de terrains compensatoires doit se focaliser en priorité sur des milieux situés sur les communes concernées par le projet voir sur des communes voisines. Elle interviendra lors des dossiers de demande de dérogation et devra être anticipée le plus possible au regard de la surface importante à compenser.</p> <table><tr><th>Habitats et espèces : niveau d'enjeu</th><th>Coefficient de compensation</th><th>Commentaires</th></tr><tr><td>Faible</td><td>-</td><td>Pas de compensation pour des habitats ou habitats d'espèces présentant un enjeu faible</td></tr><tr><td>Modéré</td><td>1 :1</td><td>Compensation de 1 pour 1</td></tr><tr><td>Assez fort</td><td>2 :1</td><td>Compensation de 2 pour 1</td></tr><tr><td>Fort</td><td>2 :1</td><td>Compensation de 2 pour 1</td></tr><tr><td>Majeur</td><td>3 :1 ou 5 :1</td><td>Compensation de 3 pour 1 pour tous les habitats ou habitats d'espèces sauf pour les prairies humides compensation de 5 pour 1</td></tr></table> <p>Suivant le niveau d'enjeu de l'espèce ou de l'habitat naturel, un coefficient de compensation a été défini et déterminera la surface à acquérir pour compenser la surface d'habitat impactée.</p> <p>Exemple : pour 1 ha de pelouses sèches à Azuré du serpolet détruites par le projet, la surface à compenser sera de 3 ha.</p> <p>Lorsque les terrains compensatoires seront définis, un état zéro (état initial faune, flore complet) sera réalisé afin de bien définir les enjeux de gestion et de conservation (MS3). Un plan de gestion simplifié sera établi pour chaque zone avec l'élaboration de fiches actions. Diverses réunions auront lieu entre les différents intervenants (maître d'ouvrage, propriétaires des parcelles, gestionnaire, experts naturalistes, agriculteurs/éleveurs,...) pour l'élaboration des mesures de gestion à mettre en œuvre.</p> <p>Les principales pistes (à définir précisément pour chaque site) de gestion sont les suivantes : restauration des milieux naturels et des habitats d'espèces patrimoniales, plantation de haies, création de mares, conversion de cultures en friches ou prairies, aménagements en faveur des chiroptères, gestion écologique globale des milieux (fauche adaptée aux enjeux faunistiques et floristiques, pas de produits phytosanitaires,...).</p> <p>Des suivis naturalistes interviendront par la suite sur les principales espèces patrimoniales concernées par les fiches actions (MS3) sur une durée de 30 ans (suivi annuel les cinq premières années puis tous les cinq ans).</p>	Habitats et espèces : niveau d'enjeu	Coefficient de compensation	Commentaires	Faible	-	Pas de compensation pour des habitats ou habitats d'espèces présentant un enjeu faible	Modéré	1 :1	Compensation de 1 pour 1	Assez fort	2 :1	Compensation de 2 pour 1	Fort	2 :1	Compensation de 2 pour 1	Majeur	3 :1 ou 5 :1	Compensation de 3 pour 1 pour tous les habitats ou habitats d'espèces sauf pour les prairies humides compensation de 5 pour 1	<p>Recherche des parcelles compensatoires, le plus tôt possible par le maître d'ouvrage, pendant la réalisation des dossiers de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées.</p> <p>Durée de la gestion et des suivis naturalistes sur 30 ans.</p>
Habitats et espèces : niveau d'enjeu	Coefficient de compensation	Commentaires																					
Faible	-	Pas de compensation pour des habitats ou habitats d'espèces présentant un enjeu faible																					
Modéré	1 :1	Compensation de 1 pour 1																					
Assez fort	2 :1	Compensation de 2 pour 1																					
Fort	2 :1	Compensation de 2 pour 1																					
Majeur	3 :1 ou 5 :1	Compensation de 3 pour 1 pour tous les habitats ou habitats d'espèces sauf pour les prairies humides compensation de 5 pour 1																					
MC2	Aménagement écologique d'espaces	Toute la flore et la faune inféodée	Améliorer la gestion écologique des espaces	Ce travail de concertation sera réalisé en partenariat avec le maître d'ouvrage, les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne. un bureau d'études spécialisé en écologie et gestion	Dès le commencement des travaux																		

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
	de culture intensive	aux cultures	périphériques des cultures pour restaurer les habitats de la faune locale ou maximiser l'utilisation de ces espaces par cette dernière. Les espèces concernées par cette mesure sont toutes les espèces présentant un enjeu supérieur à faible et dont les habitats sur le projet sont constitués de terrains cultivés ou de leurs abords (haies, fossés de drainage au sein des cultures, friches agricoles, ...). Par exemple, pour les oiseaux, les espèces concernées sont entre autres le Bruant proyer, la Bergeronnette printanière, la Linotte mélodieuse, la Caille des blés, l'Œdicnème criard, le Bruant jaune, la Chevêche d'Athéna et le Pipit rousseline. Les autres espèces essentiellement liées à des milieux non cultivés (Gobemouche gris, Pigeon colombin, ...) sont concernées par la mesure MC1. ».	des espaces naturelles et les agriculteurs locaux. Plusieurs pistes sont envisagées : - Plantation de haies en relation avec la MC3 - Maintien de bandes enherbées de 5 mètres de large minimum pour les fossés et de 10 mètres de larges pour les cours d'eau - Maintien de lisières et d'ourlets de 5 mètres également le long des haies et des boisements - Limiter les rejets dans les milieux naturels et surtout dans les milieux aquatiques - Installation de « nichoirs » artificiels pour la chevêche d'Athéna et l'Effraie des clochers	
MC3	Restauration de haies	Toute la faune locale	Maintenir dans le contexte agricole un linéaire de haies suffisant pour assurer la fonction d'habitats et de corridors nécessaires aux espèces exploitant les haies. L'objectif est de maintenir des connexions écologiques, visant aussi un report des espèces vers les zones moins dangereuses, et de restaurer des habitats de repos et de reproduction pour la petite faune.	Cette mesure vise à replanter des haies dans le but de : - Restaurer des haies impactées par le projet et pour redynamiser le paysage actuel (MC2); - Reconnecter les espaces boisés via ces haies; - Diversifier les paysages et augmenter les écotones (effets de lisières) ; - Restaurer des corridors de déplacement de la faune (oiseaux, mammifères, chiroptères). Ces plantations seront réalisées en suivant les principes suivants : - Seuls des arbres et arbustes d'espèces autochtones et adaptées seront plantés (selon leurs exigences écologiques, de manière à favoriser la reprise). La provenance locale des plants devra être favorisée afin de conserver le capital génétique des populations végétales. Aucune espèce allochtone ne devra être utilisée pour les plantations. - Afin de rendre ces haies attractives pour les amphibiens et les reptiles, il sera intéressant de placer des tas de pierres et de les disposer sur certains linéaires de haies. - Les zones à planter seront préalablement bien dessouchées et décompactées pour optimiser la reprise racinaire des plants ; - Les haies seront implantées selon le principe de double rang pour une meilleure fonctionnalité pour la faune : écartement entre rangs de 60 à 80 cm et de 1 à 2 m entre les plants sur le rang de plantation. - La plantation sera arrosée et paillée à l'aide de géotextile biodégradable (plastique interdit). - Aucun entretien de taille ne sera réalisé sur les plantations avant cinq ans (sauf cas de mise en danger des usagers de la route). A terme, l'entretien de taille se fera en hiver (entre décembre et février et hors période de gel) pour éviter les atteintes à l'avifaune nicheuse et à la période de végétation de la haie. - Les plantations feront l'objet d'un suivi durant 2/3 ans pour s'assurer de la bonne reprise de la végétation. Chaque plant n'ayant pas pris sera alors remplacé. Ces mesures bénéficieront à l'ensemble des espèces en restaurant essentiellement une fonctionnalité biologique au milieu (zone de repos, nourrissage, corridor de déplacement, etc.). Néanmoins, il faut rappeler que ces haies ne seront vraiment fonctionnelles que quelques années après leur implantation, le temps que les arbres et arbustes croissent et que les linéaires plantés s'étoffent. Les secteurs où seront plantées ces haies seront définis lors des différentes réunions entre les divers intervenants.	Emplacement des haies à définir dès le début des travaux. Plantation après travaux.

Guêpier d'Europe (Source : Biotope)



V.4.8 Effets et mesures sur les mammifères terrestres et semi-aquatiques

Pour la faune terrestre (petite et grande faune) et la faune semi-aquatique, les effets des projets d'infrastructure linéaire sont les suivants :

- effet d'emprise sur l'habitat pour les populations de mammifères terrestres ;
- rupture des axes de déplacement et morcellement des habitats et des populations ;
- risques de collision.



Choix des critères de localisation et de dimensionnement des passages à faune

Le projet se situe dans un secteur du Tarn et de la Haute-Garonne dominé majoritairement par l'agriculture.

Dans ce contexte, les passages les plus importants visant à faire circuler la faune sauvage se concentrent presque exclusivement aux abords des cours d'eau et au niveau des rares continuités boisées traversées implantées au sein des espaces agricoles concernés par le projet.

La localisation des implantations des passages à faune a été conditionnée par les éléments suivants :

- Biotope et ses bureaux d'études collaborateurs ont défini les habitats et corridors de déplacement de la faune (2010, 2012).
- L'étude effectuée par les Fédérations de Chasse 31 et 81 (2015) a permis d'identifier les déplacements principaux et secondaires de la grande faune (Chevreuil, Sanglier) et de la méso-faune d'intérêt cynégétique. Ces informations ont été croisées avec les informations collectées par les écologues représentés par Biotope.
- Le Schéma Régional des Continuités Ecologiques (SRCE) établit les axes principaux et secondaires des déplacements faunistiques, notamment le long des axes « verts » et des axes « bleus » que représentent les espaces arborés surfaciques (bois) ou linéaires (haies), ainsi qu'entre des réservoirs de biodiversité.
- Le secteur traversé par le projet étant essentiellement à vocation agricole, mais également en périphérie de zones urbanisées (cas de Soual et de l'entrée de Castres), la cohabitation entre les espèces animales et le milieu humain est également prise en compte.
- Le projet LACT est globalement implanté à distance de la liaison routière Castres-Toulouse actuelle (RD20/RN126), mais localement, la proximité de ces deux infrastructures a conduit à mener une réflexion sur la transparence écologique dans ces secteurs. Pour permettre d'assurer la transparence écologique de la faune, tout en évitant les collisions, deux aménagements spécifiques ont été prévus sur la RN126 actuelle en complément des passages faune de l'autoroute. Ces passages sont situés au niveau des ruisseaux de La Bonnetié et de Balermé dans le secteur de la plaine du Girou.

Par ailleurs, le dimensionnement des ouvrages est effectué à partir des données suivantes :

- Retour d'expérience sur des projets et ouvrages similaires, par les bureaux d'études travaillant sur ce projet ;
- Prescriptions techniques et retours d'expériences (REX) SETRA sur les dimensionnements d'ouvrages et leur efficacité, pour des projets similaires : La hauteur d'ouvrage se base d'une part sur le REX du SETRA (2008, 2009) sur une période de 40 ans, mais également sur une étude scientifique de référence pour le dimensionnement d'ouvrage vis-à-vis des chiroptères (Limpens & al., 2005) qui montre que la plupart des espèces de chiroptères utilise les passages de 4 m de haut. Cette hauteur a été ramenée à 3,5m de haut pour quelques ouvrages, permettant de répondre également aux exigences environnementales relatives au bilan des matériaux. Les ouvrages mixtes avec les passages agricoles sont élevés à 4,5m.
- 3 types d'ouvrage inférieurs PGF hxlL (hauteur h pouvant augmenter en cas d'ouvrage mixte avec un passage roulant agricole ou routier, et longueur L fonction de la longueur de section courante traversée) :
 - 3.5x7x35m (selon SETRA, L=2xl min.)
 - 3.5x14x35m
 - 3.5x20x35m (largeur l définie selon la demande CEREMA – mail du 13/03/2015 à la DREAL)

Ce qui va déterminer la largeur l (7 ou 20 m), c'est la concomitance entre les analyses Milieu Naturel / Biotope et des Fédérations de Chasse 31/81 : par défaut, il est choisi un ouvrage avec l=7m dès que les données Biotope nécessitent un PGF. Si le secteur est également identifié comme axe de déplacement Grande Faune par la FDC 31/81 (selon leur étude de mars 2015), la largeur l est portée à 14m, voire 20 m si le secteur est fortement fréquenté par la faune ou lorsque la fonctionnalité de l'ouvrage est mixte.

- Ainsi, en croisant les besoins de déplacements des différentes espèces et les données naturalistes constatées sur le terrain, les données du SRCE et des fédérations de chasse, il a été recherché une transparence pour le maximum d'espèces, notamment les grands mammifères, les chiroptères, par voie de conséquence, les espèces plus petites. Notamment, tous les cours d'eau identifiés dans le SRCE sont rétablis et la transparence des ouvrages est assurée par la mise en place d'aménagements adaptés à la fréquentation faunistique.

Les mesures générales pour assurer la transparence écologique

Concernant les mammifères terrestres, les mesures portent essentiellement sur les aspects fonctionnels et visent à améliorer la transparence écologique. Cet effort de transparence porte, en dehors des ouvrages de grande dimension assurant une transparence optimale, sur :

- les ouvrages hydrauliques avec reconstitution du lit mineur et création de banquettes au niveau des cours d'eau à enjeux ;
- la mise en place de buses sèches qui améliore également la transparence de l'infrastructure vis-à-vis des petits mammifères ;
- les rétablissements de chemins ruraux, avec possibilité d'aménagement de bordures enherbées ;
- l'aménagement de passages spécifiques ou mixtes pour la grande faune.

Figure 54 : Photomontage d'un ouvrage de type Diabolo, pour la transparence faunistique (Source : Egis, 2015)



Les mesures générales pour limiter les collisions

Des clôtures seront également mises en place pour supprimer les risques de collision des véhicules avec la faune terrestre à forte mobilité.

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR11	Installation de clôtures pour limiter les collisions et adaptées aux enjeux locaux	Faune terrestre et plus particulièrement amphibiens, reptiles et mammifères	Limiter les risques de collisions sur la chaussée et guider la traversée des individus vers des passages sécurisés	<p>Des clôtures « grande faune » (type 2,3 ou 4) seront installées tout le long de la future plateforme. Elles feront 2 mètres de hauteur hors sol et seront enterrées sur 30 à 50 cm de profondeur pour stopper les animaux fouisseurs comme le Blaireau et le Sanglier.</p> <p>Des clôtures petites faune seront également mises en place afin de limiter le risque de collision sur certains secteurs sensibles (proximité des cours d'eau ou de sites de reproduction d'amphibiens, axes de migrations identifiés). En fonction des clôtures grande faune mises en place et du type de poteaux, certaines caractéristiques des clôtures pourront être revues. Cependant, il sera nécessaire de mettre en place un grillage en treillis soudés à mailles fines de dimension 6,5 x 6,5 mm sur une hauteur de 100 cm dont 70 cm en aérien avec bavolet supérieur replié sur 6 cm pour stopper l'ascension de certaines espèces (tritons par exemple). Le grillage sera plaqué sur la clôture grande faune (côté extérieur par rapport à l'emprise). La liaison au grillage grande faune se fera à l'aide de fil d'attache galvanisé et non avec des agrafes grillage. Une fixation sera assurée tous les 50 cm, sur 2 rangs et en quinconce.</p> <p>Les secteurs concernés et le linéaire nécessaire seront précisés par l'assistance environnementale avant le début des travaux.</p>	Durant la phase travaux.

Clôture en bordure d'autoroute (Source : Egis)



V.4.8.1 Effets localisés sur les mammifères terrestres et semi-aquatiques

➡ Détails par site : Annexe - Tableaux détaillés des effets bruts du projet, par secteur

Le linéaire autoroutier impactera des espèces à enjeux plutôt inféodées aux milieux aquatiques, comme la **Loutre d'Europe** (*Lutra lutra*), le **Campagnol amphibie** (*Arvicola sapidus*) et le **Putois d'Europe** (*Mustela putorius*). Les espèces fréquentant les milieux plutôt terrestres seront également impactées par la future autoroute Castres-Toulouse. Il s'agit là de la **Genette commune** (*Genetta genetta*) et de la grande faune [**Chevreuil** (*Capreolus capreolus*) et **Sanglier** (*Sus scrofa*)].

Concernant les milieux aquatiques, la partie la plus à l'ouest de l'aire d'étude présente des cours d'eau qui ont une ripisylve assez pauvre. Toutefois, ces cours d'eau sont propices à la présence du Campagnol amphibie. À l'est de la zone d'étude, les trois cours d'eau les plus importants (le Sor, le Bernazobre et l'Agout) offrent des conditions favorables pour le passage et très certainement la reproduction de la Loutre d'Europe.

À propos des milieux plutôt terrestres, l'ensemble de l'aire d'étude, dominée par une agriculture intensive, présente quelques milieux boisés intéressants, notamment au nord du village de Cuq-Toulza, pour des espèces assez éclectiques comme la Genette commune.

Sur le secteur 1, le projet consiste en l'élargissement de l'actuelle route (A 680). Ce linéaire autoroutier traverse des milieux rivulaires de la « **Rivière le Girou** » et du « **Canal du Moulin** » qui sont des habitats de reproduction et de refuge du Campagnol amphibie, mais aussi du Putois d'Europe. **Les impacts sont estimés forts** pour la destruction d'espèces, des habitats de refuge et de reproduction, ainsi que pour le risque de collisions avec les véhicules. **Les impacts qui perturbent le fonctionnement en métapopulation**, comme les ruptures/coupures de corridors et la fragmentation des territoires, **sont également jugés forts**. Il existe aussi un risque de **pollution des eaux, estimé à modéré**.

Sur le secteur 2, sous-secteur 1, le projet longe la « **Rivière du Girou** » et traverse le « **Ruisseau de Conné** ». Comme les milieux sont identiques à ceux du secteur 1, les types d'impacts, ainsi que leurs niveaux sont exactement les mêmes que ceux présentés pour le secteur 1.

Sur le secteur 2, sous-secteur 2, le futur tracé traverse quelques cours d'eau (affluents du Girou), comme le « **Ruisseau de Nadalou** » et le « **Ruisseau de la Balerme** ». Ces milieux rivulaires sont très favorables pour la reproduction et le refuge du Campagnol amphibie. Par conséquent, les types d'impacts et leurs niveaux sont similaires à ceux du secteur 1. Par ailleurs, au niveau du lieu-dit « **Bazialgues** », le projet impacte des habitats boisés de Genette commune. Toutefois, la surface impactée est très réduite et le **niveau d'impact est jugé faible**.

Globalement, **sur ces deux sous-secteurs (secteurs 2.1 et 2.2)**, quelques habitats (surfaciques et linéaires) du **Putois d'Europe** seront impactés par le projet. Ils se trouvent au sud de la ville de Verfeil, à l'ouest de « **Bazialgues** » et surtout au niveau des fossés et des canaux qui sortent de la « **Rivière du Girou** » entre le PK 5 et le PK 13. **La destruction des espèces et des habitats est jugée forte** et le **dérangement** des individus (en période travaux et exploitation), ainsi que la **pollution des eaux** sont estimés, au maximum, **modérés**.

Sur le secteur 3, sous-secteur 1, quelques cours d'eau situés sur le site « **Girou et affluents** », dont le « **Ruisseau de Geignes** », sont traversés par le projet. Par conséquent, les types d'impacts et leurs niveaux sont similaires à ceux du secteur 1. Par ailleurs, au niveau du site « **Domaine de Maurens-Scopont** », le projet impacte des habitats boisés de Genette commune. Toutefois, la surface impactée est très réduite et le **niveau d'impact est jugé faible** pour la destruction d'habitats de refuge et de reproduction, mais reste **modérée** pour le dérangement des individus.

Sur le secteur 3, sous-secteur 2, plusieurs cours d'eau très intéressants d'un point de vue mammalogique sont coupés par la future autoroute. Il s'agit (d'ouest en est) des : « **Ruisseau de Mailhès** », « **Ruisseau d'Algans** », « **Ruisseau de Ribenque** », « **Ruisseau de Rigoulet** » et « **Ruisseau de Portauque** ». À la fin de ce sous-secteur, le projet traverse la « **Rivière du Girou** ».

Tous ces milieux sont primordiaux pour la reproduction du Campagnol amphibie, ainsi que pour le fonctionnement en métapopulation. **Les niveaux d'impacts sont, globalement, forts et modérés**. La Genette commune retrouve sur les sites « **Coteaux de la Ribenque et d'Algans** » et « **Coteaux secs de Cuq-Toulza** » des habitats boisés qui lui sont très favorables. Sur ces milieux, les **impacts sont estimés à modérés**. Au niveau du site « **Domaine et château de Montauquier** », des habitats de Putois d'Europe et potentiellement des individus de cette espèce seront détruits en phase travaux ; **les niveaux d'impacts sont jugés forts**.

Le site « **Girou et ses affluents** » se prolonge sur le **secteur 4, sous-secteur 1**. Sur les milieux aquatiques et rivulaires [« **Rivière du Girou** » (partie amont) et « **Ruisseau de Caudiès** »] de ce sous-secteur sont ainsi retrouvés les mêmes impacts que ceux énoncés pour le secteur 3. L'échangeur de Puylaurens impactera de façon modérée les habitats de la Genette commune. Pour cette espèce, **les impacts** concernant le risque de collisions, la fragmentation des territoires et le dérangement/perturbation des individus sont également **jugés modérés**.

Sur le secteur 4, sous-secteur 2, du PK 37 au PK 41, des habitats de **Putois d'Europe** et de **Genette commune** seront impactés par le tracé. Les **niveaux d'impacts** sont globalement considérés de **modérés** pour la destruction des habitats et des espèces et pour le risque de collisions avec les véhicules et également de **modérés** pour le reste des impacts (perturbation des corridors écologiques et fragmentation des territoires, ainsi que les risques de pollution).

Le secteur 5, sous-secteur 1, comporte des sites très intéressants pour la mammofaune semi-aquatique, dont le « **Sor et Bernazobre** » et « **L'Agout** », ainsi que les milieux humides de « **Longuegineste** ». Sur les deux premiers sites se trouve l'emblématique **Loutre d'Europe**. Cette espèce est en franche recolonisation des bassins hydrographiques de Midi-Pyrénées. Pour la destruction d'espèces et d'habitats de refuge et de reproduction, ainsi que pour le risque des collisions autoroutières, le **niveau d'impact est jugé très fort**. Pour les autres impacts, dont ceux liés aux coupures de corridors écologiques, aux risques de pollution et au dérangement des spécimens, **le niveau d'impact est aussi jugé de très fort**. Les milieux humides du site « **Longuegineste** » attire le **Campagnol amphibie** et le **Putois d'Europe**. Les types d'impacts, ainsi que leurs niveaux sont exactement les mêmes que ceux présentés pour le secteur 1. De plus, plusieurs habitats de Putois d'Europe et de Genette commune sont interceptés par le projet. Globalement, les impacts concernent un risque de collisions, une fragmentation des territoires, un dérangement d'individus et une destruction d'habitats de refuge et de reproduction.

Le secteur 5, sous-secteur 2, traverse les coteaux au nord de la ville de Castres. Quelques habitats boisés de **Genette commune** seront détruits par la future autoroute. Étant donné que la **surface impactée** est relativement **réduite**, le **niveau d'impact est jugé faible**. Toutefois, le **dérangement des individus est estimé à modéré**.

Globalement, **sur les cinq secteurs**, des **passages à grande faune** ont été identifiés. Ceux-ci seront impactés par la future autoroute Castres-Toulouse et par le barreau et l'échangeur de Puylaurens, en accroissant les risques de collisions, les coupures, altérations ou ruptures de corridors écologiques, ainsi que la fragmentation des territoires. **Leurs niveaux d'impacts sont estimés faibles**.



Aménagements de passages pour la petite et moyenne faune terrestre et semi-aquatique

Les mesures

🗺 Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR10	Aménagement de passages à faune	Toutes les espèces de faune terrestre	Assurer la transparence écologique de la route pour la faune terrestre	<p>Le projet se situe dans un secteur du Tarn et de la Haute-Garonne dominé majoritairement par l'agriculture intensive. Dans ce contexte, les ouvrages de transparence les plus importants visant à faire circuler la faune sauvage se situent essentiellement autour des cours d'eau et au niveau des rares continuités boisées traversées par le projet.</p> <p>Dans ce cadre, la transparence vis-à-vis de la faune est assurée notamment par :</p> <ul style="list-style-type: none">- 7 passages grande faune « Maîtres » (dont la largeur est égale ou supérieure à 14 m).- 33 passages secondaires (d'une largeur comprise entre 1,5 et 12m et d'une hauteur comprise entre 1,5 et 4,5m)- 30 ouvrages non dédiés au passage de la faune (rétablissement de routes ou de chemins agricoles), mais utilisables tout de même par la faune du fait de leur largeur et leur hauteur- environ 145 buses sèches de 80 cm, qui équiperont le nouvel ouvrage pour en favoriser la transparence pour la petite et la moyenne faune.	Mise en place des ouvrages dès le début des travaux

7 passages Grande Faune « Maîtres » (dont la largeur est égale ou supérieure à 14 m) seront aménagés. Ils comprennent :

- un PS (passage supérieur) spécifique de type diabolos, Lieu-dit Cap Blanc (Algans) ;
- le viaduc de franchissement de l'Agout ;
- 5 PI (passages inférieurs) de largeur 20 m pour l'un d'entre eux (ouvrage situé sur le Girou à l'ouest de Puylaurens) et 14 m pour les 4 restants. Leur hauteur se situe entre 3,5 et 4,5 m.

Ces ouvrages sont localisés sur la carte de synthèse des impacts et mesures (atlas cartographique).

La réalisation de passages à grande faune adaptés au contexte local représente un enjeu majeur, tant du point de vue du maintien des continuités écologiques, que de la sécurité des usagers de l'autoroute et des voies routières adjacentes. Ainsi, les principaux secteurs à enjeux identifiés par des franchissements de grande faune ont fait l'objet d'une réflexion concernant la mise en place d'aménagements visant à assurer la perméabilité de l'ouvrage et le déplacement sécurisé des grands mammifères de part et d'autre, notamment afin de limiter les tentatives de franchissements et les risques de collisions, tout en optimisant leurs localisations pour les besoins agricoles (rétablissements de passages) et les transparences écologiques identifiées. Par ailleurs, la réalisation de ces aménagements a tenu compte de l'environnement immédiat du projet et des éventuelles incidences sur les autres infrastructures en place, notamment des voiries fortement fréquentées. La méthodologie relative à la localisation de ces ouvrages, leurs caractéristiques, et leurs adaptations afin de présenter des fonctionnalités diverses (hydrauliques, agricoles, écologiques, paysagères) sont présentées dans le chapitre 10 (méthodologie) de la présente étude d'impact.

Exemple de passage inférieur mixte Grande faune / hydraulique (Source Egis)



Les passages maîtres constituent les ouvrages les plus importants du projet visant à réduire les impacts de la fragmentation éco-paysagère et cynégétique. Ils sont situés sur les principales continuités traversées par le projet, à savoir :

- les rivières l'Agout (viaduc) et le Girou (ouvrage mixte hydraulique/faune. Largeur PI = 20 m)
- les corridors du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de milieux boisés et ouverts sur Algans (passage supérieur spécifique pour la faune de type diabolos)
- le corridor du SRCE de milieux ouverts sur Saix (largeur PI = 14 m)
- les ruisseaux la Balermie (ouvrage mixte hydraulique/faune. Largeur PI = 14 m) et la Ribenque (ouvrage mixte hydraulique/agricole/faune. Largeur PI = 14 m)
- le secteur du chemin de la Bonnetié (ouvrage mixte routier/faune. Largeur PI = 14 m)

Le projet permet par ailleurs la conservation du passage grande faune existant situé à l'ouest de la déviation de Puylaurens, d'une largeur de 14 m et d'une hauteur de 5,5 m. Ce passage inférieur constitue également un passage maître.

33 passages secondaires (d'une largeur comprise entre 1,5 et 12m et d'une hauteur comprise entre 1,5 et 4,5m) sont également prévus.

Enfin, 30 ouvrages non dédiés au passage de la faune (rétablissement de routes ou de chemins agricoles), seront tout de même utilisables par la faune du fait de leur largeur et leur hauteur.

Ces ouvrages sont localisés sur la carte de synthèse des impacts et mesures (atlas cartographique).

Tableau 99 : Ouvrages favorables aux déplacements de la faune Source : Egis, 2014)

PS : Passage Supérieur PI : Passage Inférieur PIPO : Passage Inférieur Portique Ouvert
OH : Ouvrage Hydraulique OANC : Ouvrage d'Art Non Courant L : Longueur I : largeur H : Hauteur

N°	PK	Nom du rétablissement	Vocation	Type	Particularité	Dimensions		
						L	I	H
DEVIATION DE VERFEIL								
OH -19		Conné	Hydraulique/Grande Faune	PIPO	Passage grande faune	69,30	7	3,5
OH 78		Drainage	Hydraulique/Faune	Cadre		27,80	3	3
OH 163		Ruisseau du Rieubaqué	Hydraulique/Faune	Cadre	1 banquette petite faur	34,40	4	3
PLAINE DU GIROU								
OH 293		Ecoulement	Hydraulique/Faune	Cadre		69,40	3	3
PI 340		RD 20g	Routier / Hydraulique	PI	Gabarit agricole (+ pass	38,50	11	4,5
OH 471		Ruisseau de la Balerme	draulique/Grande Faune Maï	PIPO	Passage grande faune	48,10	14	3,5
OH 652		Ruisseau le Nadalou	Hydraulique/Grande Faune	PIPO	Passage grande faune	46,50	7	3,5
OH 741		Ecoulement	Hydraulique	Cadre		30,80	3	3
OH 806		Ecoulement	Hydraulique/Faune	Cadre	1 banquette petite faur	41,95	4	3
OH 921		Ecoulement	Hydraulique/Faune	Cadre		32,40	4	3
OH 1035		Ruisseau le Herle	Hydraulique/Faune	Cadre	Passage grande faune	35,90	7	3,5
OH 1075		Ecoulement	Hydraulique/Faune	Cadre		29,20	2	3
OH 1160		Ecoulement	Hydraulique	Cadre	Passage grande faune	35,85	7	3,5
OH 1206		Ecoulement	Hydraulique/Faune	Cadre		41,60	3	3
MAURENS-SCOPONT								
OH 1270		Transparence	Hydraulique/Faune	Cadre		41,70	3	3
OH 1338		Transparence	Hydraulique/Faune	Cadre		36,40	2	3
OH 1350		Transparence	Hydraulique/Faune	Cadre		38,50	1,5	3
OH 1385		Ruisseau de Messal	Hydraulique/Faune	Cadre	Passage grande faune	60,30	7	3,5
OH 1663		Ecoulement	Hydraulique/Faune	Cadre	Passage faune	41,75	2,5	2,5
PI 1766		Ruisseau de Geignes	cole / Hydraulique/Grande Fa	PI	Passage petite et moye	32,20	9	4,5
OH 1922		Ruisseau de Mailhes	Hydraulique/Faune	Cadre	Passage grande faune	30,90	7	3,5
CONTOURNEMENT DE CUQ-TOULZA								
OH 2056		Ruisseau d'Algans	Hydraulique/Grande Faune	PIPO	Passage grande faune	62,10	7	3,5
PI 2086		Ruisseau de Ribenque - Bois d'Oule	Hydraulique/Grande Faune	PIPO	Passage grande faune	32,80	14	7
OH 2530		Ruisseau de Portauque	Hydraulique/Grande Faune	PIPO	Passage grande faune	78,60	7	3,5
OH 2874		Ecoulement	Hydraulique/Faune	Cadre	aménagement chiroptè	38,40	2	1,5
OH 2971		Ruisseau du Girou	Hydraulique	Cadre	sous rétablissement ch	47,00	20	3,5
OH 2971		Ruisseau du Girou	draulique/Grande Faune Maï	PIPO	écoulement rétabli aus	102,55	6	3,5
PUYLAURENS - SOUAL								
OH 3309A	33,09	Ruisseau de Caudies	Hydraulique/Faune	Cadre	Diffuseur de Puylauren	27,90	6	6,9
OH 3309B	34,09	Ruisseau de Caudies	Hydraulique/Faune	Cadre	Diffuseur de Puylauren	16,40	6	6,9
OH 4037		Ecoulement	Hydraulique	Cadre	à rétablir sous chemin d	38,70	3	1,5
PI 4059		Chemin de La Bonnetié	utier/Hydraulique/Grande Fau	PI	Passage grande faune	43,90	14	4,5
SOUAL - CASTRES								
OH 4455		Bernazobre - Chemin de Donadi	icole/Hydraulique/Grande Fa	PI	Passage petite et moye	50,50	14	3,3
OH 4595		Ecoulement	Hydraulique/Faune	Cadre		49,90	2,5	1
OH 4779		Ecoulement	Hydraulique/Faune	Cadre		47,70	2,5	1
VIA 5000		Rivières l'Agout	draulique/Grande Faune Maï	OANC		144,00		

En complément, les dispositions suivantes sont prévues :

- **aménagement de passages à faune « hors d'eau »** (buse et dalot) ; des buses sèches ou dalots (minimum de 500 à 800 mm de haut) devront être installées tous les 300 m maximum dans les sections en remblais. Cette règle minimale des 300 m intègre cependant la perméabilité globale de la voie. C'est-à-dire que la possibilité de passage peut aussi être assurée par un ouvrage mixte hydraulique ou agricole. Ainsi, **145 buses sèches**, équiperont le nouvel ouvrage pour en favoriser la transparence pour la petite et la moyenne faune (Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures) ;
- **adaptation de certains ouvrages hydrauliques en passages mixtes hydraulique/faune** ; Cette mesure a vocation à maintenir, systématiquement, les déplacements de la mammalofaune (mammifères terrestres et semi-aquatique et chiroptères). Cf. Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures, et tableau ci-contre ;
- **adaptation des entrées des ouvrages mixtes** ; Cette mesure a vocation à maintenir les voies de déplacement des chauves-souris à l'entrée des ouvrages mixtes et à fournir des systèmes de protection, contre les prédateurs aux mammifères semi-aquatiques. Ces aménagements seront précisés lors des études de détails, lorsque le futur concessionnaire aura arrêté le tracé définitif du projet.

Concernant les mammifères semi-aquatiques :

- des cailloux/rochers (d'assez grandes dimensions) seront positionnés à l'entrée des ouvrages mixtes ;
- ces éléments seront positionnés en pas japonais et ceux-ci constitueront des caches « naturelles » qui permettront de remplacer les berges dégradées.

Ouvrage aménagé pour la faune semi-aquatique (Source : Egis)



V.4.9 Effets et mesures sur les chiroptères

La future autoroute traverse le domaine vital du **Minioptère de Schreibers** (*Miniopterus schreibersii*). En effet, la colonie de mise bas de cette espèce est située sur la commune de Dourgne (grotte du Castellat), au sud du tracé. Des échanges et des déplacements s'effectuent entre cette grotte et un site sur la commune de Saint-Paul-Cap-Joux, situé au nord du tracé.

À proximité immédiate du tracé, plusieurs gîtes estivaux ont été inventoriés : **Grand rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*) (individus isolés), **Pipistrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*), **Oreillard sp.** [Certainement de l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)], **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*), **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), **Pipistrelle sp.** (*Pipistrellus sp.*).

À l'aide d'enregistreurs automatiques, d'autres espèces à enjeux ont été détectées, comme par exemple la **Grande noctule** (*Nyctalus lasiopterus*), le **Petit/Grand murin** (*Myotis blythii/myotis*), le **Murin d'Alcathoe** (*Myotis alcathoe*), le **Murin de Bechstein** (*Myotis bechsteini*), la **Barbastelle d'Europe** (*Barbastellus barbastella*), la **Noctule commune** (*Nyctalus noctula*) et la **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*).

L'effet principal du projet est lié à la rupture des continuités écologiques et à la fragmentation des habitats pouvant entraîner celle des populations. Les infrastructures linéaires peuvent être responsables de la mortalité d'individus liée à 4 facteurs :

- les collisions ;
- la suppression des axes ou routes de vols ;
- la destruction des terrains de chasse ;
- la destruction des gîtes.

Ces effets perturbent les populations de chauves-souris : diminution des surfaces favorables à la chasse, au repos et déstructuration des points de repères (corridors de déplacements...).

Mesures

L'ensemble de ces éléments implique la mise en place de mesures générales :

- la réalisation de travaux de déboisement en dehors des périodes de reproduction ou d'hibernation, soit entre août et octobre ; en priorisant les zones écologiquement les plus sensibles et en adaptant la période et les techniques en fonction des enjeux écologiques (identification préalable des gîtes arboricoles, marquage des arbres et contrôle des cavités) ;
- le maintien ou la reconstitution des continuités écologiques identifiées, avec mise en place de structures ligneuses et de passages protégés (passages inférieurs préférentiellement adaptés en termes de dimensionnement aux espèces ciblées).

V.4.9.1 Effets localisés sur les chiroptères

➡ Détails par site : Annexe - Tableaux détaillés des effets bruts du projet, par secteur

Les emprises sur des habitats favorables aux chiroptères représentent :

- 10,3% des emprises définitives globales ;
- 10,1% des emprises temporaires globales.

Total projet	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux chiroptères	49,53	14,58
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	49,27	14,58

Les habitats sont particulièrement concernés par les emprises sur la commune de Saix (secteur 4) avec 22 ha environ sur cette seule commune.

Le tracé sur le **secteur 1, sous-secteur 1**, détruira des habitats d'alimentation du groupement **Petit/Grand murin**, en engendrant des niveaux d'impacts **modérés**. Ces zones d'alimentation, attirant ces espèces, sont susceptibles d'induire des collisions routières, avec un **niveau d'impact très fort**. Par ailleurs, des espaces boisés susceptibles d'accueillir des gîtes de chiroptères arboricoles comme le **Murin de Bechstein**, le **Murin d'Alcathoe** et la **Barbastelle d'Europe** seront également détruits ; le **niveau d'impact est estimé globalement à très fort**. Il y aura, également, un risque de pollution des eaux (source d'insectes pour les chauves-souris). Le **niveau d'impact est jugé modéré**. Par ailleurs, des axes de déplacement de chauves-souris, dont la **Grande noctule** (contactée à l'automne) sont identifiés sur le site « **Girou et affluents** ». La **coupure de ces axes de déplacement présente un niveau d'impact très fort**.

Secteur 1	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux chiroptères	5,93	3,83
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	5,93	3,83

Sur le **secteur 2, sous-secteur 1**, le site « **Girou et affluents** » offre de bonnes conditions pour la présence de chiroptères arboricoles. Une surface, plutôt restreinte, sera détruite par l'emprise du projet. Son **niveau d'impact est jugé fort**. Des voies de déplacement de **Minioptère de Schreibers** et de **Grande noctule**, identifiées sur la « **Rivière du Girou** » et sur le « **Ruisseau de Conné** » seront interceptées par la future autoroute ; le **niveau d'impact est très fort sur le Girou et fort sur le Conné**.

Sur le **secteur 2, sous-secteur 2**, quelques ruisseaux, dont le « **Ruisseau de la Balerme** », le « **Ruisseau de Nadalou** » et le « **Ruisseau de l'Herle** » constituent des voies de déplacement. La ripisylve des deux premiers cours d'eau est favorable aux chiroptères arboricoles (un **Murin de Bechstein** a été enregistré sur la ripisylve du Nadalou). La **destruction de ces habitats et de possibles spécimens**, par le projet autoroutier, **est estimée à forte**. À cela se rajoutent les **possibles collisions** avec les véhicules avec un **niveau d'impact fort**.

Secteur 2	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux chiroptères	0,59	0,67
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	0,59	0,67

Les **platanes** présents sur le **secteur 3, sous-secteur 1** et qui longent la D 87 sont favorables aux **Noctules**. De possibles habitats de refuge et de reproduction seront détruits (niveau d'impact très fort). De plus, d'autres habitats arboricoles d'intérêt pour les Noctules et le **Murin d'Alcathoe** se trouvent sur les sites « **Domaine de Maurens-Scopont** » et « **Girou et affluents** » et plus précisément pour ce dernier au niveau du « **Ruisseau de Geignes** ». Les niveaux d'impacts, concernant la **destruction d'habitats et de spécimens**, sont donc estimés à **très forts**.

Il faut noter, que :

- Un **gîte estival de Murin de Daubenton** se trouve sous le pont du lieu-dit « **En Bouriou** », à moins de 150 m du tracé ;
- La **Grande noctule**, ainsi que le **Minioptère de Schreibers** utilisent les éléments paysagers (ripisylves, haies, alignement d'arbres) pour se déplacer et s'alimenter ;
- Un gîte estival de Grand rhinolophe (certainement de mâles) a été trouvé dans la vieille bâtisse du « **Pastelier** » (site « **Domaine de Maurens-Scopont** »), à moins de 115 m.
- La quantité d'espèces qui fréquente ce sous-secteur est très élevée ; **le niveau d'impact concernant les collisions routières est jugé très fort**.

À noter aussi, que sur le **secteur 3, sous-secteur 2**, plusieurs gîtes estivaux (dont trois de mise bas) de **Pipistelle sp.** et de **Oreillard sp.** ont été recensés : « **La Bastide Neuve** », « **Château de Montauquier** », « **Château de la Vernède** » et « **En Rivière de Len** » (d'ouest en est). Le gîte le plus proche du tracé se situe, à vol d'oiseau, à moins de 270 m. Ces colonies et les **nombreuses voies de déplacements identifiées**, au sein de l'emprise autoroutière, seront menacées par le projet en augmentant fortement les risques de collisions. **Le niveau d'impact est donc considéré comme très fort**. Les ripisylves des différents cours d'eau (« **Ruisseau de Mailhès** », « **Ruisseau d'Algans** », « **Ruisseau de Ribenque** », « **Ruisseau de Rigoulet** », « **Ruisseau de Portauque** » et « **Rivière du Girou** »), ainsi que les boisements et les haies présents sur les coteaux de Cuq-Toulza sont favorables à la présence de chauves-souris arboricoles, comme le **Murin de Bechstein**, la **Noctule de Leisler** et la **Barbastelle d'Europe** (espèces recensées lors des inventaires). Le niveau d'impact lié à la **destruction d'habitats de refuge et de reproduction**, ainsi qu'à la **destruction d'individus**, est considéré comme **très fort**. À cela se rajoutent les **coupures et ruptures des voies de déplacement**, ainsi que la fragmentation des habitats dont les niveaux d'impact sont estimés, également, à **très forts** et le **dérangement des espèces** qui sont jugés **forts**. Enfin, les **risques de pollution** des différents cours d'eau présentent un niveau d'impact **modéré**.

Secteur 3	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux chiroptères	6,62	1,42
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	6,35	1,42

Le site « **Girou et ses affluents** » se prolonge sur le **secteur 4, sous-secteur 1**. Sur ce sous-secteur, ainsi que sur celui du **sous-secteur 2**, le site « **Voies de déplacements du Minioptère de Schreibers** » est également présent. Le projet (autoroute, barreau et échangeur de Puylaurens) détruira des habitats de refuge et de reproduction de chiroptères arboricoles, ainsi que de possibles individus présents (niveau d'impact très fort). Il induira des risques de collisions (niveau d'impact très fort, au maximum) notamment pour le Minioptère de Schreibers et la Grande noctule (celle-ci a été recensée localement, lors des passages automnaux). Enfin, il entraînera le dérangement d'individus et la coupure ou l'altération de voies de déplacement (niveau d'impact fort). De plus, sur le **sous-secteur 2**, le projet détruira deux allées de platanes qui se localisent sur la voirie (desservant la ville de Soual). Cette espèce arboricole est très connue pour s'abriter dans les platanes. Donc, **les impacts** concernant la **destruction d'habitats et d'espèces**, ainsi que le **risque de collisions est jugée de très fort**. Le **dérangement** présente un niveau d'impact **fort**.

Secteur 4	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux chiroptères	9,66	1,68
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	9,66	1,68



Grand rhinolophe (source : © PUIS Hervé)

À noter que sur le **secteur 5, sous-secteur 1**, plusieurs gîtes estivaux (dont un de mise bas), de **Pipistrelle pygmée**, **Pipistrelle commune**, **Oreillard gris** et **Grand rhinolophe** ont été recensés : « **En Toulze** » et « **Maison Neuve** » (d'ouest en est). Le gîte le plus proche du tracé (celui de « **EnToulze** » : gîte de parturition (avec environ 150 individus comptabilisés) se situe, à vol d'oiseau, à moins de 90 m du rétablissement prévu au niveau du PK 47. Ces colonies et les **voies de déplacement identifiées** au sein de l'emprise autoroutière, dont celles situées au niveau des deux principaux cours d'eau (**Agout** et **Bernazobre**) seront menacées par le projet en augmentant fortement les risques de collisions. **Le niveau d'impact est considéré comme très fort**. Celui concernant la **destruction des habitats de refuge et de reproduction** [allée de platanes (au niveau du PK 44), boisements rivulaires du Bernazobre et de l'Agout, milieux humides de Longuegineste, boisement du lieu-dit « Cambaillergue » (PK 47) et autres boisements épars entre le PK 48 et 50], ainsi que la **destruction de possibles individus est estimé à très fort**. Le **Minioptère de Schreibers** ainsi que d'autres espèces, comme la **Pipistrelle pygmée** (proximité aux milieux humides de Longuegineste qui lui sont tout à fait favorables), se déplacent régulièrement sur ce sous-secteur ; le **niveau d'impact pour les collisions routières**, ainsi que pour les **coupures des voies de déplacement** est estimé à **très fort**. Le projet **fragmentera** aussi les divers territoires des espèces (niveau d'impact fort) et les **risques de pollution** sont présents (niveau d'impact modéré).

Le **secteur 5, sous-secteur 2**, traverse les coteaux au nord de la ville de Castres. Des voies de déplacement du **Minioptère de Schreibers** ont été identifiées. Le **projet coupera et/ou altérera ces voies de déplacement** (niveau d'impact fort). Les **collisions** avec les véhicules sont tout à fait possibles (niveau d'impact fort).

Secteur 5	Emprise définitives (ha)	Emprises temporaire (ha)
Habitats favorables aux chiroptères	26,74	7,57
Dont habitats de niveau d'enjeu majeur	0,00	0,00
Dont habitats de niveau d'enjeu fort	26,74	7,57

Les mesures

En sus des mesures présentées en introduction du chapitre « effets et mesures relatifs au milieu naturel », les mesures en faveur des chiroptères sont les suivantes :

Code mesure	Intitulé mesure	Objectif(s)	Description	Planning
MR9	Évitement des travaux nocturnes	Réduire le dérangement des chauves-souris	<ul style="list-style-type: none">- Si les travaux de nuit ne peuvent pas être évités, l'éclairage sera dirigé uniquement sur le chantier, de façon très localisée, afin de limiter l'effet barrière. Des écrans anti-bruit ou anti-lumières seront installés dans les secteurs proches des gîtes identifiés ; de même, les infrastructures de chantier provisoires seront réalisées à l'écart des gîtes identifiés.- Cette mesure sera appliquée au moins pendant les périodes les plus sensibles (parturition/élevage des jeunes et hibernation).	Durant la phase travaux
MR12	Pose de rampes de franchissement le long des rambardes des ouvrages	Réduire les destructions de chauves-souris, en les incitant à s'élever au-dessus du trafic ou en les incitant à utiliser les passages inférieurs	<ul style="list-style-type: none">- Les ouvrages hydrauliques (hors viaducs) seront munis de panneaux le long des rambardes.- Les panneaux auront une hauteur de 5 m par rapport à la chaussée. Ils pourront être en dur ou léger (selon les secteurs à vent).- Les panneaux devront toujours offrir une bonne résistance en cas de vents violents et ne pas capturer les chauves-souris.- Ces systèmes pourront être posés comme des marches verticales (parallèlement les uns aux autres).	Durant la phase travaux
MR13	Illumination limitée de la voirie en phase d'exploitation	Diminuer la pollution lumineuse et notamment la fréquentation de la voirie par les chauves-souris en chasse et déplacement.	<ul style="list-style-type: none">- Diminuer au strict nécessaire les secteurs illuminés par des lampadaires et maintenir au fil des kilomètres des îlots non éclairés et des axes de transit laissés dans l'ombre.- Orienter les éclairages vers le sol, plutôt qu'à l'horizontale (voire vers le ciel), afin d'éviter l'éclairage de la végétation environnante.- Les lampes à sodium sont préférables (moins attractives pour les insectes) aux lampes à mercure.- Les lampes seront placées le plus haut possible : 6 à 8 m de hauteur.- Des candélabres, avec détecteur de présence des personnes et des véhicules, seront utilisés. Ces candélabres seront munis de détecteurs de présence et ne s'actionneront qu'en présence de mouvements pour une durée de 5 à 10 minutes.	Dès la fin de la phase travaux

Pour garantir une bonne intégration et efficacité du passage dans les ouvrages inférieurs et ainsi éviter le franchissement de l'infrastructure à hauteur du trafic, les ouvrages seront équipés d'un écran opaque de protection visuelle pour éviter les perturbations des phares des véhicules, et pour réduire les destructions de chauves-souris, en les incitant à s'élever au-dessus du trafic ou en les incitant à utiliser les passages inférieurs. La bibliographie (CEREMA 2016) précise : « Pour les passages inférieurs, l'écran est disposé en haut du talus, au plus proche de l'infrastructure. Pour éviter au maximum que les espèces franchissent les emprises et ne volent à des hauteurs dangereuses, il est recommandé de prévoir des écrans d'une hauteur de 4 à 5 m de haut. Cependant, lorsque l'ouvrage est surmonté d'un remblai important la hauteur de l'écran peut être diminuée, voire l'écran supprimé ».

V.4.10 Effets et mesures sur la faune aquatique

Les effets potentiels d'une infrastructure nouvelle sur le milieu aquatique sont les suivants :

- la modification des continuités biologiques que constituent les cours d'eau ;
- les atteintes du projet sur la quantité et la qualité biologique et physico-chimique, voire thermique des eaux. Durant la phase d'exploitation, ces effets sont liés à l'évacuation vers le milieu naturel d'eaux de ruissellement de la plate-forme et chargées de pollution ;

Ces atteintes perturbent le milieu aquatique et, au-delà, peuvent mettre en péril une ou plusieurs communautés utilisant ce milieu.

En particulier, la manière dont sont conçus les rétablissements des cours d'eau franchis par les projets, peut avoir un effet non négligeable sur les milieux aquatiques.

Les mesures

L'ensemble des cours d'eau sera rétabli. Différents types d'ouvrages, adaptés aux caractéristiques des écoulements et aux enjeux écologiques en présence sont prévus :

- **des ouvrages de type pont ou viaduc** qui permettent de préserver les berges et le lit. C'est le rétablissement le plus transparent possible pour la faune piscicole ; seul l'ouvrage de franchissement de l'Agout est de ce type. Le Sor, le Bernazobre (secteur 4) et le Girou (secteur 1) sont d'ores et déjà traversés par des ouvrages sur lesquels se raccordera le projet : ils feront l'objet d'adaptations en préservant l'ouverture existante, et en prolongeant les ouvrages sans réduire leurs capacités hydrauliques ni leur transparence écologique.
- **des ouvrages de type cadre, avec reconstitution du lit mineur** ; ces ouvrages à radiers artificiels modifient les berges et le lit car ils se substituent au milieu naturel et peuvent entraîner des modifications quant à la continuité hydro-écologique :
 - vis-à-vis des relations écologiques berges/rivière (discontinuité latérale) ;
 - vis-à-vis des relations hydrologiques nappe alluviale/rivière (discontinuité transversale) ;
 - vis-à-vis des relations entre le substratum du lit et le milieu aquatique (discontinuité verticale).

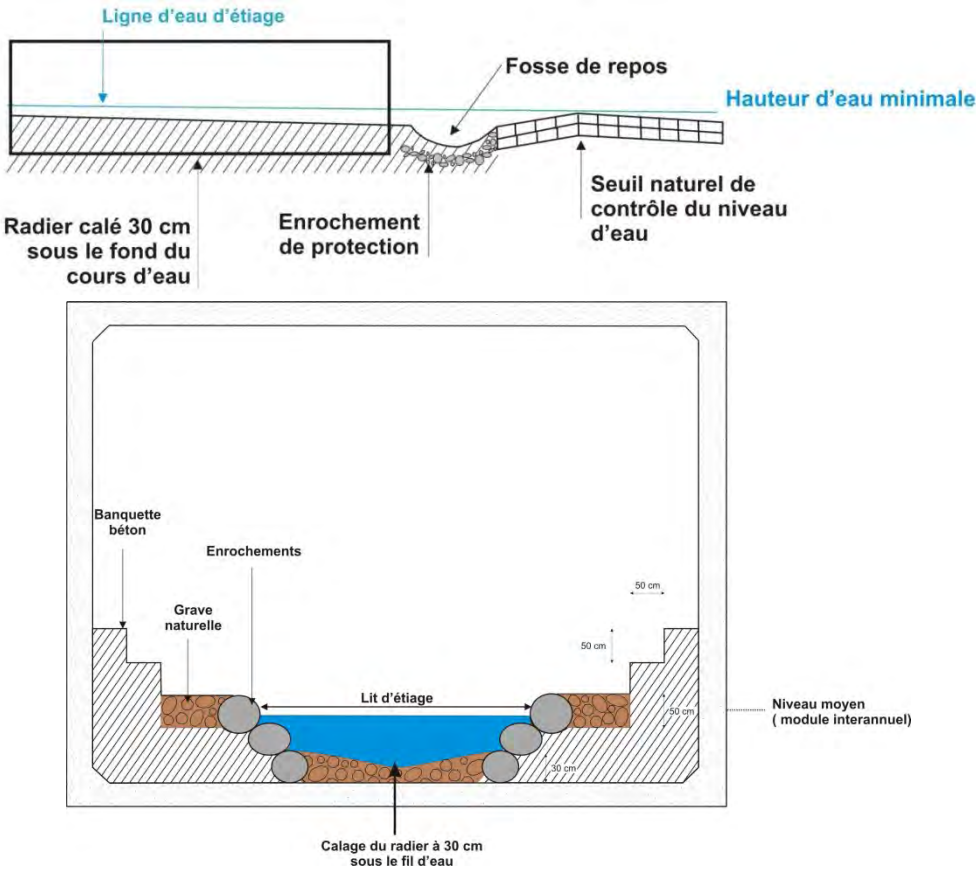
Pour assurer la continuité écologique, le lit mineur est reconstitué dans l'ouvrage. Les aménagements associés sont conçus de façon à :

- limiter l'accélération des vitesses de courant (faible rugosité du lit et pente de l'ouvrage) et conserver des écoulements variés (zones calmes pour constituer des zones de repos notamment), soigner les entonnements facilitant les zones de transition en matière de luminosité ;
- éviter la présence d'une chute à l'aval de l'ouvrage résultant soit d'un mauvais calage du fil d'eau, soit d'un abaissement ultérieur du profil aval par affouillement ;
- pouvoir maintenir une hauteur d'eau sous l'ouvrage suffisante, notamment en période d'étiage, par un calage approprié des côtes de l'ouvrage (une tranche d'eau insuffisante peut entraîner un réchauffement important de l'eau, réduisant le taux d'oxygène dissous dans l'eau) et procéder à un calage des ouvrages de manière à permettre une reconstitution naturelle des fonds (sur une trentaine de cm) ;
- caler la tête d'ouvrage amont évitant la création d'embâcles peu franchissables.

Pour la réalisation des rétablissements de petits cours d'eau, un certain nombre de principes sont respectés dans la définition des ouvrages :

- un principe de libre circulation des poissons (respect de la pente naturelle initiale et implantation du radier permettant la reconstitution du lit naturel) ;
- une longueur d'ouvrage optimisée est recherchée lors du calage pour limiter la zone d'ombre ;
- le calage de l'ouvrage est réalisé au plus proche du lit mineur existant afin de maintenir une pente de l'ouvrage équivalente à la pente du cours d'eau et d'éviter une dérivation trop importante ;
- le maintien des caractéristiques hydrauliques du cours d'eau (pente, section d'écoulement, etc.) est pris en compte pour différents débits de référence ;
- des dispositifs dissipateurs d'énergie permettant d'étaler les lames d'eau, et donc de diminuer les vitesses d'écoulement sont mis en place.

Aménagement des ouvrages à radier artificiel et de leurs abords pour des cours d'eau piscicoles



Dans le cadre des études ultérieures faites par le futur concessionnaire (Dossiers Police de l'eau et pour la protection des espèces protégées), la peinéabilité biologique des ouvrages de franchissement des cours d'eau sera évaluée aux débits de référence (QMNA5, module inter-annuel, 2,5 x le module, Q10, Q100) pour les espèces piscicoles d'intérêt patrimonial inventoriées (Anguille européenne, Bouvière, Brochet, Toxostome, Vandoise).

Les mesures permettant de réduire les effets des rejets sur la faune aquatique, résident dans la réduction des effets sur les milieux aquatiques eux-mêmes. Ces mesures sont présentées dans le chapitre relatif milieu physique : elles consistent en la mise en place de bassins de traitement des eaux avant rejet vers le milieu naturel.

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MR14	Réalisation de pêches de sauvetage des poissons avant travaux	Toutes espèces piscicoles et astacicoles (hors nuisibles et/ou invasives)	Préserver les espèces piscicoles patrimoniales et non patrimoniales afin d'assurer leur survie dans le milieu sur un secteur non directement impacté par le projet	L'opération de sauvetage s'organise ainsi : 1. Demande des autorisations nécessaires à la conduite de l'opération (préfecture, détenteurs des baux de pêche, riverains, ...) 2. Délimitation de la station de capture (disposition de filets amont et aval si nécessaire), 3. Réalisation des captures par pêches électriques, 4. Remise en eau des espèces (hors nuisibles et/ou invasives) sur un secteur hors de la zone potentielle d'impact du projet, Transmission d'un compte rendu aux gestionnaires du milieu (ONEMA, Fédération, DDT,...)	Toute saison hors périodes susceptibles de déranger les phases de reproduction des principales espèces identifiées dans le milieu



Pêche de sauvetage avant comblement d'une mare (RN88, source : EGIS, 2012)

V.4.10.1 Effets localisés sur la faune aquatique

➔ *Détails par site : Annexe - Tableaux détaillés des effets bruts du projet, par secteur*

L'état des lieux initial a révélé des milieux aquatiques généralement fortement anthropisés, à l'exception de quelques cours d'eau ou secteurs de cours d'eau comme le Bernazobre ou l'Algans qui semblent encore préservés et présentent une intégrité physique correcte.

De nombreux cours d'eau sont caractérisés par des recalibrages et autres impacts anthropiques (dégradation et/ou absence de ripisylve, présence de seuil d'importance diverse, érosion et incision du lit mineur très marquée, recalibrage,...) qui se traduisent au final par des enjeux hydromorphologiques qui ont été évalués comme généralement « faibles ». Toutefois, malgré des enjeux « physiques » ou « habitats » parfois faibles, la présence d'espèces piscicoles patrimoniales confère au tronçon du cours d'eau considéré un enjeu écologique majeur.

Compte tenu du degré d'anthropisation général des cours d'eau prospectés, des espèces piscicoles présentes, des enjeux écologiques qui en résultent et des modalités de franchissement habituellement utilisées, les impacts du projet sur le milieu aquatique devraient s'avérer globalement modérés à faibles.

En effet, les cours d'eau concernés **par le projet présentent un enjeu écologique global supérieur ou égal à « moyen »**.

Sur le secteur 1, un cours d'eau, le Girou, est essentiellement concerné par le projet. Suivant le respect des modalités de franchissement par un ouvrage de type 1 (viaduc) pour ce cours d'eau, **l'impact du projet reste modéré et lié pour l'essentiel à la phase travaux**. L'enjeu écologique, évalué comme « majeur » sur ce secteur du cours d'eau, est lié à la présence **d'espèces patrimoniales (barbeau, bouvière, brochet)** contactées lors d'inventaires piscicoles sur le secteur. Les impacts attendus sont de nature temporaire et à court terme tels que les risques de pollutions accidentelles par déversement de substances dans le cours d'eau ou ceux liés à une possible altération de l'habitat piscicole existant (risques de modifications physiques du lit mineur). Sous réserve du respect des préconisations et des modalités de franchissement de ces cours d'eau, **aucun effet permanent du projet n'est à craindre**.

Sur le secteur 2, sous-secteur 1, seul le ruisseau de Conné (code tronçon TRPP_6) fait l'objet d'un franchissement ; le Girou demeure présent et à proximité de la zone d'emprise des travaux (Girou, code tronçon : TRPP_5C). Le franchissement par un ouvrage de type 2 (cadre) entraînera ici une perte d'habitat piscicole qui devrait s'avérer temporaire. L'impact attendu pour ce type de franchissement demeure « modéré » en liaison avec l'enjeu écologique global évalué comme « moyen » pour ce cours d'eau. Les impacts correspondent aux typologies suivantes : risques de pollutions accidentelles, destruction d'habitats d'espèces lithophiles. Là encore, la reconstitution du lit mineur à l'identique après pose du cadre, doit se traduire par un impact résiduel du projet moyen à faible.

Sur le secteur 2, sous-secteur 2, deux cours d'eau présentant des enjeux écologiques modérés seront franchis par le projet : **le ruisseau de Balerme** (code tronçon TRPP_9) et **le ruisseau de Nadalou** (TRPP_11). Les **impacts du projet seront modérés** et essentiellement liés à **la phase travaux**. Le franchissement par un ouvrage de type 2 (cadre) entraînera une perte d'habitats piscicoles qui devrait s'avérer temporaire. En effet, la pose d'un cadre implique une dérivation temporaire du cours d'eau et l'altération du substrat initial ; l'impact brut en phase travaux est donc fort. Cependant, la reconstitution du lit mineur à l'identique après pose du cadre, doit se traduire par un impact résiduel du projet moyen à faible. Par ailleurs, le Girou et le Bras du Girou sont concernés sur le secteur par un rétablissement routier. Les impacts attendus sont respectivement évalués comme étant modérés et faibles.

Sur le secteur 3, sous-secteur 1, deux cours d'eau (le **Messal** et le **Ruisseau de Geignes**) seront concernés par un franchissement suivant un ouvrage de type 2 (cadre). Les enjeux écologiques ont été évalués comme étant « modérés » pour ces milieux. Cependant, comme mentionné dans le cas précédent, la pose d'un cadre implique une dérivation temporaire des cours d'eau et l'altération du substrat initial ; l'impact brut en phase travaux est non négligeable. Les impacts correspondent aux typologies telles que les risques de pollutions accidentelles et/ou la destruction d'habitats d'espèces

lithophiles. Néanmoins, la reconstitution du lit mineur à l'identique après pose du cadre, doit se traduire par un impact résiduel du projet moyen à faible.

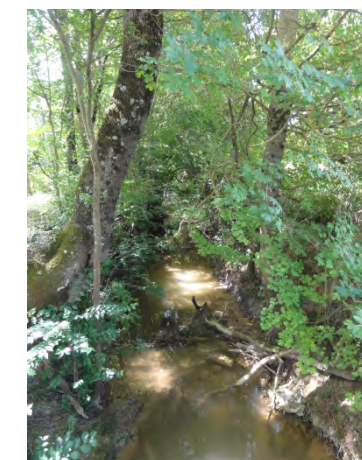
Sur le secteur 3, sous-secteur 2, se sont au total 4 cours d'eau qui seront concernés par des franchissements liés au projet : les Ruisseaux de **Mailhès**, d'**Algans** et de la **Ribenque** ainsi que le **Girou**. Les Ruisseaux de Mailhès et de la Ribenque présentent un enjeu écologique modéré vis-à-vis de la faune aquatique. Leur franchissement par un ouvrage de type 2 (cadre) aura un impact modéré essentiellement pendant la phase travaux (risques de pollutions accidentelles et/ou la destruction d'habitat d'espèces lithophiles). Le ruisseau d'Algans présente des enjeux aquatiques évalués comme assez fort impliquant un impact du projet jugé fort pendant la phase travaux (pose d'un cadre). Cependant, comme pour les franchissements de même nature, la reconstitution du lit mineur à l'identique après pose du cadre, doit se traduire par un impact résiduel du projet moyen à faible. Enfin le Girou sera franchi sur ce secteur suivant un ouvrage de type 1 (viaduc). Les impacts attendus du projet (risque d'altération d'habitats piscicoles) sont ainsi faibles et essentiellement concentrés durant la phase travaux.

Sur le secteur 4, sous-secteur 1, seul le **Girou** est franchi par le projet. Bien que dégradé, ce cours d'eau reste un milieu de transit pour certaines espèces piscicoles patrimoniales. L'impact attendu est limité à la phase travaux et évalué comme étant faible. L'enjeu écologique modéré lié à la faune aquatique potentiellement présente sur ce secteur du Girou explique ce niveau d'impact du projet. Les impacts attendus du projet (risques d'altération d'habitats piscicoles et risque de pollution accidentelle) sont ainsi faibles et essentiellement concentrés durant la phase travaux.

Sur le secteur 5, sous-secteur 1, se sont le Bernazobre et l'Agout qui font l'objet d'un franchissement par le projet. Ce deux cours d'eau présentent un enjeu majeur vis-à-vis de la faune aquatique :

- **Le Bernazobre** (secteur Cambounet-sur Le-Sor, Soual) ; affluent du Sor, c'est l'un des rares cours d'eau à présenter une bonne intégrité physique dans le secteur d'étude. Les données hydrobiologiques (IBG-RCS) traduisent un bon « État Écologique » au sens de la Directive Cadre sur l'Eau,
- **L'Agout** (secteur Castres, Saix, Frejeville) ; affluent du Tarn, il est concerné par un réseau Natura 2000 et renferme des espèces piscicoles patrimoniales.

L'impact attendu du projet sera **modéré** et essentiellement lié à la phase travaux. Il s'agit d'impacts temporaires et à court terme comme les risques de pollutions accidentelles par déversement de substances dans le cours d'eau ou ceux liés à une possible altération de l'habitat piscicole existant (risques de modifications physiques du lit mineur). Sous réserve du respect des préconisations et des modalités de franchissement de ces cours d'eau, aucun effet permanent du projet n'est à craindre.



Ruisseau du Bernazobre, à Saix et d'Algans (source : EGIS, 2014)

V.4.11 Les mesures compensatoires et les mesures d'accompagnement et de suivi

Ce paragraphe présente les mesures proposées à ce stade d'étude afin de compenser les impacts qui n'ont pu être évités ou réduits de façon à aboutir à un impact résiduel négligeable.

Les études de détail, faites par le concessionnaire qui sera désigné par l'État après appel d'offre de concession, pourront mener à des évolutions du projet au sein de la bande de 300 mètres déclarée d'utilité publique. Les impacts définitifs et les mesures seront donc (évaluation des surfaces, espèces floristiques et faunistiques impactées, ...) finalisés et proposés dans les dossiers établis au titre de la Police de l'Eau et de la protection des milieux naturels (CNPN) avant travaux.

V.4.11.1 Les mesures compensatoires

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning																		
MC1	Acquisition et mise en gestion de parcelles favorables aux habitats/espèces impactés	Tous les habitats naturels patrimoniaux et leurs espèces de faune et de flore	Compenser la perte des habitats des espèces patrimoniales engendrée par le projet en acquérant des habitats occupés par ces espèces et en les préservant grâce à la mise en place d'une gestion conservatoire. Remarque : Cette mesure vise à compenser la destruction d'habitats patrimoniaux (prairies humides, pelouses sèches, boisements, vieux chènes favorables au Grand Capricorne,...) et d'espèces patrimoniales. Elles ne concernent pas les espaces cultivés, habitats fréquentés par d'autres espèces patrimoniales concernés quant à elles par la mesure MC2 (cf. ci-dessous).	<p>Le projet autoroutier va impacter fortement de nombreux habitats naturels, stations d'espèces végétales et animales. Une des principales mesures de compensation permettant d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs de projet est l'acquisition et la gestion écologique de parcelles abritant les espèces impactées et maintenir ces populations durablement. Cette mesure doit être additionnelle aux actions publiques existantes ou prévues en matière de protection de l'environnement et/ou les renforcer (PNA ou PRA en faveur d'espèces patrimoniales,...). Elle doit permettre de maintenir voire d'améliorer de façon pérenne la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle locale (Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel, MEDDE, 2012) (restauration, création ou amélioration d'habitats favorables aux espèces impactées).</p> <table><tr><th>Habitats et espèces : niveau d'enjeu</th><th>Coefficient de compensation</th><th>Commentaires</th></tr><tr><td>Faible</td><td>-</td><td>Pas de compensation pour des habitats ou habitats d'espèces présentant un enjeu faible</td></tr><tr><td>Modéré</td><td>1 :1</td><td>Compensation de 1 pour 1</td></tr><tr><td>Assez fort</td><td>2 :1</td><td>Compensation de 2 pour 1</td></tr><tr><td>Fort</td><td>2 :1</td><td>Compensation de 2 pour 1</td></tr><tr><td>Majeur</td><td>3 :1 ou 5 :1</td><td>Compensation de 3 pour 1 pour tous les habitats ou habitats d'espèces sauf pour les prairies humides compensation de 5 pour 1</td></tr></table> <p>Ces terrains compensatoires concerneront en priorité des habitats d'espèces équivalents à ceux détruits ou dégradés par le projet : prairies humides, pelouses sèches, boisements naturels, chènes abritant ou favorable au Grand Capricorne, ...).</p> <p>Suivant le niveau d'enjeu de l'espèce ou de l'habitat naturel, un coefficient de compensation a été défini et déterminera la surface à acquérir pour compenser la surface d'habitat impactée.</p> <p>Exemple : pour 1 ha de pelouses sèches à Azuré du serpolet détruites par le projet, la surface à compenser sera de 3 ha.</p> <p>Il est important de rappeler qu'un objectif d'équivalence sera poursuivi : permettre de maintenir, voire le cas échéant d'améliorer, la qualité environnementale des milieux naturels impactés (principe fondamental de non-perte nette voire un gain net de biodiversité).</p> <p>Lorsque les terrains compensatoires seront définis, un état zéro (état initial faune, flore complet) sera réalisé afin de bien définir les enjeux de gestion et de conservation (MS3). Un plan de gestion simplifié sera établi pour chaque zone avec l'élaboration de fiches actions. Diverses réunions auront lieu entre les différents intervenants (maître d'ouvrage, propriétaires des parcelles, gestionnaire, experts naturalistes, agriculteurs/éleveurs,...) pour l'élaboration des mesures de gestion à mettre en œuvre.</p> <p>Les principales pistes (à définir précisément pour chaque site) de gestion sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">Restauration des milieux naturels et des habitats d'espèces patrimonialesPlantation de haiesCréation de mares à amphibiensConversion de cultures en friches ou prairiesAménagements en faveur des chiroptèresGestion écologique globale des milieux (fauche adaptée aux enjeux faunistiques et floristiques, pas de produits phytosanitaires,...) <p>Des suivis naturalistes interviendront par la suite sur les principales espèces patrimoniales concernées par les fiches actions (MS3) sur une durée de 30 ans (suivi annuel les cinq premières années puis tous les cinq ans).</p>	Habitats et espèces : niveau d'enjeu	Coefficient de compensation	Commentaires	Faible	-	Pas de compensation pour des habitats ou habitats d'espèces présentant un enjeu faible	Modéré	1 :1	Compensation de 1 pour 1	Assez fort	2 :1	Compensation de 2 pour 1	Fort	2 :1	Compensation de 2 pour 1	Majeur	3 :1 ou 5 :1	Compensation de 3 pour 1 pour tous les habitats ou habitats d'espèces sauf pour les prairies humides compensation de 5 pour 1	<p>La pérennité s'exprime notamment par la maîtrise d'usage ou foncière des sites où elles sont mises en œuvre. Elle peut être obtenue :</p> <ul style="list-style-type: none">par la contractualisation sur une durée suffisante avec les gestionnaires des surfaces concernées ;par l'acquisition foncière et l'utilisation d'une maîtrise d'usage ou par l'acquisition pour le compte d'un gestionnaire d'espace naturel ; le maître d'ouvrage doit prévoir le financement de la gestion de cet espace quel qu'en soit son statut juridique final. <p>Cette recherche de terrains compensatoires doit se focaliser en priorité sur des milieux situés sur les communes concernées par le projet voir sur des communes voisines. Elle interviendra lors des dossiers de demande de dérogation et devra être anticipée le plus possible au regard de la surface importante à compenser.</p> <p>Recherche des parcelles compensatoires, le plus tôt possible par le maître d'ouvrage, pendant la réalisation des dossiers de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées.</p> <p>Durée de la gestion et des suivis naturalistes sur 30 ans.</p>
		Habitats et espèces : niveau d'enjeu	Coefficient de compensation	Commentaires																			
Faible	-	Pas de compensation pour des habitats ou habitats d'espèces présentant un enjeu faible																					
Modéré	1 :1	Compensation de 1 pour 1																					
Assez fort	2 :1	Compensation de 2 pour 1																					
Fort	2 :1	Compensation de 2 pour 1																					
Majeur	3 :1 ou 5 :1	Compensation de 3 pour 1 pour tous les habitats ou habitats d'espèces sauf pour les prairies humides compensation de 5 pour 1																					

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MC2	Aménagement écologique d'espaces de culture intensive	Toute la flore et la faune inféodée aux cultures	Améliorer la gestion écologique des espaces périphériques des cultures pour restaurer les habitats de la faune locale ou maximiser l'utilisation de ces espaces par cette dernière	<div>Ce travail de concertation sera réalisé en partenariat avec le maître d'ouvrage, les chambres d'agriculture du Tarn et de la Haute-Garonne, un bureau d'études spécialisé en écologie et gestion des espaces naturels et les agriculteurs locaux.</div> <div>Plusieurs pistes sont envisagées :<ul style="list-style-type: none">Plantation de haies en relation avec la MC3Maintien de bandes enherbées de 5 mètres de large minimum pour les fossés et de 10 mètres de larges pour les cours d'eauMaintien de lisières et d'ourlets de 5 mètres également le long des haies et des boisementsLimiter les rejets dans les milieux naturels et surtout dans les milieux aquatiquesGestion des fossés favorables à l'Agrion de Mercure et au Campagnole amphibie</div>	Dès le commencement des travaux
MC3	Restauration de haies	Toute la faune locale	Maintenir dans le contexte agricole un linéaire de haies suffisant pour assurer la fonction d'habitats et de corridors nécessaires aux espèces exploitant les haies. L'objectif est de maintenir des connexions écologiques, visant aussi un report des espèces vers les zones moins dangereuses, et de restaurer des habitats de repos et de reproduction pour la petite faune.	<div>Cette mesure vise à replanter des haies dans le but de :<ul style="list-style-type: none">Restaurer des haies impactées par le projet et pour redynamiser le paysage actuel (MC2);Reconnecter les espaces boisés via ces haies;Diversifier les paysages et augmenter les écotones (effets de lisières) ;Restaurer des corridors de déplacement de la faune (oiseaux, mammifères, chiroptères).</div> <div>Ces plantations seront réalisées en suivant les principes suivants :<ul style="list-style-type: none">- Seuls des arbres et arbustes d'espèces autochtones et adaptées seront plantés (selon leurs exigences écologiques, de manière à favoriser la reprise). La provenance locale des plants devra être favorisée afin de conserver le capital génétique des populations végétales. Aucune espèce allochtone ne devra être utilisée pour les plantations.- Afin de rendre ces haies attractives pour les amphibiens et les reptiles, il sera intéressant de placer des tas de pierres et de les disposer sur certains linéaires de haies.- Les zones à planter seront préalablement bien dessouchées et décompactées pour optimiser la reprise racinaire des plants ;- Les haies seront implantées selon le principe de double rang pour une meilleure fonctionnalité pour la faune : écartement entre rangs de 60 à 80 cm et de 1 à 2 m entre les plants sur le rang de plantation.- La plantation sera arrosée et paillée à l'aide de géotextile biodégradable (plastique interdit).- Aucun entretien de taille ne sera réalisé sur les plantations avant cinq ans (sauf cas de mise en danger des usagers de la route). À terme, l'entretien de taille se fera en hiver (entre décembre et février et hors période de gel) pour éviter les atteintes à l'avifaune nicheuse et à la période de végétation de la haie.- Les plantations feront l'objet d'un suivi durant 2/3 ans pour s'assurer de la bonne reprise de la végétation. Chaque plant n'ayant pas pris sera alors remplacé.</div> <div>Ces mesures bénéficieront à l'ensemble des espèces en restaurant essentiellement une fonctionnalité biologique au milieu (zone de repos, nourrissage, corridor de déplacement, etc.). Néanmoins, il faut rappeler que ces haies ne seront vraiment fonctionnelles que quelques années après leur implantation, le temps que les arbres et arbustes croissent et que les linéaires plantés s'étoffent.</div> <div>Les secteurs où seront plantées ces haies seront définis lors des différentes réunions entre les divers intervenants.</div>	Emplacement des haies à définir dès le début des travaux. Plantation après travaux.



Mare de compensation (source : EGIS)



Reconstitution de haies (source : EGIS)



Maintien de bandes enherbées avec déplacement de clôtures (source : EGIS)



Diversification des milieux (source : EGIS)

V.4.11.2 Mesures générales d'accompagnement

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MGA1	Plan d'identification des zones écologiquement sensibles	Tous les habitats naturels patrimoniaux et les espèces de faune et de flore patrimoniales	Mettre à disposition des entreprises une information simple et claire pour éviter : - tout impact sur les zones sensibles - tout impact supplémentaire sur les zones sensibles traversées par le projet. Cette information vise à éviter la mise en place ou l'ajout supplémentaire sur les zones sensibles de travaux, de cheminement ou de zones techniques par les entreprises, qui pourraient ruiner les mesures d'atténuation et de compensation engagées	- Sur la base des données d'inventaires naturalistes, identification des parcelles à enjeux écologiques (précision cadastrale) ; - Intégration du plan au plan d'exécution de travaux par les entreprises pour prise en compte dans leur SOPRE (Schéma Organisationnel Pour le Respect de l'Environnement) ; - Information des équipes de chantier.	Avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement
MGA2	Assistance environnementale en phase chantier	Tous les habitats naturels patrimoniaux et les espèces de faune et de flore patrimoniales	- Suivre la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation d'impact engagées - Apporter/adapter les mesures aux contraintes apparaissant au cours du chantier pour assurer leur efficacité	Dans le cadre de cette mission, le prestataire sera chargé de contrôler la bonne réalisation du chantier (marquage, mise en défens, respect des consignes environnementales) et des mesures compensatoires par des visites de chantier, de réaliser des comptes-rendus suite à ces visites et de conseiller le maître d'ouvrage dans le cas de rencontre d'imprévus. Le prestataire pressenti pour la réalisation de cette mission doit posséder la qualification d'ingénieur écologue et être expérimenté dans les programmes de restauration écologique et le suivi de chantiers.	Avant démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement et pendant les travaux
MGA5	Prise en compte des enjeux écologiques de l'étude d'impact dans le cadre des réaménagements fonciers	Ensemble des milieux et espèces végétales et animales patrimoniales	Limiter l'impact des réaménagements fonciers et assurer leur compatibilité avec l'étude d'impacts	Le projet d'infrastructure autoroutière est susceptible d'avoir de forts impacts induits sur les milieux naturels. En effet, les réaménagements fonciers consécutifs à l'implantation de l'infrastructure sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes, en particulier dans les secteurs à forts enjeux comme les coteaux de Cuq-Toulza ou les zones présentant des prairies de fauche, des prairies humides ou un réseau de haies encore bien conservé. Ainsi, les réaménagements fonciers sont susceptibles de remettre en cause les conclusions de l'étude d'impacts, notamment pour ce qui concerne des habitats naturels et des espèces de faune et de flore pourtant évitées jusque-là. Ils peuvent aussi remettre en cause la pertinence de certaines mesures d'atténuation, voire même de certaines mesures compensatoires. Il est donc indispensable que les résultats des études faune-flore de l'étude d'impacts soient pris en compte dans le cadre de ces études et qu'un cabinet d'études spécialisé sur les thèmes de biodiversité soit associé aux réflexions pour une prise en compte optimale des enjeux écologiques.	Avant démarrage des travaux, durant les phases d'études relatives aux réaménagements fonciers

V.4.11.3 Mesures de suivi

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MS1	Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation	Toutes les espèces ou groupes faunistiques ayant fait l'objet de mesures d'atténuation particulières	S'assurer de l'efficacité des mesures mises en place et les rectifier si nécessaire	<p>Ces suivis concerneront différentes mesures de réduction proposées et permettront de se rendre compte de leur efficacité :</p> <ul style="list-style-type: none">- Suivi des espèces végétales transplantées : l'expert botaniste réalisera un suivi de chaque station d'espèce végétale protégée transplantée. Pendant 5 ans, il observera la reprise de chaque espèce transplantée, l'évolution de chaque station et veillera à sa conservation. Un passage par an par station d'espèce transplantée sera réalisé.- Suivi des chênes à Grand Capricorne déplacés : l'expert entomologiste réalisera un suivi des zones où seront stockés les chênes à Grand Capricorne. Il effectuera deux passages annuels pendant deux ans sur chaque secteur. Le but principal de ce suivi est de savoir si des adultes de Grand Capricorne ont pu émergés des chandelles et des fûts qui ont été déplacés.- Suivi des passages à faune : deux principales méthodes seront utilisées. Seuls les principaux passages à faune seront étudiés (passages mixtes, corridors importants,...). Les passages qui feront l'objet du suivi seront déterminés par l'assistance environnementale.- Pour les chauves-souris : le suivi s'effectuera sur 5 ans minimum et ce, dès la mise en place des ouvrages. Il devra inclure au moins 3 années de mise en service de la route. Un état initial sera réalisé avant travaux. Le suivi aura lieu chaque année entre le 15 mai et le 15 septembre. Il s'agira de poser des enregistreurs d'ultrasons de type SM2BAT équipés de micros pour vérifier si les passages sont utilisés par les chiroptères.- Pour la faune terrestre (amphibiens, reptiles et mammifères terrestres) : le suivi s'effectuera sur 5 ans minimum et ce, dès la mise en place des ouvrages. Il devra inclure au moins 3 années de mise en service de la route. Il consistera à la pose des pièges photo au printemps (avril-mai-juin), sur deux sessions, durant 7 jours consécutifs, avec analyse des résultats sur cette fenêtre temporelle. <p>Un rapport annuel sera fourni pour chaque suivi à la DREAL pour retour d'expérience.</p>	Ces suivis débiteront après la mise en place des différentes mesures de réduction
MS2	Suivi des stations d'espèces protégées impactées à enjeu	Toutes les espèces protégées ayant été fortement impactées par le projet et dont le suivi peut permettre de mettre en évidence une recolonisation ou un maintien de la population	Connaître l'état des populations d'espèces à fort enjeu impactées par le projet après travaux.	<p>Ces suivis concerneront les espèces impactées protégées à enjeu qui sont réactives à des modifications de leurs habitats et dont la capacité de recolonisation ou de maintien n'est pas certaine. Les impacts, par principe de précaution, ont été jugés comme forts pour la plupart de ces espèce (absence de recolonisation ou destruction totale suivant les cas), mais il se pourrait qu'ils soient au final moins importants si une recolonisation ou maintien est décelée. Ils seront réalisés pendant cinq ans après travaux. Deux passages annuels seront réalisés.</p> <p>Ils concerneront les espèces suivantes : espèces végétales protégées (Jacinthe de Rome, Renoncule à feuilles d'ophioglosse, Mousse fleurie, Trèfle écailleux et Nigelle de France), Agrion de Mercure, Azuré du serpolet, Gobemouche gris et Pigeon colombin.</p> <p>Un compte-rendu annuel sera réalisé pour rendre compte de l'état des populations et de leurs habitats.</p>	Dès la fin des travaux et pendant 5 ans
MS3	Suivi des parcelles compensatoires	Habitats et espèces de faune et flore à enjeu justifiant la mise en œuvre de mesures compensatoires	Suivre les habitats naturels ainsi que les populations d'espèces végétales et animales patrimoniales sur les parcelles acquises au titre des mesures compensatoires et évaluer l'efficacité des pratiques de gestion conservatoire mise en œuvre sur ces parcelles.	<p>Cette mesure de suivi sera associée à la mesure compensatoire MC1 « Acquisition et mise en gestion de parcelles favorables aux habitats/espèces impactés ».</p> <p>Un état zéro des parcelles en compensation sera d'abord réalisé (état initial classique, habitats naturels, flore et faune (insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères terrestres et chiroptères)), 2 passages par thématique la première année. Les suivis concerneront ensuite uniquement les espèces remarquables impactées par le projet ainsi que leurs habitats (évolution) : 2 passages par an les 5 premières années puis tous les 5 ans soit 10 années de suivi sur 30 ans.</p> <p>Ces suivis permettront de valider ou d'adapter les pratiques de gestion conservatoire mise en œuvre sur ces parcelles. Une réunion annuelle sera prévue entre les différents intervenants pour discuter des résultats et de la suite des évènements.</p> <p>Un rapport annuel sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.</p>	Dès l'acquisition/conventionnement des parcelles compensatoires puis pendant 30 ans

Ae

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MS4	Suivis de la colonisation des mares à amphibiens	Amphibiens	Vérifier la colonisation des mares et l'évolution des cortèges	<p>Un expert batrachologue sera en charge de cette mission.</p> <p>Le suivi s'effectuera à raison de 2 passages par an, pendant 5 ans minimum et devra inclure 3 années au moins de mise en service de l'autoroute. Le suivi se fera durant la période de reproduction des amphibiens (de février à mai). Il s'agira de vérifier la présence ou l'absence de différentes espèces et de reproduction dans les mares. Au cours de plusieurs années, l'expert mettra également en évidence une évolution dans le peuplement batrachologique.</p> <p>Un rapport annuel sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.</p>	Année suivant la réalisation des mares
MS5	Suivi de la qualité hydroécologique des cours d'eau franchis	Cours d'eau d'intérêt et poissons	Vérifier l'absence de dégradation des cours d'eau liés à la phase travaux et exploitation	<p>Un ingénieur hydrobiologiste sera en charge de cette mission.</p> <p>Il effectuera des relevés en amont et en aval des cours d'eau franchis afin de déterminer l'impact du projet sur les qualités intrinsèques du cours d'eau : physico-chimie, hydrobiologie et morphologie. Les cours d'eau ciblés seront ceux présentant les plus forts enjeux.</p> <p>Ce suivi sera réalisé pendant la phase travaux, lors de la construction des ouvrages ou de déviation de certains cours d'eau (pont cadre) et lors des deux premières années d'exploitation.</p> <p>Un rapport annuel sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.</p>	Pendant les travaux et deux ans après exploitation
Code mesure	Intitulé mesure	Espèces visées	Objectif(s)	Description	Planning
MS6	Suivi écologique du site Natura 2000	Habitats et espèces ayant justifié la désignation du site au titre de Natura 2000	S'assurer de l'absence d'incidences significatives de l'ouvrage sur les habitats et espèces ayant justifié la désignation du site au titre de Natura 2000	<p>Ces suivis concerneront différentes mesures de réduction proposées et permettront de se rendre compte de leur efficacité :</p> <ul style="list-style-type: none">- Suivi de la mortalité routière éventuelle, à proximité du site Natura 2000 : ce suivi sera réalisé au niveau du viaduc au-dessus de l'Agoût, mais aussi au niveau des PK48-49 où le projet longe le site Natura 2000 sans l'intercepter. L'objectif est notamment de vérifier l'absence d'impacts par mortalité routière sur les chauves-souris ayant désignés le site au titre de Natura 2000.- Suivi de la bonne reconstitution des milieux d'intérêt communautaire et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire au niveau des zones impactées par le projet sur le site Natura 2000.- Suivi de la fréquentation de la faune du site Natura 2000 à hauteur du projet.	Ces suivis débuteront dès la phase d'exploitation de l'autoroute pour le suivi de la mortalité routière, et dès la fin des travaux pour le suivi de la bonne reconstitution des milieux d'intérêt communautaire et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire.



Inventaires de suivi (source : Biotope)

V.4.12 Effets et mesures sur la biodiversité ordinaire

Les expressions sur la nature ou biodiversité remarquable et ordinaire sont souvent utilisées mais rarement définies. Pour certains, la diversité remarquable est associée aux espaces protégés (Mougenot, 2003), et la nature ordinaire aux espaces non protégés.

Cette définition géographique est reprise par la Stratégie Nationale de la Biodiversité (MEDD, 2004) selon laquelle la diversité ordinaire porte « sur l'ensemble des territoires et non pas seulement sur les seuls espaces protégés parce que particulièrement remarquables ».

Pour d'autres, la biodiversité ordinaire est la diversité associée aux espaces anthropisés.

Le rapport Chevassus-au-Louis (2009) donne une définition plus précise et générale :

- l'une, qualifiée de « remarquable », correspondant à des entités (des gènes, des espèces, des habitats, des paysages) que la société a identifiées comme ayant une valeur intrinsèque et fondée principalement sur d'autres valeurs qu'économiques ;
- l'autre, qualifiée de « générale » (ou « ordinaire »), 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.

La biodiversité ordinaire se définit donc par opposition à la biodiversité remarquable, c'est-à-dire à la diversité de groupes sélectionnés selon un critère d'évaluation donné. Le rapport Chevassus-au-Louis assortit sa définition de l'avertissement suivant :

« On soulignera que cette distinction d'entités « remarquables » n'est pas purement biologique : elle combine des critères écologiques (la rareté ou un rôle fonctionnel déterminant s'il s'agit d'espèces), sociologiques (le caractère « patrimonial »), économiques (la prédominance des valeurs de non-usage sur les valeurs d'usage) et éventuellement juridiques (aires bénéficiant d'un statut de protection, espèces inscrites sur une liste officielle) ».

De façon pragmatique, la nature ordinaire fait référence :

- aux espaces, aux habitats naturels et aux espèces qui ne sont ni rares, ni menacés ;
- aux enjeux écologiques identifiés faibles à modérés (cf. état initial).

Dans le cadre des inventaires réalisés, la biodiversité ordinaire a notamment été traitée au travers des enjeux de fonctionnalités écologiques (sites de reproduction, d'alimentation et de repos des espèces, déplacement ou dispersion d'individus, alimentation hydraulique des zones humides...).

Les effets du projet sur la nature ordinaire regroupent l'ensemble des effets pour la nature remarquable, à savoir :

- la destruction de stations floristiques ou de milieux favorables à la flore ordinaire ;
- le dérangement des individus, en lien avec le bruit causé par le trafic ;
- l'altération et/ou la dégradation d'habitats et d'habitats d'espèces, notamment pour les espèces sensibles à la modification de la structure du paysage (modification des repères environnementaux) ;
- la rupture des connexions écologiques ;
- les risques de mortalités accidentelles (collisions, etc.).

L'ensemble de ces effets risque de dégrader les conditions de vie des espèces et des habitats de la biodiversité ordinaire : diminution des espaces favorables à leur développement, perturbation des axes de déplacements, diminution des populations par fragmentation, mortalité...

Mesures

L'ensemble des mesures mises en œuvre pour la biodiversité remarquable (éviter, supprimer et réduire), bénéficiera également à la biodiversité ordinaire.

La compensation en faveur de la biodiversité remarquable permet la compensation de la nature ordinaire pour son rôle fonctionnel dans les écosystèmes.

Par exemple :

- la création d'une mare de substitution pour des espèces d'amphibiens remarquables offrira des opportunités nouvelles de développement pour un cortège d'espèces animales et végétales sans valeur intrinsèque (invertébrés, plantes des zones humides...) ;
- les plantations de haies en faveur des chauves-souris ou des insectes saproxyliques protégés abriteront également une biodiversité ordinaire (oiseaux, reptiles, amphibiens, insectes... communs).



Création de milieux humides en zone boisée (source : EGIS)

V.5 Effets et mesures relatifs au milieu physique

Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures

Les effets temporaires (en phase de chantier) et permanents (phase d'exploitation) du projet de liaison autoroutière sur le milieu physique se traduiront par :

- des effets potentiels sur le climat
- des effets d'emprises en déblais et en remblais qui feront l'objet de mesures relatives à la préservation des sols et sous-sols ;
- des interceptions d'axes de circulation des écoulements d'eaux superficielles ;
- des effets sur les zones inondables, nécessitant la mise en place de mesures de de préservation des plaines d'inondation ;
- des effets potentiels sur les écoulements d'eaux souterraines pouvant donner lieu à des aménagements spécifiques ;
- des effets potentiels sur la qualité des eaux superficielles et souterraines qui donnent lieu à des mesures d'assainissement ;
- des effets sur les milieux sensibles tels que les zones humides et les mesures proposées pour les préserver ;
- des effets sur la ressource en eau et les réseaux de distribution.

D'une manière générale, les dispositions prises pour la protection des milieux physiques (reliefs, sols, eaux, milieux naturels et espèces associés) seront précisées et quantifiées dans le cadre du dossier de demander d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

V.5.1 Effets sur le climat

Les projets routiers et autoroutiers ont un effet sur le climat et le micro-climat qu'il est difficile de quantifier. Qualitativement, l'effet des projets routiers et autoroutiers est lié d'une part à l'émission de gaz à effet de serre (effet sur le climat global), et d'autre part à son implantation dans des milieux peu ouverts telles que les vallées étroites, ou les zones de reliefs, notamment ou par des modifications des milieux comme les déboisements, notamment (effet sur le micro-climat).



Les gaz à effet de serre ont un rôle important dans la régulation du climat. Sans eux, la température moyenne sur terre serait de -18°C au lieu de +15°C et la vie n'existerait peut-être pas. Toutefois, depuis le XIX^e siècle, l'homme a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère : entre 1970 et 2004, les émissions globales de gaz à effet de serre ont augmenté de 70% (Source : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement). En conséquence, l'équilibre climatique est déstabilisé et le climat se réajuste à un effet de serre accru.

Plusieurs gaz constituent les gaz dits à effet de serre (gaz carbonique CO₂, méthane CH₄, protoxyde d'azote N₂O, gaz fluorés, ozone O₃). Le gaz carbonique CO₂ est surtout dû à la combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) par les transports, les bâtiments et à l'industrie. Le méthane CH₄ quant à lui provient des activités agricoles, de l'élevage, des ruminants, du riz et des décharges d'ordure. Le protoxyde d'azote N₂O vient des engrais azotés et de divers procédés chimiques. Les gaz

fluorés sont essentiellement des gaz réfrigérants utilisés par les climatiseurs. L'ozone O₃ est principalement produit par la réaction des hydrocarbures imbrûlés et des oxydes d'azote des gaz d'échappement des véhicules avec l'oxygène de l'air sous l'influence de la lumière solaire.

Ae D'après le service de l'observation des statistiques du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (Chiffres clés du climat, France et Monde, édition 2015), en 2012, les émissions mondiales de CO₂ dues à la combustion d'énergie¹⁰ atteignent 31,7 milliards de tonnes de CO₂ (Gt CO₂), en hausse de + 1,2 % par rapport à 2011. Cette progression est plus forte dans les pays émergents, notamment en Inde (+ 6,8 %) et au Brésil (+ 7,9 %). Avec un niveau d'émission de 8,3 Gt CO₂, la Chine est de loin le premier émetteur mondial devant les États-Unis. En 2012, ces deux pays ont émis 42 % du CO₂ dû à la combustion d'énergie.

Comme dans l'ensemble de l'Union Européenne, l'utilisation d'énergie est la principale source d'émission de GES en France (71 %). En revanche, en France, le secteur le plus émetteur est celui des transports (27 %), tandis que celui de l'énergie est relativement peu émetteur (12 %), en raison de l'importance de la production électrique nucléaire.

Les émissions françaises sont restées stables entre 2011 et 2012.

Émissions de GES des transports² en France (DOM inclus)

En Mt CO ₂ éq.	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (%)
Aérien	4,3	6,2	5,0	5,0	5,1	+ 19
Routier	114,6	131,3	133,4	126,7	125,1	+ 9
Ferroviaire	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	- 51
Maritime et fluvial	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	+ 17
Autre transport	0,2	0,5	0,9	0,5	0,5	+ 150
Total	121,2	140,0	141,2	133,9	132,5	+ 9

Source : Citepa, juin 2014

En France, les transports routiers ont émis en 2012 environ 125 millions de tonnes équivalent CO₂ (Mt CO₂éq), soit +9% par rapport aux émissions en 1990. Près de 95% des émissions des transports sont liés à la circulation routière.

Les perspectives lointaines des émissions de GES sont difficiles et aucune donnée fiable faisant consensus n'est avancée dans la littérature.

¹⁰ Émissions de la combustion d'énergie fossile pour un usage final (transport, chauffage...) ou non (production d'électricité, raffinage de pétrole...). Ces données sont estimées par l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) sur la base des bilans énergétiques.

V.5.1.1Phase de travaux

Des effets sont envisageables de façon temporaire durant les travaux. Ils sont principalement imputables à la circulation d'engins de terrassement et de camions (apport de matériel, déblais/remblais, ...), génèreront des gaz d'échappement contribuant à l'accentuation de l'effet de serre.

Ils ne sont cependant pas spécifiques à l'aménagement de la liaison Castres-Toulouse, mais concernent de façon plus générale tous les projets de construction.

Toutefois, au regard du trafic routier actuel que l'on peut observer depuis Castres à l'agglomération toulousaine, responsables de la majorité des émanations de gaz à effet de serre du secteur, la part d'émanation de polluant à effet sur le climat (notamment les gaz à effet de serre) imputable au trafic des engins de chantier restera modérée.

Mesures

- La vitesse sur les zones de chantier sera limitée, réduisant les gaz d'échappement.
- Les véhicules et les engins présents sur le site répondront aux normes d'émission en vigueur. Les fiches de contrôles d'entretien seront transmises par l'entreprise au maître d'ouvrage préalablement à l'arrivée des véhicules et engins.
- Les déplacements de matériaux et d'équipements sont généralement optimisés, ce qui indirectement induit une optimisation des émissions.

V.5.1.2Phase d'exploitation

Le type d'aménagement projeté est émetteur de gaz à effet de serre de façon directe (trafic automobile induit par l'opération : cf. chapitre Santé, sécurité et salubrité publique) et de façon indirecte (chauffage, matériaux, employés,...).

En phase d'exploitation, les émissions de CO₂ du projet sont présentées dans le tableau suivant :

Emission CO ₂ en t/an	Etat initial 2014	Etat de référence 2042, sans projet	Etat projeté 2042, avec projet	Emissions propre au projet 2042 (EP-ER)
Secteur 1	37 191	47 601	52 816	5 215
Secteur 2	17 316	21 436	27 494	6 057
Secteur 3	16 875	21 686	24 178	2 493
Secteur 4	17 125	20 585	20 807	221
Secteur 5	20 089	24 164	28 688	4 524
Total	108 596	135 472	153 982	18 510

A l'horizon 2042, le projet sera de nature à générer près de 154 kT/an de CO₂, soit 18,5 kT de plus qu'en situation de référence (sans projet). Si on compare cette valeur aux valeurs de référence disponibles présentées en début de ce chapitre, cela représente 0,015% des émissions du transport routier en France en 2012, et 0,0006% des émissions mondiales de CO₂ dues à la combustion d'énergie en 2012. Le projet n'aura donc très certainement pas d'effet significatif sur le climat.

Les effets du projet sur les microclimats locaux, sont difficilement quantifiables, cependant, on peut envisager qu'ils seront limités, voire négligeables, dans la mesure où :

- L'étude sur la qualité de l'air réalisée dans le cadre du projet met par ailleurs en évidence une amélioration de la qualité de l'air à l'échelle du domaine d'étude entre l'état initial et l'état de référence ou l'état projeté, du fait du renouvellement prévisionnel du parc automobile entre 2014 et 2042 : la production de gaz à effet de serre restera limitée, en lien avec le volume de trafic attendu et la durée d'exploitation du projet (cf. chapitre 2 - Description du projet) ;
- La topographie du site sera peu modifiée (aucune modification conséquente des circulations d'air n'est à attendre) ;
- Les déboisements nécessaires restent limités. De façon générale, ils restent aux lisières des grands ensembles boisés bordant le projet.

L'évaluation de la compatibilité du projet avec le SRCAE (Schémas Régional Climat Air Énergie) et les PDU (Plans de Déplacement Urbain) sont présentés au chapitre 8 de l'étude d'impact.

V.5.2 Effets et mesures relatifs au relief, au sol et au sous-sol

V.5.2.1 Effets et mesures relatifs au relief

V.5.2.1.1 Phase travaux et phase exploitation

Les travaux de terrassements (remblais, déblais) induiront d'importants mouvements de terre, dont le bilan global se traduit par un déficit d'environ 1,3 million de mètres-cube.

Le profil en long du projet alterne entre remblais proches du terrain naturel et déblais parfois importants.

Ainsi, sur le secteur 1, l'élargissement de l'A680 se traduira par un apport de matériaux sur l'ensemble du linéaire, le profil actuel étant exclusivement en remblais.

Sur le secteur 2, le profil est presque totalement en légers remblais à l'exception d'une portion se situant à cheval entre Verfeil et Teulat où le projet se retrouve en déblai.

Sur le secteur 3, passé la commune de Maurens-Scopont, le tracé s'insère au sein de reliefs plus importants, notamment au travers des coteaux bordant la plaine du Girou, impliquant des remblais et déblais significatifs. L'aire de repos de Cambon-lès-Lavaur est entièrement en déblai, limitant le déficit en matériaux.

Sur le secteur 4, ce schéma d'alternance déblais-remblais persiste jusqu'à l'ouest de Puylaurens où le relief s'adoucit en rejoignant la plaine.

Au nord-ouest de la Z.A « la plaine Saint-Martin » de cette commune, le barreau routier s'inscrit en remblai. Côté Nord, il se raccorde à l'intersection RD12/route de Toulouse par un rond-point, franchit le cours du Girou puis se poursuit vers le sud pour rejoindre l'intersection RD51/RD84.

À l'est de la déviation de Puylaurens, sur la commune de Saint-Germain-des-Prés, le tracé se traduit par une majorité de déblais avant de se raccorder à la déviation existante de Soual.

Enfin, sur le secteur 5, la section courante du projet est presque exclusivement en remblais, depuis l'échangeur de Soual, jusqu'à l'entrée de Castres.

L'implantation de protections acoustiques (écrans), de zones de dépôts de matériaux ainsi que de haies arbustives pourra induire des modifications mineures du relief de l'aire d'étude. Les zones présentant les modifications les plus significatives sont majoritairement situées sur le secteur 3, notamment :

- au sud-est et sud-ouest de la Bastide Vieille au niveau des coteaux de Cuq-Toulza ;
- au nord de Les Obits, sur la commune de Lacroisille ;
- à l'est De Berdoulet, sur la commune de Puylaurens.

Mesures

Une partie des matériaux extraits des déblais sera réutilisée pour la réalisation des couches de forme et des remblais. En conséquence, l'équilibre entre les volumes de déblais et de remblais sera optimisé, afin de minimiser les déficits en matériaux à l'échelle de l'ensemble du linéaire. Ainsi, le concessionnaire désigné recherchera le profil en long le mieux adapté à cet objectif. Une autre partie des volumes extraits sera utilisée pour la confection des modelés paysagers.

Les éventuels matériaux excédentaires d'un secteur seront acheminés vers les secteurs en déficit. Exceptionnellement, des zones de dépôt seront ponctuellement réalisées si les distances de parcours de transport des matériaux s'avéraient trop grande.

Les matériaux déblayés seront immédiatement transportés sur des pistes de chantier et exceptionnellement par la voirie si les conditions de chantier le nécessitent, vers les zones de réemploi ou de dépôt définitif les plus proches possibles des lieux d'extraction, à l'avancement du chantier.

Les effets visuels des modifications du relief seront atténués par un traitement paysager s'adaptant au mieux au relief existant environnant (cf. effets et mesures paysage, paragraphe V.3.9, page 121).

Les aménagements paysagers prendront en compte le risque de tassement en surface, qui subsistera durant quelques temps après la phase de terrassement, avant la mise en place définitive des revêtements de surface.

Evolution d'un modelé paysager sur une durée de 5 ans (A65, source : EGIS, 2011, 2015)

Effets et mesures relatifs aux sols et au sous-sol

V.5.2.1.2 Phase travaux

V.5.2.1.2.1 Instabilité des terrains

La mise à nu, au moins temporaire, de toutes les surfaces de sol peut conduire à des phénomènes d'érosion localisés, qui pourront résulter d'importants événements éoliens, ou de ruissellements. L'érosion sera d'autant plus importante que la pente des terrains sera accentuée (notamment au niveau des coteaux de Cuq-Toulza et des communes des secteurs 3 et 4).

Des effets peuvent aussi être induits par l'instabilité locale des sols, en particulier des formations géologiques superficielles dans :

- les zones d'instabilité des terrains pentus, où peuvent survenir après les opérations de défrichement et sous l'influence d'aléas climatiques importants, des coulées de boues et des glissements de terrains ;
- les zones de terrain compressible peuvent se déformer sous d'importantes charges et sont majoritairement assimilées aux formations géologiques alluviales situées le long des cours d'eau. Ces charges pourraient être observées lors de la phase travaux, de par l'utilisation de véhicules.

Ces risques existent sur l'ensemble du territoire traversé par le projet, toutefois, les zones où le tracé s'insère en remblais et déblais importants (commune de Cambon-Lès-Lavaur, Cuq-Toulza, Algans, Lacroisille) seront alors davantage exposées à ces aléas géologiques.

V.5.2.1.2.2 Pollution des sols

Les véhicules utilisés dans le cadre du chantier ainsi que les aires de chantier constitueront les principales sources potentielles de pollution des sols : éventuelles fuites accidentelles (carburant, huile de moteur, eaux de lavage, etc.) lors de la maintenance, circulation des véhicules, stockages de matériaux potentiellement polluants ou pollués au droit du chantier, aires de lavages etc...

Pendant le chantier, le chaulage ou les liants hydrauliques des bases de remblais permettent de réduire la teneur en eau des matériaux et facilitent ainsi leur mise en œuvre et leur portance. Ils constitueront un apport en carbonate de calcium qui sera relâché dans le sol dans les premières années de mise en service. Ces infiltrations dans les sols influent sur la dégradation de la matière organique des sédiments pouvant induire un déséquilibre dans le fonctionnement des écosystèmes, notamment en modifiant le pH.

V.5.2.1.2.3 Pédologie

Les terrassements réalisés pour le projet sont susceptibles d'avoir des effets d'emprise importants sur les sols, modifiant alors localement la pédologie.

Les travaux pourront perturber la qualité des sols et leurs fonctions.

Mesures

Instabilité des terrains

Au vu de l'instabilité des terrains situés au niveau des secteurs 3 et 4, les mesures envisagées concernent :

- le renforcement des terrains et tout particulièrement des formations fragiles susceptibles de subir des déformations. Ces mesures (drainage des terrains / filtre drainants / mur de soutènement / plantation d'espèces spécifiques retenant les sols superficiels) seront définies ultérieurement lors des études géotechniques et géologiques plus poussées du stade Avant-Projet ;
- la limitation du temps entre lequel vont être effectués les opérations de défrichement des unités boisées et les premiers aménagements de la future autoroute de sorte à limiter les impacts érosifs, et la prolifération d'espèces invasives.

La recolonisation des zones défrichées et non aménagées, par des herbacées et certains ligneux permettra la restitution d'une protection efficace des sols. L'érosion des sols sera également maîtrisée par la végétalisation des terrassements, le défrichement en saison sèche et la protection des berges des cours d'eau proximaux.

Pollution des sols

Afin de prévenir les risques de pollution des sols (et de la nappe phréatique) durant la période de chantier, des dispositions particulières seront mises en œuvre par les entreprises appelées à intervenir sur le chantier :

- établissement des installations nécessaires à la réalisation des travaux (parc de stockage et d'entretien du matériel, dépôts de matériaux,...) sur des sites aménagés à cet effet pour éviter tout risque de pollution des sols (imperméabilisation des aires de chantiers avec recueil des eaux). Ces installations seront établies dans des zones définies comme « non sensibles » ;
- mise en place d'un chantier vert où les déchets du chantier seront triés sur place et acheminés vers les filières adéquates ;
- entretien régulier des véhicules utilisés sur le chantier pour limiter les fuites d'hydrocarbures ou d'autres polluants. L'entretien s'effectuera dans un périmètre défini au préalable et aménagé de manière à limiter les risques ;
- réparation des véhicules immobilisés après mise en place de protections adaptées (bac étanche mobile, récupération des pièces et huiles usagées par les intervenants) ;
- prescriptions météorologiques et de dosage pour le chaulage des matériaux.

Ces dispositions particulières seront consignées dans les cahiers des charges qui seront remis aux différentes entreprises travaillant sur le site.

Pédologie

Les emprises de chantier seront limitées au strict minimum et l'ouverture de zones de dépôts sera évitée dans les zones de bonne qualité agronomique.

Les aires ayant servi au chantier seront remises en état et les sols, éventuellement tassés par le passage répété des engins, seront restructurés (décompaction, régalaie,...).

V.5.2.1.2.4 Bilan des besoins en matériaux

À ce stade du projet, les études de conception ont optimisé le profil en long afin que le rapport de volume remblai / déblai soit le plus proche de 1 (valeur correspondant à l'équilibre du mouvement des terres). Toutefois, l'adaptation du tracé aux demandes effectuées lors des phases de concertation, ainsi qu'aux contraintes environnementales (zones inondables, évitement de zones sensibles, mise en place d'ouvrages de transparence hydraulique et écologique aux dimensionnements parfois importants) ont conditionné le profil en long du projet : les travaux de terrassements (remblais, déblais) induiront d'importants mouvements de terre.

Le projet Castres – Toulouse nécessite de déplacer environ 5,4 Millions de m³ (Mm³) de matériaux du site.

Les matériaux extraits ne comportent qu'une faible part de matériaux rocheux, exclusivement extraite dans le secteur de Cuq-Toulza, représentant un volume de 800 000 m³ environ. Ces matériaux rocheux ne présentent pas, au regard des reconnaissances effectuées à ce jour, des caractéristiques compatibles avec une éventuelle réutilisation en couche de forme.

Les matériaux meubles extraits ont été considérés comme réutilisables (toutes sections confondues) à environ 80%, moyennant un traitement des matériaux à la chaux (à 2%) de 75% des matériaux extraits.

Malgré l'optimisation de la réutilisation des matériaux extraits, le projet est globalement déficitaire et nécessitera l'apport de matériaux extérieurs pour environ 1,0 Mm³ pour les travaux neufs, et 300 000 m³ pour les travaux d'élargissement.

Le détail par secteur est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 90 : Volumes de terrassement, y compris les échangeurs et rétablissements

Secteur	Sous-secteur	Déblais (millions m³)	Remblais (millions m³)
1	Graguague - Verfeil	0	0,35
2	Déviations de Verfeil	0,01	0,5
	Plaine du Girou	0,4	0,9
3	Maurens-Scopont	0,2	0,7
	Cuq-Toulza +aire de repos	3,5	1,1
4	Déviations de Puylaurens	0,09	0,1
	Puylaurens - Soual	0,9	0,2
5	Soual-Castres RC	0,1	1,1
	Soual-Castres SU	0,2	0,4
Total		5,4	5,35

Hors barreau de Puylaurens

Mouvement des terres

Des transports de matériaux (1,7Mm3) du site du secteur de Cuq-Toulza vers les secteurs déficitaires situés à l'ouest et à l'est permettent une réutilisation maximale des ressources du site.

Ces matériaux seront déplacés de façon optimale en privilégiant la circulation sur les pistes de chantier.

V.5.2.1.2.5 Zone de dépôts

À ce stade d'étude, l'analyse de la gestion des matériaux montre que le déficit de matériau est tel qu'il ne nécessite pas d'envisager de zone de dépôt définitif. Cela sera réévalué et précisé dans les phases d'études ultérieures.

Le décapage de la terre végétale représente environ 1,7 Mm³.

V.5.2.1.2.6 Approvisionnement

Le besoin en matériaux nécessitera un apport externe, en complément des matériaux disponibles sur place.

La carte ci-dessous, issue de la base de données du BRGM, représente la localisation de carrières de granulats dans le périmètre entre Toulouse et Castres-Mazamet : à ce stade on peut estimer que 27 carrières de granulats à usage routier sont susceptibles d'approvisionner le projet en matériaux. Elles se concentrent principalement dans la vallée de l'Agout.

Figure 55 : Localisation des sites d'extraction entre Toulouse et Castres-Mazamet (Source : Infoterre)





Mesures

Lors du calage définitif du projet, le concessionnaire évaluera le besoin définitif de matériaux, en privilégiant le recyclage des déblais. Il veillera à réduire au maximum le volume de déblais à mettre en dépôt définitif.

La terre végétale sera soigneusement décapée avant l'exécution des travaux de terrassement, puis elle sera mise en dépôt provisoire dans les emprises du chantier. En fin de terrassements, elle sera réutilisée en couverture des zones de dépôt en vue de leur boisement ou de leur restitution à l'agriculture ainsi que sur les talus du projet en vue de leur enherbement.

V.5.2.1.3 Phase exploitation

Suite à l'analyse de la géologie locale, l'ensemble du territoire est considéré comme zones à risque de mouvements de terrains : compression, glissement, éboulement.

Sont présentes également sur l'aire d'étude des zones d'aléas retrait-gonflement des argiles. Ces variations de volumes se traduisent par des mouvements différentiels de terrain.

Un des effets potentiels du projet sur le milieu physique en phase Exploitation est l'aggravation de ces risques naturels de mouvements de terrains.

À ce stade d'étude, l'effet d'emprise du tracé, ainsi que des zones de dépôt et des bassins associés sur la zone d'instabilité des terrains est évalué à environ 60 ha pour le risque Glissement de terrain, et de près de 170 ha pour le risque Compression (tableau suivant).

Tableau 100 : Volumes de terrassement, y compris les échangeurs et rétablissements

Commune	Département	Secteur	Surface aléa mouvement de terrain (en ha)	
			Risque glissement	Risque compression
BONREPOS-RIQUET	31	Secteur 1	0,00	10,56
CASTELMAUROU	31	Secteur 1	0,00	0,09
GRAGNAGUE	31	Secteur 1	0,00	20,10
SAINT-MARCEL-PAULEL	31	Secteur 1 et 2	0,00	5,70
VERFEIL	31	Secteur 1 et 2	0,34	32,13
BANNIERES	81	Secteur 2	0,00	5,52
BOURG-SAINT-BERNARD	31	Secteur 2	0,00	0,02
FRANCARVILLE	31	Secteur 2	0,00	3,30
MONTCABRIER	81	Secteur 2	0,00	11,62
TEULAT	81	Secteur 2	0,00	7,00
VENDINE	81	Secteur 2	0,00	8,94
VILLENEUVE-LES-LAVAU	81	Secteur 2 et 3	0,00	15,16
APPELLE	81	Secteur 3	4,53	0,25
CAMBON-LES-LAVAU	81	Secteur 3	10,12	23,71
CUQ-TOULZA	81	Secteur 3	0,00	4,56
LACROISILLE	81	Secteur 3	12,55	4,86
MAURENS-SCOPONT	81	Secteur 3	0,00	2,77
PUYLAURENS	81	Secteur 4	22,88	12,53
SAINT-GERMAIN-DES-PRES	81		dont 2.02 sur le barreau	dont 0.67 sur le barreau
SOUAL	81	Secteur 4 et 5	9,48	2,14
CAMBOUNET-SUR-LE-SOR	81	Secteur 5	0,00	0,16
SAIX	81	Secteur 5	0,00	0,26
Total			60,22	171,40

Mesures

Au vu des différents risques et aléas présents sur l'aire d'étude, des études géologiques et géotechniques complémentaires (au stade des études de détail qui seront faites postérieurement à la déclaration d'utilité publique) seront nécessaires et réalisées. Ces études permettront de mieux prendre en compte les éventuels risques d'instabilité des terrains d'emprises et des abords immédiats et d'affiner le tracé au sein de la bande de 300 mètres déclarée d'utilité publique. Elles permettront également de garantir la stabilité géotechnique du projet ainsi que celle du milieu physique environnant.

Les mesures de réduction qui seront alors envisagées devront décliner le confortement des terrains au droit des zones à risques décrites précédemment.

Sur les secteurs sensibles à l'aléa retrait-gonflement des argiles, la structure de chaussée et les modalités de remblais et déblais pourront faire l'objet d'adaptation suite aux études géotechniques de détail, afin d'assurer la meilleure stabilité possible.

V.5.3 Effets et mesures sur les eaux et les milieux aquatiques

V.5.3.1 Effets et mesures relatifs aux eaux superficielles

V.5.3.1.1 Effets et mesures relatifs aux écoulements et surfaces en eau

V.5.3.1.1.1 Phase travaux

Lors des travaux, les eaux superficielles seront susceptibles de subir des effets négatifs avec l'arrivée des engins sur le site du chantier, dès la phase de terrassement et avec la création des ouvrages de rétablissement. Les types d'effets les plus fréquents sont :

- un effondrement des berges causé par les engins de chantier, créant des embâcles dans le lit du cours d'eau ou comblant les plans d'eau ;
- une modification du lit ordinaire (dérivation provisoire, rescindement de méandres, recalibrage, etc.) qui peut parfois déstabiliser l'équilibre de la rivière ;
- des effets par concentration d'un écoulement : les terrassements peuvent détourner le ruissellement superficiel d'un bassin versant vers un autre bassin versant ou concentrer des écoulements diffus vers un seul ouvrage hydraulique.

Les cours d'eau interceptés par le projet sont listés dans le tableau suivant.

De plus, de nombreux fossés sont interceptés et devront être rétablis sur l'ensemble du linéaire entre Verfeil et Castres.

Plusieurs plans d'eau sont également concernés par le projet :

- secteur 3 : un plan d'eau au PK 25 en limite séparant les communes de Lacroisille et Cuq-Toulza ;
- secteur 5 : un étang artificiel à l'ouest de la sablière du Lévésou sur la commune de Cambounet-sur-le-Sor, et le plan d'eau de la base de loisirs Pierre Fabre de Saïx.

Ces plans d'eau sont situés, en partie, sous les emprises du projet de liaison autoroutière.



Bassin artificiel de Lévésou

Tableau 101 : Principaux cours d'eau interceptés par le projet et susceptibles de subir des effets pendant les travaux

Secteur	Commune	Cours d'eau	Permanent (P) ou intermittent (I)	Point kilométrique (PK)
1	Bonrepos-Riquet	Girou	P	A680 : PR 4,7
2	Verfeil	Ruisseau de Conné	P	PK -0,2
		Ruisseau de Rieubaquié	P	PK 1,4
		Affluent du ruisseau de Rieubaquié	I	PK 1,6
		Ruisseau de Prat Long	I	PK 3,4
		Ruisseau de la Balerme	P	PK 4,7
	Teulat	Le Nadalou	P	PK 6,5
		Affluent du Nadalou	I	PK 7,4
	Montcabrier	Cours d'eau de Sainte-Germaine	I	PK 8,05
	Bannières	Ruisseau de l'Herle	P	PK 10,3
		Cours d'eau d'En Capel	I	PK 11,6
	Villeneuve-Lès-Lavaur	Le Messal	P	PK 13,8
3	Maurens-Scopont	Cours d'eau d'Esclauzolles	I	PK 16,5
	Cambon-Lès-Lavaur	Ruisseau de Geignes	P	PK 17,6
		Ruisseau de Mailhès	P	PK 19,2
		Ruisseau d'Algans	P	PK 20,5
	Cuq-Toulza	La Ribenque	P	PK 20,8
	Lacroisille	Ruisseau de Portauque	P	PK 25,2
		Affluent du ruisseau de Portauque	P	PK 24,08 et PK 24,4
4	Puylaurens	Girou	P/I	PK 29,6
	Puylaurens (barreau routier)	Girou	P/I	\
	Saint-Germain-des-Prés	Cours d'eau Sayssié	I	PK 37,7
		Cours d'eau de Pradézié	I	PK 40,3
5	Soual	Cours du Bernazobre	P	PK 44,5
	Cambounet-sur-le-Sor	Cours d'eau d'En Toulze	I	PK 44,7 et PK 45,5
		Cours d'eau de la Crémade	I	PK 47,1 et PK 47,3
	Castres	L'Agout	P	PK 49,9

Mesures

Les mesures proposées sont des mesures de réduction d'impact qui seront précisées dans le dossier de demande d'autorisation au titre de la réglementation sur l'eau et les milieux aquatiques, porté par le futur concessionnaire, et qui fera l'objet d'une procédure d'enquête publique spécifique. Elles visent à limiter les effets sur les écoulements superficiels. Des ouvrages provisoires seront mis en place afin de garantir le fonctionnement hydraulique du cours d'eau pendant toute la durée des travaux.

Les écoulements sans enjeu écologique particulier bénéficieront d'ouvrages pourront être de type buses, posées à même l'écoulement ;

Concernant les cours d'eau présentant des enjeux très forts (axe de migration comme le Girou, cours d'eau Natura 2000 tel que l'Agout...), la réalisation d'ouvrages provisoires de franchissement sera évitée dans la mesure du possible et des mises en défens et interdictions d'accès seront appliquées. Toutefois, pour des raisons techniques de chantier, ils pourront être mis en place, mais avec des mesures spécifiques :

- le lit et les berges seront préservés de toute intervention par la mise en place, lorsque cela est possible, d'un pont provisoire, avec éventuellement des appuis en lit majeur et avec batardeaux provisoires si nécessaires. Il sera positionné au plus près de l'ouvrage définitif et sera adapté aux débits des écoulements. Les périodes d'étiages seront privilégiées pour la réalisation des travaux ;
- certains cours d'eau nécessiteront la mise en place d'une dérivation provisoire. Pendant cette opération, un certain nombre de principes sera appliqué :
 - limiter au minimum la longueur de cours d'eau à dériver ;
 - garantir des modalités d'écoulement au moins équivalentes à l'état initial pour des débits de référence de récurrence 2 ans ou de durée équivalente à la durée des travaux sur la zone de travaux considérée ;
 - maintenir un niveau d'étiage suffisant ;
 - garantir la libre circulation des poissons ;
 - protéger les berges au niveau des raccordements avec le lit existant.

Les ouvrages hydrauliques seront adaptés aux débits des écoulements et les périodes d'étiages seront privilégiées pour la réalisation des travaux.

En dehors des secteurs de franchissement, les abords des cours d'eau à enjeux seront balisés pour empêcher la circulation des engins sur les berges. Les dérivations de cours d'eau seront évitées autant que possible, surtout sur les cours d'eau présentant un intérêt écologique.

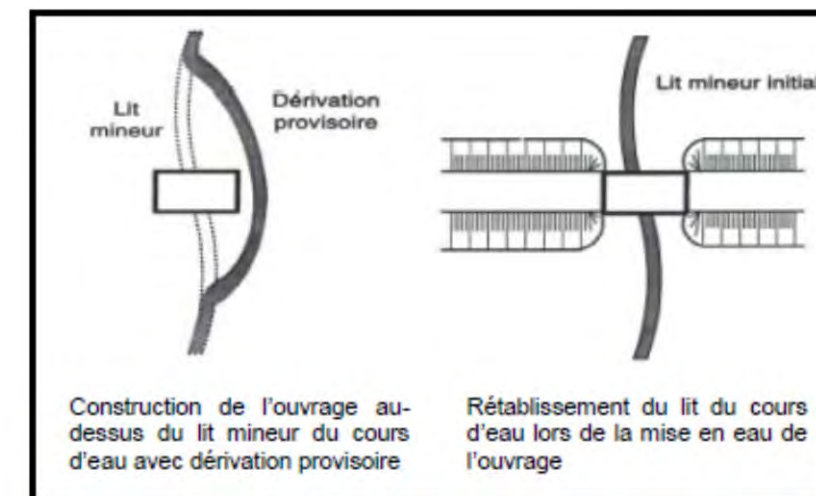
- Cas particulier des dérivations provisoires

En cas d'implantation d'un ouvrage de type cadre, destiné à assurer le franchissement d'un cours d'eau par le projet, la phase de travaux nécessitera une dérivation provisoire du cours d'eau. Elle assurera ainsi la mise en place de l'ouvrage à sec dans le lit existant.

Mesures

Pour les écoulements à « enjeu faune aquatique » (espèces à forts enjeux du SDAGE), les ouvrages cadres seront enterrés de 30 cm afin de permettre la reconstitution du lit mineur, conformément à la réglementation sur l'eau et les milieux aquatiques

Figure 56 : Schéma de mise en place d'un ouvrage type cadre, avec dérivation provisoire (Source : Egis)



Mesures

Dans le cadre des dérivations provisoires, des pêches électriques de sauvetage pourront être réalisées, en collaboration avec l'ONEMA, préalablement à la dérivation puis à la mise en eau de la dérivation.

Des précautions seront prises pour éviter l'entraînement de fines lors du basculement de l'ancien lit vers le nouveau lit ; la mise en eau s'effectuera en effet progressivement, en ouvrant en dernier, lentement le batardeau amont. Les portions de cours d'eau non touchées et situées dans les emprises en aval du secteur dérivé seront nettoyées et débarrassées des obstacles dans le lit mineur lors des travaux, afin de favoriser l'écoulement. On empêchera ainsi une sédimentation massive dans les zones encombrées.

Aussi, la réhabilitation des conditions hydro-écologiques équivalentes aux conditions initiales sera assurée par un traitement écologique : recherche d'un méandre de grande amplitude, section du lit identique à la section initiale, création d'un lit d'étiage et talutages des berges en pente douce. Les berges seront végétalisées avec des espèces non envahissantes, adaptées pour leur stabilité et permettant le déplacement des espèces semi-aquatiques.

V.5.3.1.1.2 Phase exploitation

L'autoroute intercepte sur son parcours une multitude de bassins versants, plus ou moins importants, présentant des écoulements permanents ou non. En recoupant ces bassins versants, le projet peut générer sur les écoulements hydrauliques des effets potentiels de différentes natures selon que le projet est réalisé en remblai ou en déblai.

Le projet intercepte 26 cours d'eau en remblai et 1 cours d'eau en déblai, ainsi que de nombreux écoulements pluviaux et peut ainsi entraîner :

- des effets sur l'écoulement des crues : la traversée en remblai du lit majeur d'un cours d'eau peut aggraver les inondations en amont ou en aval de l'ouvrage ;
- un resserrement et une accélération des vitesses au droit de l'ouvrage, accentuant l'érosion ;
- une modification du lit ordinaire (rescindement de méandres, recalibrage, etc.) qui peut parfois déstabiliser l'équilibre morphologique de la rivière ;
- des effets par concentration d'un écoulement : le projet peut détourner le ruissellement superficiel d'un bassin versant vers un autre bassin versant ou concentrer des écoulements diffus vers un seul ouvrage hydraulique.

Mesures

Le rétablissement des écoulements superficiels a été défini sur la base d'une crue centennale afin d'assurer la transparence hydraulique de la section courante, des bretelles d'accès créées, et des rétablissements des voies latérales.

Une attention particulière sera portée à :

- l'érosion du lit et/ou des berges susceptibles de conduire à terme à la nécessité d'établir de nouvelles protections de berges ou créer des seuils de stabilisation du profil en long.
- l'implantation des piles de soutènement des ouvrages d'art implantées en zone inondable. Une étude hydraulique approfondie, la localisation des piles, et la mise en place d'ouvrages adaptés devront garantir une limitation des risques d'accroissement des phénomènes d'érosion au niveau des berges et du lit des cours d'eau traversés.

L'objectif est de préserver les caractéristiques hydrauliques et écologiques des cours d'eau, voire de les améliorer (cas de cours d'eau canalisés dans les secteurs agricoles).

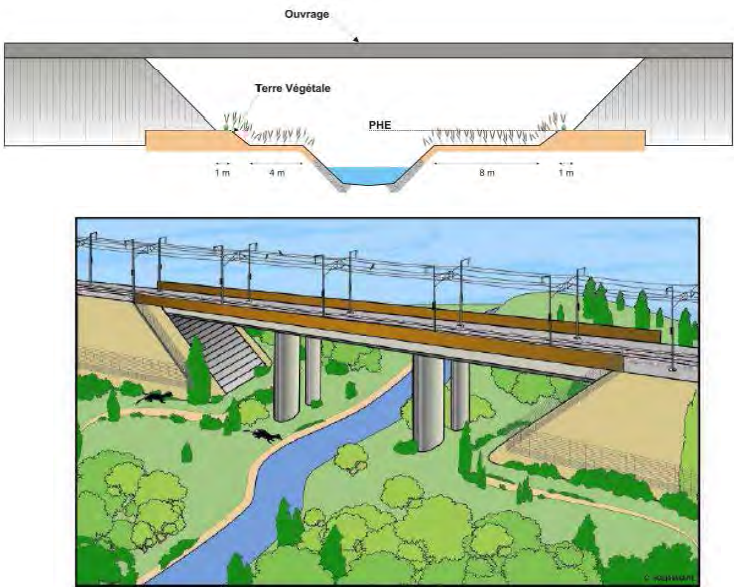
L'aménagement des ouvrages hydrauliques permettra aux espèces piscicoles de circuler entre l'amont et l'aval, entre le débit d'étiage et un débit équivalent à 2,5 fois le module moyen interannuel (a minima 1,5 fois le module).

V.5.3.1.1.2.1 Type 1

Les ouvrages de type 1 consistent à préserver les berges et le lit. C'est le rétablissement le plus transparent possible (pont, portique, viaduc).

Ces ouvrages sont préconisés pour les grands cours d'eau, avec des débits conséquents (zones inondables) ou des enjeux écologiques tels que des zonages réglementaires (Natura 2000, enjeux SDAGE) ou des habitats liés à des espèces protégées.

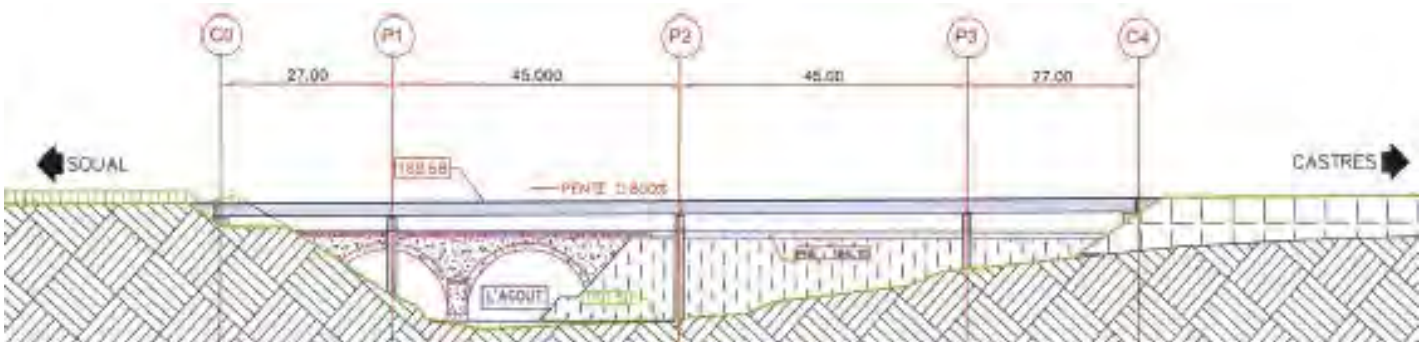
Figure 57 : Schéma d'un ouvrage de type 1 (Source : Egis)



A ce stade d'étude, en raison des enjeux écologiques et des cours d'eau concernés, seul l'ouvrage de l'Agout est de type 1. Le Sor, le Bernazobre (secteur 4) et le Girou (secteur 1) sont d'ores et déjà traversés par des ouvrages sur lesquels se raccordera le projet : ils feront l'objet d'adaptations en préservant l'ouverture existante, et en prolongeant les ouvrages sans réduire leurs capacités hydrauliques ni leur transparence écologique.

Tableau 102 : Liste des cours d'eau concernés par la mise en place d'un ouvrage de type Viaduc (Source : Egis, 2015)

Secteur	Commune	Cours d'eau	Point kilométrique (PK)
5	Castres	Agout	50.0



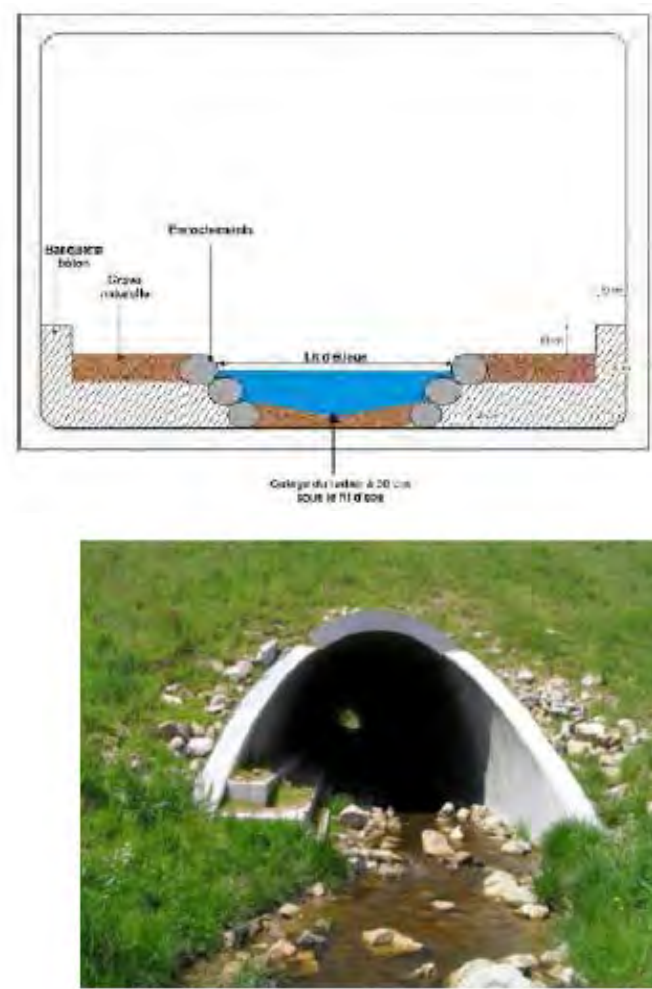
Principe du profil de l'ouvrage de l'Agout de type « 4 travées » à mettre en place afin d'assurer une meilleure transparence hydraulique et écologique (en retrait du profil, est représenté l'ouvrage SNCF double-voute existant)

V.5.3.1.1.2.2 Type 2

Les ouvrages de type 2 modifient les berges et le lit tout en garantissant la transparence hydraulique et le franchissement de l'ouvrage par la faune semi-aquatique (cadre avec banquette, cadre avec reconstitution du lit).

Les modalités de reconstitution du lit mineur au niveau de ces ouvrages et des dérivations associées seront explicitées en phase d'étude de détail, dans le cadre du dossier de Police de l'Eau, notamment sur la prise en compte du pendage du cours d'eau et de l'impact des banquettes sur les vitesses d'écoulement. Ce type d'aménagement peut en effet induire un pincement du lit mineur et une augmentation du courant qui peut dans certains cas, dépasser la capacité de nage des poissons et constituer un obstacle à leur migration. Toutefois, les concepteurs d'ouvrages, en tout cas récents, ont pris en compte cet effet de "pincement" : ils sont plus larges, afin que les banquettes soient en continuité avec les berges amont et aval (cf. photo ci-dessous).

Figure 58 : Ouvrage de type 2 cadre avec reconstitution du lit aménagé ou non de banquettes (Source : Egis)



V.5.3.1.1.2.3 Type 3

Les ouvrages de type 3 (buse ou dalot) permettent le rétablissement hydraulique mais ne sont pas aménagés pour le passage de la faune semi-aquatique. Ils sont préconisés pour les petits écoulements temporaires et les fossés ne présentant pas d'enjeu écologique.

la reconstitution d'un lit mineur sera réalisée pour la traversée des cours d'eau (limitation de l'installation de buses sans reconstitution de lit mineur aux seuls fossés). En effet, le franchissement de nombreux écoulements situés en tête de bassin versant ou affluents de cours d'eau cartographiés sur les cartes IGN ont été considérés « par défaut » en tant que « fossés ». Or, ces derniers peuvent constituer de réels cours d'eau présentant des enjeux écologiques élevés pouvant accueillir des espèces protégées au titre de l'article L.411-1 du code de l'environnement.

Tableau 103 : Liste des ouvrages hydrauliques entre Verfeil et Castres, hors buses (Source : Egis, 2015)

PI : Passage Inférieur PIPO : Passage Inférieur Portique Ouvert PS : Passage Supérieur
OH : Ouvrage Hydraulique PK : Point Kilométrique

Secteur	N° ouvrage	PK	Cours d'eau rétabli	Type ouvrage	Vocation	Dimension		
						L	I	h
2	OH 19	-0,1	Conné	PIPO	Hydraulique/Grande Faune	69,3	7	3,5
2	OH 78	0,8	Drainage	Cadre	Hydraulique/Faune	27,8	3	3
2	OH 163	1,6	Ruisseau du Rieubaqué	Cadre	Hydraulique/Faune	34,4	4	3
2	OH 293	2,9	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	69,4	3	3
2	PI 340	3,4	RD 20g	PI	Routier / Hydraulique	38,5	11	4,5
2	OH 471	4,7	Ruisseau de la Balermé	PIPO	Hydraulique/Grande Faune Maître	48,1	14	3,5
2	OH 652	6,5	Ruisseau le Nadalou	PIPO	Hydraulique/Grande Faune	46,5	7	3,5
2	OH 741	7,4	Écoulement	Cadre	Hydraulique	30,8	3	3
2	OH 806	8,1	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	41,95	4	3
2	OH 921	9,2	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	32,4	4	3
2	OH 1035	10,4	Ruisseau le Herle	Cadre	Hydraulique/Faune	35,9	7	3,5
2	OH 1075	10,8	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	29,2	2	3
2	OH 1160	11,6	Écoulement	Cadre	Hydraulique	35,85	7	3,5
2	OH 1206	12,1	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	41,6	3	3
2	OH 1270	12,7	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	41,7	3	3
2	OH 1338	13,4	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	36,4	2	3
2	OH 1360	13,5	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	38,5	1,5	3
2-3	OH 1385	13,9	Ruisseau de Messal	Cadre	Hydraulique/Faune	60,3	7	3,5
	OH 1663	16,6	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	41,75	2,5	2,5
3	PI 1766	17,7	Ruisseau de Geignes	PI	Agricole / Hydraulique/Grande Faune	32,2	9	4,5
3	OH 1922	19,2	Ruisseau de Mailhes	Cadre	Hydraulique/Faune	30,9	7	3,5
3	OH 2056	20,6	Ruisseau d'Algans	PIPO	Hydraulique/Grande Faune	62,1	7	3,5

Secteur	N° ouvrage	PK	Cours d'eau rétabli	Type ouvrage	Vocation	Dimension		
3	PI 2086	20,9	Ruisseau de Ribenque - Bois d'Oulmine	PIPO	Agricole/Hydraulique/Gran de Faune Maitre	32,8	14	7
3	OH 2530	25,3	Ruisseau de Portauque	PIPO	Hydraulique/Grande Faune	78,6	7	3,5
4	OH 2874	28,7	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	38,4	2	1,5
4	OH2962	29,6	Écoulement	Cadre	Hydraulique	30	2	1,5
4	OH2971A	29,7	Girou	PIPO	Hydraulique/Grande Faune Maitre	47	20	3,5
4	OH2971B et C	29,7	Girou sous Barreau de Puylaurens	PIPO	Hydraulique	102,5 5	6	3,5
4	OH 3309A	33,1	Caudies	PIPO	Hydraulique/Faune	27,9	6	6,9
4	OH 3309B	33,1	Caudies	PIPO	Hydraulique/Faune	16,4	6	6,9
4	PI 4059	40,6	Chemin de La Bonnetié	PI	Routier/Hydraulique/Grand e Faune	43,9	14	4,5
4	OH 4455	44,6	Bernazobre - Chemin de Donadieu	PI	Agricole/Hydraulique/Gran de Faune	50,5	14	3,3
5	OH 4595	46,0	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	49,9	2,5	1
5	OH 4779	47,8	Écoulement	Cadre	Hydraulique/Faune	47,7	2,5	1
5	VIA 5000	50,0	Rivière l'Agout	OANC	Hydraulique/Grande Faune Maitre	144		

V.5.3.1.2 Effets et mesures relatifs aux franchissements des zones inondables et plans de prévention des risques inondation

📍 Carte : Atlas cartographique – Effets et mesures - Hydraulique

V.5.3.1.2.1 Phase travaux

Le projet comporte des emprises dans la zone inondable du Girou, du Sor, du Bernazobre, de l'Agout et secondairement de leurs affluents. Ces emprises peuvent avoir des effets négatifs pendant la phase travaux :

- des effets sur l'écoulement des crues : la traversée en remblai (piste de chantier) de la zone inondable du Girou ou du Sor et de l'Agout peut aggraver les inondations en amont ou en aval de l'ouvrage (exhaussement de la ligne d'eau en amont de la ligne nouvelle risquant d'augmenter la fréquence des débordements, dans le cas d'un franchissement transversal à la zone inondable), les pistes d'accès sont conçues pour être submersibles et les dépôts provisoires de matériaux seront présents au niveau du point haut du terrain naturel ;
- dans le cas d'un franchissement longitudinal de la zone inondable (secteurs 1 et 2, le long du Girou), l'infrastructure pourra alors avoir un effet en termes d'exhaussement ou d'abaissement de la ligne d'eau pour la crue de référence (par un rétrécissement de la zone d'expansion des eaux) mais aussi en termes de modification de l'hydrogramme de crue à l'aval du projet.

Par ailleurs, les travaux dans la zone inondable impliquent un risque pour le personnel et des risques de pollution en cas de crue. Les entreprises de travaux devront s'adapter à la période de crue, généralement d'octobre à mai, notamment au niveau :

- secteur 1 : de l'A680, entre Gragnague et Verfeil ;
- secteur 2 :
 - de la partie ouest de la commune de Verfeil ;
 - des franchissements des ruisseaux de la Balerme et de Nadalou sur la commune de Teulat ;
 - des terrains au sud de la RN 126 sur les communes de Montcabrier et Bannières ;
- secteur 3 :
 - de l'ensemble du territoire traversé par le projet sur la commune de Villeneuve-Lès-Lavaur ;
 - du secteur d'Esclauzolles sur la commune de Maurens-Scopont ;
 - du franchissement du ruisseau de Geignes à Cambon-Lès-Lavaur ;
- secteur 4 :
 - des franchissements du Girou à l'ouest de Puylaurens (autoroute et barreau routier) ;
 - du rond-point est de Saint-Germain-des-Prés ;
- secteur 5 :
 - du franchissement du Bernazobre (Soual) ;
 - du franchissement de l'Agout à Castres.

Mesures

Les installations de chantier seront interdites en zones inondables (zone rouge du PPRi). Il en sera de même pour le stockage de produits polluants, le stationnement des engins et véhicules et le stockage temporaire.

Par ailleurs, le phasage des travaux tiendra compte des risques d'inondation de manière à intervenir, autant que faire se peut, dans la zone inondable lorsque l'Agout, le Sor, le Bernazobre et le Girou sont en période d'étiage (entre juin et septembre où l'aléa est faible) et que l'aléa est beaucoup plus faible (piste d'accès au chantier du viaduc).

Aussi, les pistes provisoires seront réalisées afin de préserver le libre écoulement des crues en zone inondable, les caractéristiques des clôtures ainsi que toutes les activités du chantier respecteront les prescriptions du PPRi.

Aucun stockage définitif de matériaux ne sera réalisé dans les zones inondables, hormi pour les remblais nécessaires à l'assise du projet.

Les mêmes précautions seront mises en place dans les zones inondables fréquentes et très fréquentes de la CIZI.

V.5.3.1.2.2 Phase exploitation

Les zones inondables du Sor, du Bernazobre et de l'Agout sont inscrites en zone rouge aux PPRi (Plan de Prévention des Risques d'Inondation) du bassin du Sor (Puylaurens, Saint-Germain-des-Prés et Cambounet-sur-le-Sor), de l'Agout aval (commune de Saïx) et du PPRi de Castres au niveau de leur franchissement par le projet.

V.5.3.1.2.2.1 PPRi du Sor

Le règlement du PPRi du Sor précise qu'en zone rouge, très exposées au risque d'inondation, sont autorisés :

- « la création d'aires de stockage sous réserve du respect de l'article 2-2-4. Les stocks susceptibles de générer des embâcles [...] devront être arrimés. Les stockages susceptibles d'engendrer une pollution en cas de submersion ne seront autorisés qu'au-dessus du niveau de la crue de référence ;
- [...] ;
- les aires de stationnement non couvertes ; »
- les clôtures de types suivants : « clôtures végétales et haies et clôtures agricoles constituées d'un ou plusieurs fils superposés ou de grillages à mailles larges ;
- les plantations d'arbres, [dans le cas d'alignement les rangées seront dans le sens du courant] ;
- les travaux relatifs à la suppression de digues, remblais, épis situés dans le lit majeur, si une étude hydraulique justifie l'absence d'impact négatif mesurable ou la pertinence des mesures compensatoires à mettre en place ;
- [...] ;
- toute réalisation ou tous travaux liés à des aménagements hydrauliques si une étude hydraulique justifie l'absence d'impact négatif mesurable ou la pertinence des mesures compensatoires à mettre en place ;
- les déblais qui constituent une mesure compensatoire ou améliorent l'écoulement et/ou le stockage des eaux de crue, à condition de ne pas aggraver les risques en d'autres points ;
- les travaux d'infrastructures publiques, y compris les réseaux (notamment pose de lignes, de canalisations ou de câbles), à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets de façon notable et après analyse des impacts hydrauliques (sous forme de dire d'expert, d'étude hydraulique en fonction des enjeux concernés) [...]. »

L'article 2-2-4 stipule que :

Spécifiquement aux bâtiments, « les constructions et travaux autorisés en zone rouge ne le sont que dans la mesure où l'emprise au sol cumulée de l'ensemble des bâtiments après travaux ne dépasse pas un coefficient d'emprise au sol de 0,35 calculé sur la partie du terrain affecté par la zone rouge. Cependant pour les terrains déjà bâtis en zone rouge dont le coefficient d'emprise au sol dépasserait 0,30 à la date d'approbation du présent PPR, ce coefficient pourra être porté jusqu'à 120% de sa valeur initiale uniquement lors de la première demande déposée après cette date d'approbation.

[...].

L'axe principal des constructions et installations isolées doit être parallèle au flux du plus grand écoulement et la longueur de la façade perpendiculaire à ce flux doit être inférieure à 25 m. [...]. »

V.5.3.1.2.2.2 PPRi de Castres et de l'Agout aval

Les règlements des PPRi de Castres et l'Agout aval précisent qu'en zone rouge, très exposées au risque d'inondation sont interdits :

- [...] ;
- Les remblais ou terrassements amenant la surélévation de tout ou partie des surfaces de terrains inondables ;
- Les clôtures de tous types à l'exception de celles autorisées à l'article 2-2-2 ;
- [...] ;
- La création ou l'extension de stockage, en dessous de la cote de la crue de référence, de produits de nature à polluer les eaux ou à réagir avec l'eau et mentionnés dans la nomenclature des installations classées [...]. »

Toutefois, les PPRi de Castres et de l'Agout aval autorisent, par leur article 2-2-2, les mêmes travaux que le PPRi du bassin du Sor. Quelques subtilités sont apportées concernant les clôtures autorisées en zone rouge : les clôtures végétales et les haies verront leur hauteur limitée à 1.20 m, les clôtures agricoles seront constituées au maximum de 3 fils superposés espacés d'au moins 30 cm avec poteaux distants d'au moins 3 m et les clôtures fusibles seront autorisées si il existe une justification fonctionnelle ou technique liée à la sécurité ou à l'environnement.

Des études hydrauliques complémentaires permettront de déterminer les dimensions des ouvrages de franchissement du Sor et du Bernazobre (Soual, secteur 5) ainsi que de l'Agout (Saix, Castres, secteur 5), nécessaires au respect des recommandations de la circulaire du 24 juillet 2002 traitant des zones sensibles au risque d'inondation.

Mesures

Afin de ne pas aggraver les crues au niveau de l'Agout, du Sor et du Bernazobre et de leurs affluents, des études hydrauliques seront réalisées dans le cadre de la réalisation du dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau qui sera porté par le futur concessionnaire. Elles permettront de préciser l'ouverture hydraulique optimale pour les ouvrages à mettre en place.

Une étude hydraulique spécifique a été réalisée en 2012 et mise à jour en 2015/2016 afin d'évaluer l'impact du projet sur la zone inondable du Girou entre Gragnague et Loubens-Lauragais (secteurs 1, 2 et 3). Cette étude montre que le projet n'a aucun impact sur l'inondabilité des lieux habités, grâce :

- aux 8 ouvrages de décharge et à l'ouvrage de franchissement du Girou, ouvrages déjà existants au niveau de l'A680 ;
- à la construction d'un nouvel ouvrage spécifique faune mitoyen à l'ouvrage hydraulique existant de franchissement du Girou au niveau de l'A680 ;
- à la construction de 17 nouveaux ouvrages permettant la transparence hydraulique sur le tronçon en tracé neuf entre Verfeil et Loubens-Lauragais:
 - 6 ouvrages permettant le franchissement des affluents principaux du Girou :
 - cours du Messal ;
 - cours de l'Herle ;
 - cours du Nadalou ;
 - cours de la Balermie ;
 - cours du Rieubaqué ;
 - cours du Conné.
 - 11 ouvrages de rétablissement d'écoulements naturels secondaires.

Ainsi, dans les zones considérées à forts enjeux (zones urbanisées ou urbanisables, ouvrages de protection, équipements agricoles, milieux naturels), la transparence est définie pour la crue de référence (100 ans) par la précision relative du modèle hydraulique, c'est-à-dire 1 cm en régime fluvial. Un impact plus important peut-être accepté en dehors des zones à fort enjeu, ou lorsque les mesures nécessaires au respect d'un impact minimum portent préjudice à d'autres intérêts environnementaux.

L'étude hydraulique (2012, 2015) a également mis en évidence que le projet aura une emprise sur la zone inondable entre Gragnague et Loubens-Lauragais.

Au droit de l'A680 (tracé existant), l'élargissement induira une perte de 70 500 m³ sur la zone inondable. Au droit du futur tracé neuf, l'emprise sur la zone inondable du Girou est de 191 000 m³.

La construction d'une infrastructure linéaire entraîne des impacts sur les écoulements des eaux superficielles et notamment en termes de risques d'inondation.

Les remblais en lit majeur, étant donné les volumes concernés, sont soumis à autorisation au titre de la Loi sur l'eau. La circulaire du 24 juillet 2002, relative à la mise en œuvre du décret n°2002-202 du 13 février 2002, précise que « dans le cas des ouvrages et remblais dont l'objectif n'est pas d'assurer une protection contre les inondations, la plus grande transparence hydraulique possible est exigée ».

L'article 4 de l'arrêté du 13 février 2002 relatif à l'application de la rubrique 3.2.2.0 (ex-2.5.4) de la nomenclature des opérations soumises à la réglementation sur l'eau apporte les précisions suivantes :

« La plus grande transparence hydraulique est demandée dans la conception et l'implantation des installations, ouvrages ou remblais. Cette transparence hydraulique doit être recherchée, au minimum, jusqu'aux conditions hydrauliques de la plus forte crue historique connue ou celle de la crue centennale si celle-ci lui est supérieure. La transparence hydraulique est demandée afin de ne pas réduire les capacités naturelles d'expansion des crues dans le lit majeur, de ne pas aggraver les conséquences des inondations et de ne pas constituer de danger pour la sécurité publique en cas de crue.

Les installations, ouvrages ou remblais doivent être conçus ou implantés de façon à réduire au maximum la perte de capacité de stockage des eaux de crue, l'augmentation du débit à l'aval de leur implantation, la surélévation de la ligne d'eau ou l'augmentation de l'emprise des zones inondables à l'amont de leur implantation.

Afin qu'ils ne constituent pas de danger pour la sécurité publique, ils ne doivent en aucun cas engendrer une surélévation de la ligne d'eau en amont de leur implantation susceptible d'entraîner leur rupture. Ils ne devront ni faire office de barrage ni de digue, sauf à être conçus, entretenus et surveillés comme tels. »

Lors de la comparaison des différents tracés retenus lors des étapes préalables, le tracé de moindre effet sur le champ d'expansion des crues a été recherché dans le secteur de la plaine du Girou et du Maurens-Scopont (cf. chapitre 4 relatif aux analyses de variantes).

Les éléments discriminants pour la comparaison des tracés, en raison de leurs coûts et de leur impact sur le foncier, sont :

- les ouvrages hydrauliques ainsi que tout ouvrage de rétablissement (routier, écologique, agricole) qui permettent une circulation libre de l'eau de part et d'autre de l'infrastructure, notamment en cas de crue,
- les volumes prélevés sur le champ d'expansion des crues.

Les tableaux suivants indiquent, par secteur, et pour le tracé retenu, le nombre de franchissements du Girou et le volume soustrait à la zone inondable.



Ouvrage de décharge hydraulique de l'A680 (source : EGIS)

La modélisation hydraulique ayant abouti à ces résultats prend en compte l'ensemble des ouvrages permettant la transparence de l'infrastructure vis-à-vis des champs d'inondation, à savoir les ouvrages hydrauliques, les passages routiers inférieurs, et les ouvrages de transparence écologiques, comme

par exemple le passage inférieur Grande Faune mis en place à proximité de l'ouvrage existant du Girou au droit de l'A680.

Secteur	Nombre de franchissements du Girou	Volume soustrait à la zone inondable (m ³)
Secteur 1 - A680	1 (élargissement)	70 500
Secteur 2 - déviation de Verfeil	0	57 000
Secteur 2 - plaine du Girou	0	117 000
Secteur 3 - Maurens-Scopont	0	25 000

Les zones inondables sont des zones très sensibles qui nécessiteront la mise en place de bassins de traitement des eaux spécifiques.

Outre la nécessité d'un abattement très fort des polluants¹¹, les ouvrages devront être équipés d'éléments spécifiques dus aux problèmes d'inondabilité de la zone :

- mise en place de clapet anti-retour évitant, lors des inondations, les remontées d'eau sur la plate-forme autoroutière,
- lestage des bassins de traitement évitant la remontée du système de protection des fonds de bassin. Il est usuellement préconisé la mise en place de béton en lestage permettant le maintien de l'imperméabilisation,
- les zones inondables correspondent à des zones très compressibles en raison des sols présents et de leur taux hydrique. La mise en place d'une infrastructure autoroutière nécessitera la consolidation des sols par :
 - mise en place de remblai par couche successive avec attente des tassements nécessaires, ce qui rallongera la durée de réalisation de ces ouvrages,
 - consolidation du sol plot ballasté (ou autre technique) : mise en place des plots béton maillés¹², sur la surface de l'emprise technique ce qui améliorera la portance du sol.

Les modélisations hydrauliques, réalisées en 2015 et 2016 pour chacun des maîtres d'ouvrage à partir du tracé du projet et des ouvrages hydrauliques et de rétablissement, montrent que les volumes soustraits à la zone inondable du Girou n'engendrent aucune surélévation de ligne d'eau dans les secteurs habités. Seules quelques zones de surélévations ont une hauteur d'eau excédant 1 cm à l'issue des modélisations concernant des terres agricoles. De plus, aucune accélération des écoulements significative n'est constatée.

Les figures suivantes illustrent les résultats de sur- ou sous-élévations des lignes d'eau à la suite de la réalisation de la liaison autoroutière objet du présent dossier. Ces modélisations ont été effectuées sur la base du tracé de référence, pouvant être ajusté ultérieurement.

Nota : Ces éléments pourront sensiblement évoluer lors des études de détails qui seront établies dans le cadre du Dossier de demande d'autorisation au titre de la Police de l'Eau, qui sera porté par le futur concessionnaire. Notamment, les résultats seront modifiés si le profil en long de l'autoroute évolue (et donc la hauteur de remblais) ou si le tracé est décalé.

Mesures

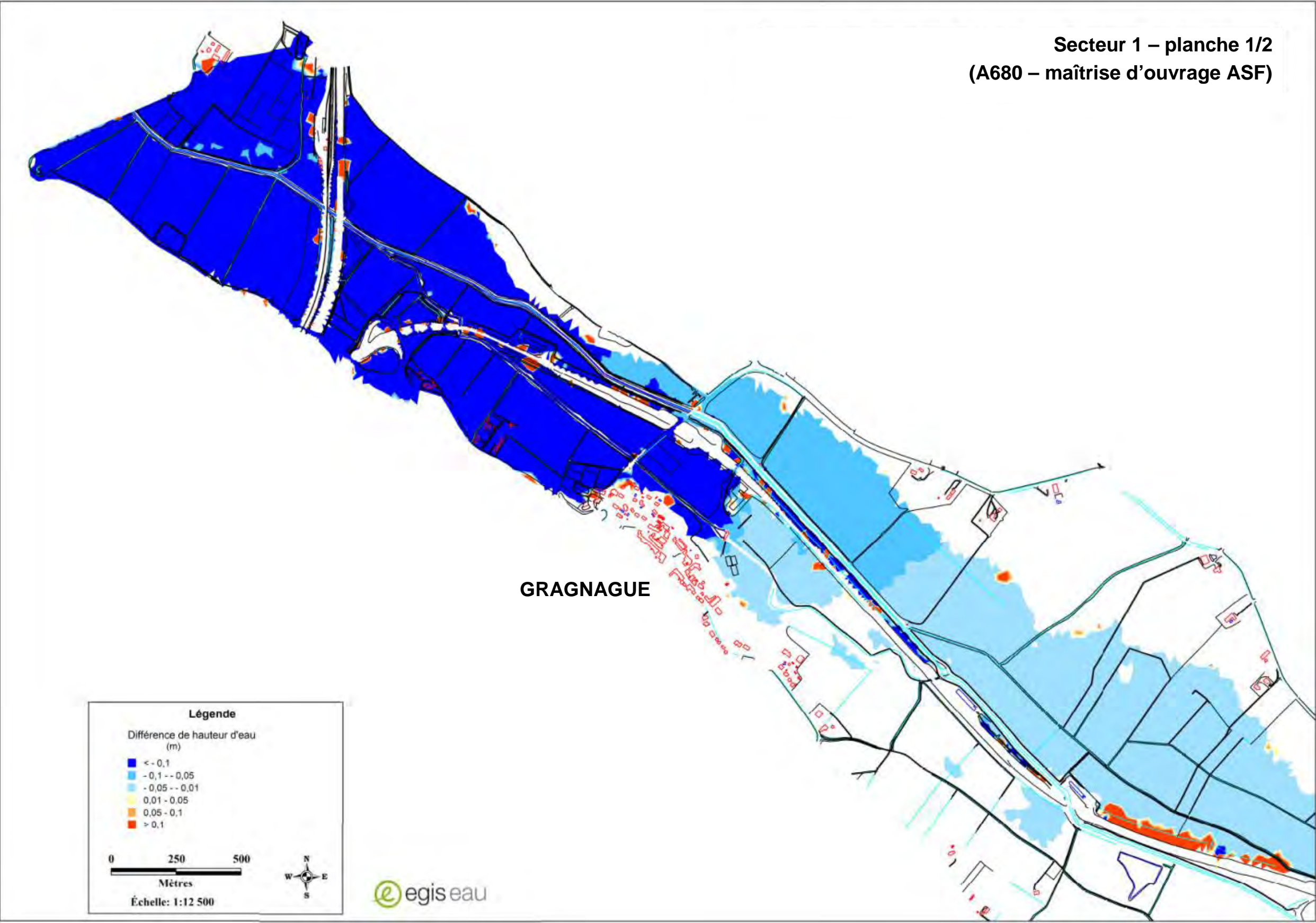
La compensation des emprises sur les zones inondables remblayée sera définie dans le cadre des dossiers d'autorisation au titre de la police de l'eau, qui seront établis par ASF et le futur concessionnaire lors des études de détail.

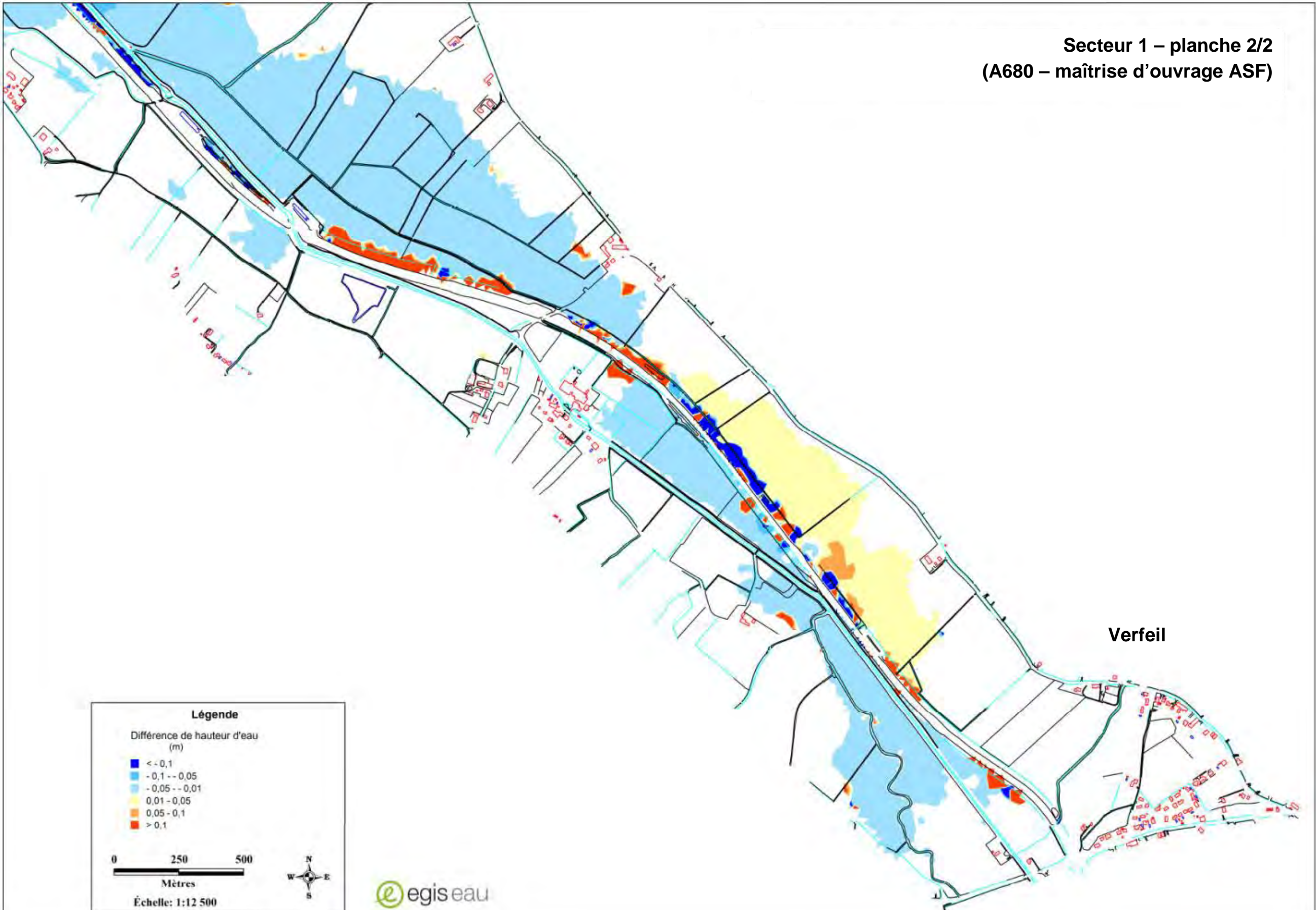
Par ailleurs, la réalisation d'éventuels merlons pour la protection acoustique ne sera possible que s'ils ne constituent pas un obstacle à l'écoulement des eaux, notamment en zone inondable.

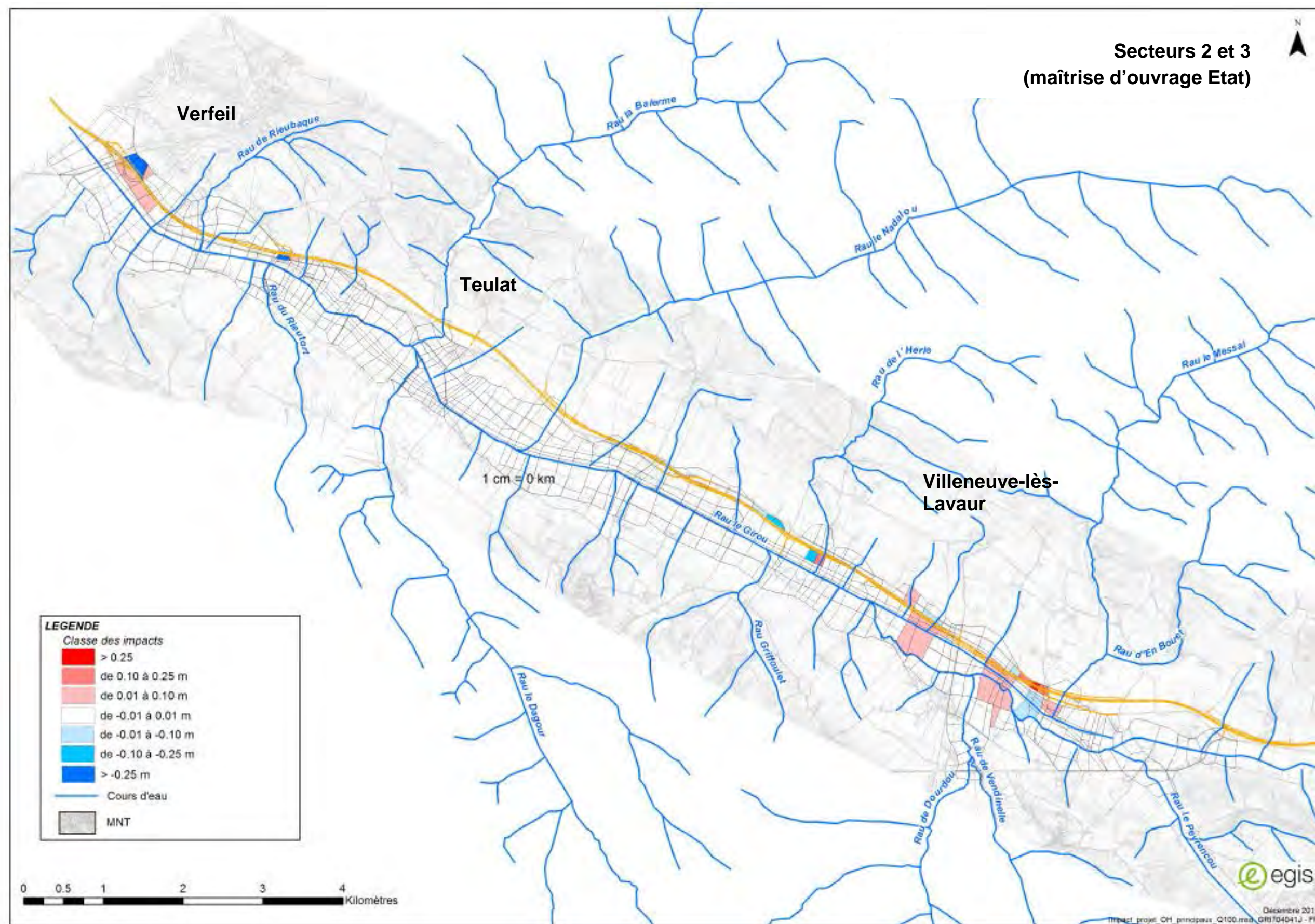
¹¹ la baisse des concentrations en polluants s'effectue principalement par décantation

¹² les plots de béton sont répartis sur le sol de manière régulière

Figure 59 : Carte des impacts sur les hauteurs d'eau des crues centennales du Girou : Différence de hauteurs entre État projet (avec ouvrages de transparence hydraulique) et État actuel (Source : Egis, 2016)







V.5.3.1.3 Effets quantitatifs et mesures

V.5.3.1.3.1 Phase travaux et exploitation

L'implantation de l'autoroute entraînera des modifications de l'écoulement des eaux de ruissellement au droit des bassins versants interceptés :

- concentration des écoulements au droit des ouvrages hydrauliques ;
- augmentation des ruissellements au droit de la plateforme imperméabilisée.

Mesures

Dans les zones dont les propriétés physiques ne permettent pas la résorption des eaux de ruissellement de la nouvelle plateforme autoroutière, une collecte des eaux sera effectuée afin de les diriger vers des bassins d'écêtement. Ces bassins permettront de stocker un volume d'eau important (généralement consécutifs aux épisodes pluvieux intenses) et de le libérer progressivement dans le milieu naturel.

À ce stade d'avancement du projet, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- bassins multifonction avec écêtement pour une pluie décennale et un confinement de la pollution accidentelle pour une pluie de 2 h d'occurrence 2 ans ;
- suivi quantitatif et qualitatif des eaux des cours d'eau recoupés par le projet en aval immédiat et en amont du chantier ;
- un dimensionnement du réseau de collecte longitudinal pour une pluie décennale ;
- les données du SDAGE Adour – Garonne 2016-2021 qui définissent en orientation C3 et C5 les principaux axes hydrologiques des points nodaux pour lesquels sont définies des valeurs de DOE (débit d'objectifs d'étiage) et DCr (débit de crise) qui servent de référence pour la gestion de l'eau.

Les bassins de rétention existants de l'A680, sous maîtrise d'ouvrage ASF, sont pour la plupart déjà dimensionnés pour ce type d'évènement pluvieux. Les trois bassins les plus à l'est feront l'objet d'un redimensionnement car ils présentent une capacité sensiblement inférieure aux besoins liés à l'élargissement des zones imperméabilisées.

Le nombre de bassins à mettre en place le long du tracé neuf entre Verfeil et Castres, leurs localisations et leurs volumes, seront définis par le futur concessionnaire de l'autoroute. Tous les ouvrages qui seront mis en place respecteront les critères de dimensionnement énoncés ci-dessus.

V.5.3.1.4 Effets et mesures qualitatifs

V.5.3.1.4.1 Phase travaux

La réalisation des travaux correspond à une période transitoire. Elle peut cependant occasionner des perturbations sur l'équilibre et la qualité des eaux et du milieu aquatique.

V.5.3.1.4.1.1 Pollution par les MES (matière en suspension)

La période de terrassement correspond au brassage maximal de matériaux, qui peut conduire, selon la nature des terrains, à l'entraînement de fines particules lors des pluies et donc à la production de MES.

Elles peuvent, en cas de rejet direct dans un cours d'eau, être néfastes pour son substrat biologique, par colmatage des frayères potentielles notamment, et plus généralement des sections aux écoulements « calmes » des cours d'eau.

Mesures

Les moyens de prévention de ce type de pollution qui seront mis en œuvre sont les suivants :

- implantation des installations de chantier et des zones de dépôts en dehors des zones les plus sensibles (proximité des cours d'eau, zones humides, ...) ;
- délimitation limitée au strict nécessaire et respect des emprises ;
- réalisation en fonction du planning, des travaux de terrassement en dehors des épisodes pluvieux ;
- réalisation des défrichements et des terrassements aux surfaces strictement nécessaires aux travaux ;
- réalisation d'une mise en végétation dès que possible des talus de déblai ou remblai par engazonnement ;
- lorsque les ouvrages de traitement définitif ne peuvent être réalisés dès le début des terrassements, mise en œuvre d'un réseau provisoire de collecte des eaux de ruissellement des plates-formes de chantier, des pistes d'accès éventuelles et des aires d'installation ainsi que des bassins imperméabilisés de décantation provisoires dès le démarrage des travaux ;
- les rejets des eaux du chantier ne s'effectueront jamais de manière directe dans les talwegs et les cours d'eau. Un réseau de fossés de collecte sera mis en place de façon à récupérer les eaux de ruissellement du chantier, et à les acheminer vers des dispositifs de traitement adaptés : bassins ou fossés de stockage et décantation ;
- dans les secteurs les plus sensibles, mise en place d'un dispositif de filtration en aval des bassins (filtre à paille, massif de graviers filtrants, modules préfabriqués...) et au niveau des cours d'eau interceptés par le tracé ;
- entretien régulier des bassins provisoires par curage des boues déposées, enlèvement des embâcles, nettoyage des dispositifs de filtration ;
- suivi qualitatif des eaux des cours d'eau recoupés par le projet en aval immédiat et en amont du chantier.

Un assainissement de chantier (recueil, maîtrise quantitative et qualitative des rejets) sera donc mis en œuvre et opérationnel tout au long de la durée des travaux.

V.5.3.1.4.1.2 Pollution par la chaux

Le traitement des matériaux de terrassement par la chaux pourra être nécessaire pour permettre leur mise en œuvre, lorsque ces derniers présenteront des caractéristiques géotechniques insuffisantes.

La chaux est un produit au pH basique. Son incidence sur les eaux superficielles peut conduire à une élévation du pH. Une telle modification des caractéristiques de l'eau peut être dommageable pour la faune et la flore, notamment aquatique, mais également pour la végétation des zones humides, des zones stagnantes, marécageuses ou tourbeuses.

La chaux pourra également générer des nuisances pour l'agriculture (envols).

Mesures

Un ensemble de mesures de protection et de prévention sera mis en œuvre dans le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) des entreprises réalisant les travaux, afin de limiter les envols de poussières de chaux. Ces mesures se caractérisent en premier lieu par :

- choix d'un liant à faible émission de poussière ;
- interdiction de réaliser les épandages et malaxages par vent fort ou par temps de pluie ;
- interdiction de circuler sur une surface venant d'être recouverte de chaux jusqu'à mise en place de la couche supérieure d'imperméabilisation ;
- limitation de la vitesse des engins tractant les charrues lors des passes de malaxage ;
- équipement spécifiques des engins à l'aide de jupes pour limiter l'envol des poussières ;
- réduction au minimum de l'intervalle de temps entre l'épandage et le malaxage, notamment en limitant les longueurs des zones traitées ;
- filet géotextile en protection d'envol de poussières et de la chaux sur les zones de dépotage et aux abords des secteurs sensibles.



Opération d'épandage de liant hydraulique (source : EGIS)

V.5.3.1.4.1.3 Pollution accidentelle

La pollution accidentelle survient à la suite d'un déversement de matières polluantes consécutif à un accident. La gravité de ses conséquences est très variable en fonction de la nature et de la quantité de produit déversé, mais également du lieu de déversement (délais et facilité d'intervention) et de la ressource susceptible d'être contaminée.

Mesures

Des consignes strictes seront données aux entreprises réalisant les travaux, dans le cadre des appels d'offres. Elles devront être inscrites dans leur Plan de Respect de l'Environnement, afin limiter les risques de pollution accidentelle au stade du chantier (vidange, fuites d'huile ou de carburant). Il sera notamment imposé aux entreprises de :

- mettre en défens les zones sensibles (cours d'eau, zones humides, ...) ;
- réaliser le stockage de matériels, engins, produits liquides ou solides, ainsi que les installations de chantier à plus de 50 m des zones sensibles (cours d'eau, zones humides, habitats patrimoniaux et d'espèces protégées, zones inondables) ;
- réaliser des aires spécifiques imperméabilisées pour l'entretien des engins et stockage des produits polluants sur des bacs étanches abrités de la pluie, avec récupération, stockage et élimination dans des filières agréées pour les huiles et liquides de vidange des engins de chantier ;
- mettre en place des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement issues des zones de chantier (fossés de collecte, bassins provisoires, filtres, ...) limitant le risque de dispersion de produits polluants ;
- en fin de chantier, nettoyer les aires de tous les déchets de chantier et remettre en l'état initial.



Bassin provisoire de traitement des eaux pluviales (source : EGIS)

V.5.3.1.4.2 Phase exploitation

Le projet sera à l'origine de différents types de pollution :

- la pollution **chronique** ;
- la pollution **saisonnière**, qui correspond principalement à l'utilisation de sel pour la viabilité des chaussées, en vue d'assurer la circulation par temps de neige et de verglas ;
- la pollution **accidentelle**, liée au risque d'accident de la circulation mettant en cause des poids-lourds transportant des matières dangereuses.

Le projet pourra entraîner une augmentation de la pollution chronique et du risque de pollution accidentelle. Une augmentation de la pollution saisonnière, directement liée à la réalisation du projet et à la réalisation des tronçons neufs, est également à envisager, du fait de l'augmentation des surfaces imperméabilisées à traiter en périodes hivernales (sels, sables) et estivales (produits phytosanitaires).

Actuellement, la liaison routière entre Verfeil et Castres (hormis la déviation de Puylaurens) ne dispose pas de système de collecte et de traitements des eaux de ruissellement de la plateforme routière en place : ces eaux de ruissellement sont directement rejetées dans le milieu naturel sans traitement préalable.

L'aménagement de la future infrastructure autoroutière entre Verfeil et Castres s'accompagnera de la mise en place d'un système d'assainissement hydraulique permettant ainsi de rejeter des eaux traitées dans le milieu naturel.

V.5.3.1.4.2.1 Pollution chronique

La pollution chronique correspond à l'ensemble des pollutions liées à la circulation des véhicules (usure de la chaussée, corrosion des éléments métalliques, usure des pneumatiques, émissions dues aux gaz d'échappement). Ces polluants sont transportés hors de la plate-forme par les vents ou les eaux de ruissellement. Les risques de pollution chronique des écoulements superficiels concernent l'ensemble des exutoires des eaux de ruissellement issues de la plate-forme autoroutière.

Le projet aura pour principal effet d'augmenter la surface imperméabilisée collectrice de la pollution chronique, à adapter le cas échéant et donc les quantités de charges polluantes apportées au milieu récepteur.

Mesures

Après la mise en service, l'incidence du projet sur la qualité des eaux superficielles est liée aux rejets d'eaux pluviales ayant transitées sur la plate-forme et qui sont collectées par un réseau d'assainissement séparatif et véhiculées vers les ouvrages de traitement. Les eaux seront donc traitées par des bassins multifonctions (traitements qualitatifs et quantitatifs), avant rejet dans le milieu naturel.

L'incidence chronique de la phase d'exploitation sur la qualité des eaux sera réduite par la mise en place d'ouvrages de collecte (fossés, cunette) puis par le traitement des eaux pluviales ruisselant sur la plate-forme dans des bassins de stockage (abattage des matières en suspension, rétention des hydrocarbures) dimensionnées a minima pour une pluie d'occurrence décennale de 30 minutes, assurant un débit inférieur à 3 l/s/ha de surface imperméabilisée collectée. Si la perméabilité des sols et le niveau d'enjeux le permet, une partie du débit de fuite pourra être dirigée vers la nappe souterraine.

V.5.3.1.4.2.2 Pollution accidentelle

Les effets attendus sont les mêmes qu'en phase travaux : déversement de produits polluants suite à un accident.

Mesures

Les objectifs à respecter dans le cadre du traitement de la pollution accidentelle sont les suivants :

- éviter les possibilités de déversements de camions directement dans le milieu récepteur ;
- confiner les éventuelles pollutions accidentelles avant rejet dans le milieu récepteur.

Les ouvrages de traitement des eaux comporteront des dispositifs d'obturation permettant le piégeage d'une pollution accidentelle par déversement sur la chaussée. Ainsi, les bassins multifonctions seront équipés de dispositifs de by-pass en amont et d'obturation de type clapet à l'aval, ce qui permettra le confinement d'une pollution accidentelle. Lorsque les produits polluants atteindront les ouvrages de traitement, l'obturation sera d'abord effectuée en aval, afin de confiner le polluant dans le bassin. Une fois le bassin plein (ou la pollution jugulée sur la chaussée), l'obturation sera effectuée à l'amont, afin que les eaux de ruissellement ne fassent pas déborder le bassin et que les équipes d'intervention disposent du temps nécessaire au nettoyage du bassin.

Le point de rejet sera aménagé de manière à limiter l'érosion des berges. Les bassins seront constitués :

- d'un volume mort permettant de :
 - limiter la vitesse de propagation d'un polluant et ainsi assurer un temps d'intervention suffisant pour les opérations de confinement de la pollution accidentelle (fermeture de la vanne, ouverture du by-pass) ;
 - piéger les polluants non miscibles et plus denses que l'eau ;
 - favoriser l'abattement des pollutions chronique liées aux MES ;
 - favoriser la dilution de la pollution saisonnière (sels de déverglaçage) ;
- d'un voile siphonide, dont la cote inférieure sera immergée sous la surface du volume mort, pour assurer la fonction de déshuilage ;
- d'un orifice calibré permettant de réguler le débit de fuite ;
- d'un déversoir pour les pluies d'occurrence supérieure à la période de dimensionnement du bassin ;
- d'un dispositif d'obturation (vanne manuelle) permettant le piégeage des pollutions accidentelles.

En phase d'exécution du projet, la localisation et la forme de chaque ouvrage sera redéfinie en fonction des contraintes topographiques des zones sensibles et d'intégration paysagère, tout en respectant les caractéristiques de dimensionnement de surface et de volume pour le traitement de la pollution chronique et de volume pour l'écrêtement.

Sur l'ensemble du projet, le dimensionnement et la conception des bassins de traitement multifonctions seront tels que les pollutions accidentelles types seront maîtrisées et n'atteindront pas le milieu récepteur à l'aval des bassins.

En outre, des dispositifs de retenue des véhicules seront mis en place de part et d'autre de la liaison lors de la traversée des cours d'eau ou de talwegs ou lorsque des étendues d'eau sont situées près du projet, pour éviter que les véhicules accidentés et leur éventuel chargement de matières polluantes ne sortent de la plateforme autoroutière.



Bassin de rétention et de traitement des eaux pluviales (A65, source : EGIS)

- les produits phytosanitaires

Aujourd'hui, les produits phytosanitaires, communément appelés pesticides, sont utilisés couramment pour la production agricole mais aussi pour l'entretien des espaces verts, des infrastructures de transport et des zones urbanisées. Selon les cibles visées, qui peuvent être des parasites, des ravageurs ou des adventices (mauvaises herbes), différentes substances sont utilisées. Il en existe des modes d'action (efficacité, cibles, application...) et des évolutions dans le milieu naturel variés selon leurs propriétés physico-chimiques (durée de vie, solubilité...).

Les produits phytosanitaires sont, avec les engrais, les deux principales sources de pollution des eaux superficielles et souterraines.

On distingue deux types de pollution :

- les pollutions diffuses dues à l'application des produits et au transfert des molécules vers le milieu environnant ;
- les pollutions ponctuelles (ou accidentelles) dues à des erreurs ou des difficultés de manipulation des produits : mauvaise gestion des fonds de cuve, fuites, déversements accidentels, gestion des emballages vides...

Les principaux paramètres influençant le devenir des substances actives dans l'environnement sont les caractéristiques physico-chimiques des molécules, les caractéristiques du sol, les conditions climatiques ou encore le mode d'application du produit.

Les produits phytosanitaires, dispersés dans l'environnement, peuvent présenter des effets toxicologiques et/ou écotoxicologiques (sur la faune et la flore). Les écosystèmes aquatiques sont particulièrement sensibles à ce type de pollution. Deux types de toxicités peuvent être distingués :

- toxicité aiguë : mortalités massives de poissons, invertébrés et végétaux en cas de pollutions accidentelles ;
- toxicité chronique : perturbation du cycle de reproduction d'espèces piscicoles, perturbations hormonales, réduction de la diversité des peuplements algaux et végétaux.

Mesures

La quantité et la nature des sels épandus dépendent des conditions climatiques contre lesquelles il convient de lutter. Le lessivage de la chaussée entraînera cette quantité de sel dans le milieu récepteur de façon diffuse dans l'espace (présence de plusieurs points de rejet) et dans le temps. Dans la mesure où les rejets s'effectueront dans des milieux dont les eaux se renouvellent correctement, les incidences de la pollution saisonnière seront peu significatives. De plus, les organismes vivants présentent, dans une certaine mesure, une bonne tolérance vis-à-vis des sels et de leur variation de concentration, et l'incidence des salages restera donc mineure. Des études sur les bassins versants de taille modeste ou des systèmes hydrogéologiques confinés, soumis à des niveaux de traitement élevés (montagne), montrent que les chlorures n'atteignent que très rarement et temporairement des valeurs égales à la moitié du seuil de potabilité de l'eau.

Il n'existe pas de traitement de la pollution saisonnière hormis la dilution. En revanche, ses effets seront limités en privilégiant les actions préventives plutôt que les actions curatives, qui demandent des quantités de sel bien plus importantes.

Mesures

En cohérence avec les actions mises en place au niveau national (Ecophyto 2018 : diminution de 50% de l'usage des produits phytosanitaires) et les préconisations du SDAGE du bassin Adour – Garonne 2016-2021 (mesure B16 : Adopter des démarches d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires en zone non agricole et préparer la transition vers l'interdiction d'utilisation de ces produits dans les espaces publics), l'utilisation de produits phytosanitaires sera réduite sur les dépendances vertes autoroutières.

V.5.3.1.4.2.3 Pollution saisonnière

Plusieurs types de produits sont utilisés suivants la période de l'année et les problématiques auxquelles il faut faire face.

- les produits de déverglaçage

Il s'agit de produits fondants (chlorure de sodium) ou abrasifs (graviers, sable...) épandues sur la chaussée afin de la maintenir carrossable lors d'épisodes hivernaux de neige importante et de verglas.

V.5.3.2 Effets et mesures associées aux eaux souterraines

V.5.3.2.1 Effets quantitatifs et mesures

V.5.3.2.1.1 Phase travaux

Lors des travaux de terrassements et en dessous du niveau supérieur de la nappe, l'effet se manifestera par un rabattement des niveaux phréatiques (baisse du niveau piézométrique de la nappe), d'amplitude verticale et d'extension latérale plus ou moins importantes selon les positions relatives du fond du déblai et du toit de la nappe et en fonction des caractéristiques hydrodynamiques de la nappe concernée.

Le risque de rabattement est principalement rencontré dans les zones de déblais et potentiellement de tranchée selon le mode de construction choisi.

Ce phénomène peut avoir pour conséquence :

- la baisse du débit de source, voire un assèchement complet ;
- la baisse du niveau d'eau des puits et forages voire leur assèchement ;
- de rendre inutilisables les forages agricoles présents aux abords du projet.

Dans le secteur 2, ceci pourra être le cas au niveau de la limite communale entre Verfeil et Teulat, ponctuellement et sur les communes de Montcabrier, Bannières, Cambon-Lès-Lavaur. Ce phénomène pourra également être observé dans le secteur 3 au niveau de coteaux de Cuq-Toulza.

L'aquifère concerné est celui de la Garonne – rive droite ; il s'agit d'un système aquifère alluviale à nappe libre monocouche présentant des échanges avec les eaux de surface.

Du secteur 4 au secteur 5, le système aquifère concerné est celui de l'Albigeois Toulousain qui ne présente aucun aquifère libre (nappe captive multicouche ne présentant pas d'échange significatif avec la surface). Aucun effet n'est attendu au droit de cet aquifère, toutefois, on note qu'un déblai important est présent au droit de la commune de Saint-Germain-des-Prés (secteur 4).

Dans l'aire d'étude, les masses d'eau souterraines sont majoritairement proches de la surface au niveau des secteurs 2 et 3, ce qui les rend très vulnérables. Les déblais risquent alors d'entraîner un rabattement de nappe, au niveau des zones de déblais.

Dans le cas où la nappe est très proche de la surface, les remblais et déblais peuvent également avoir un effet sur l'écoulement des eaux souterraines en compressant les sols. Les sols de l'aire d'étude correspondent soit à des alluvions (perméables) et molasses (très peu perméables). La nappe souterraine pourrait connaître des fluctuations plus ou moins importantes selon le profil du projet et le type de terrain traversé.

Mesures

Des éléments drainants (tapis, drains, tranchées ...) seront mis en place au niveau des zones les plus vulnérables pour les eaux souterraines (secteurs 2 et 3).

V.5.3.2.1.2 Phase exploitation

Les incidences quantitatives des travaux sur les points d'eaux et les nappes souterraines seront principalement les mêmes que celles observables après les travaux, en phase exploitation.

Au niveau du projet autoroutier, seul l'aquifère Garonne rive droite présente des échanges avérés avec les eaux de surface, notamment au niveau de zone d'affleurement. Ces échanges semblent plus rares au niveau de l'aquifère albigeois – toulousain.

Mesures

Des dispositifs de drainage (masques drainants, tranchées drainantes, ...) seront mises en place au niveau des talus de déblai (masque et/ou éperons drainants) où des circulations d'eau auront été mises en évidence et éventuellement au niveau des couches de forme et chaussées (drains longitudinaux).

V.5.3.2.2 Effets qualitatifs et mesures

V.5.3.2.2.1 Phase travaux

En théorie, les terrassements pourront affecter qualitativement les nappes par une pollution due aux matières en suspension. Des matières en suspension (MES) peuvent également polluer les eaux souterraines lors de la réalisation de fondations d'ouvrages d'art dans des terrains aquifères à proximité de points d'eau. Ceci est vrai dans les zones karstiques, mais ce risque est à écarter dans les plaines alluviales et les sols et sous-sols filtrant très rapidement les MES.

Le seul risque significatif en travaux sera lié à d'éventuelles pollutions diffuses ou accidentelles dues à des produits d'entretiens des engins (essence, fuel, graisses...).

Mesures

L'ensemble des mesures prises pour protéger les eaux superficielles en phase travaux contribuera également à limiter les risques au niveau des eaux souterraines.

Afin de limiter les risques de pollution accidentelle durant le chantier, des consignes strictes seront données aux entreprises réalisant les travaux. Elles seront consignées dans le cadre du Plan de Respect de l'Environnement.

Le stockage de matériels, engins, produits liquides ou solides, matériaux de déblai, ainsi que les installations de chantier seront interdits à proximité immédiate des zones sensibles pouvant interagir avec les eaux souterraines (proximité des cours d'eau, zones humides, zones inondables, forages agricoles). Il sera par ailleurs imposé aux entreprises de réaliser des aires spécifiques imperméabilisées pour l'entretien des engins et stocker les produits polluants sur des aires étanches abritées de la pluie.

V.5.3.2.2 Phase exploitation

Les risques de pollution des eaux souterraines sont similaires à ceux relatifs aux eaux de surface, notamment dans les secteurs 2 et 3 où la nappe est peu profonde et donc vulnérable.

Toutefois, les effets du projet restent limités du fait de la nature perméable des sols et sous-sols, à forte composante argileuse.

Mesures

Par rapport à la pollution chronique et à la pollution accidentelle, les mesures mises en place pour la protection de la qualité des eaux superficielles concerneront également la qualité des eaux souterraines.

V.5.3.2.3 Effets et mesures relatifs aux captages

V.5.3.2.3.1 Phase travaux et exploitation

Aucun captage n'est recensé dans la zone d'étude : aucun impact ni mesure spécifique n'est attendu, ni prévu.

V.5.3.2.3.1.1 Puits privés à usages domestiques

À ce stade d'avancement du projet, aucun puits privé à usage domestique n'a été identifié dans l'aire d'étude. Les puits éventuellement recensés durant les phases d'études ultérieures (dossier Police de l'Eau) et susceptibles d'être impactés par le projet feront l'objet de mesures de suivi quantitatif et qualitatif.

V.5.3.2.3.1.2 Puits agricoles

Sur le secteur 4, deux puits agricoles sont situés à environ 450 m au nord du projet. Ces deux forages sont situés à l'amont hydraulique d'un affluent du Sor au niveau des lieux-dits Le Longuet et La Pradezié. Le projet n'aura pas d'effet (pollution ou modification du niveau d'eau) sur ces ruisseaux et de fait, sur les forages agricoles.

V.5.3.3 Effets et mesures relatifs aux zones humides

Carte : Atlas cartographique – Synthèse des effets et mesures

À ce stade des études, les zones humides ont été caractérisées d'un point de vue phyto-sociologique. Celles-ci sont détaillées par habitat dans le chapitre 3 de la présente étude d'impact, dans le paragraphe dédié aux milieux naturels.

Afin d'affiner leur caractérisation et délimitation, une étude spécifique devra être menée par le futur concessionnaire, dans le cadre des procédures postérieures à la déclaration d'utilité publique. Cela concerne principalement les études relatives à la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, et à la procédure de dérogation pour destruction d'espèces protégées.

Lors de ces études, la détermination de zones humides sera réalisée conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 relatif à la détermination des zones humides. Ainsi, il devra être réalisé :

- étude bibliographique
- identifications orthophotométriques
- investigations de terrain (actualisation des données phyto-sociologiques, sondages pédologiques seront réalisés avec identification des sols réalisée selon le protocole défini dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié)

Les déterminations viendront compléter les investigations écologiques. Elles se concentreront principalement dans les zones agricoles, où les zones humides sont difficilement identifiables uniquement sur le critère phyto-sociologique.

Il est important de noter qu'aucune zone humide d'inventaire, répertoriée à l'échelle départementale, ne sera impactée directement ou indirectement par le projet.

Le tableau suivant présente, à titre indicatif, les surfaces de zones humides directement impactées et de façon temporaire (phase de travaux) et permanente (phase d'exploitation) par le tracé qui est présenté dans ce dossier.

Compte tenu de la démarche d'évitement poursuivie dans la phase de conception du tracé (et de la bande d'utilité publique de 300 mètres), environ 8 ha de zones humides sont concernés par les emprises provisoires et définitives du tracé présenté dans le dossier, et 13 km d'abords de cours d'eau et plans d'eau.

Le tracé neuf définitif étant arrêté ultérieurement au sein de la bande d'utilité publique de 300 mètres par le futur concessionnaire, il est opportun de ne retenir que les ordres de grandeurs des valeurs présentées, et qu'elles seront précisées dans le cadre des études de détails ultérieures.

Tableau 104 : Surfaces de zones humides potentiellement impactées par le projet de tracé neuf présenté à l'enquête publique, par secteur

Systèmes de zones humides surfaciques (prairies humides, plans d'eau et abords, ...)					Sytèmes de zones humides linéaires (fossés, cours d'eau)			
Secteur	Surface (ha) dans l'aire d'étude	Surface (ha) potentiellement impactée dans l'emprise temporaire	Surface (ha) potentiellement impactée dans l'emprise définitive	Surface (ha) ZH situées à moins de 50m des entrées en terres et hors emprises	Longueur (km) ZH	Longueur (km) potentiellement impactée dans l'emprise temporaire	Longueur (km) potentiellement impactée dans l'emprise définitive	Longueur (km) ZH situées à moins de 50m des entrées en terres et hors emprises
Secteur 1	32,43	0,10	0,00	8,07	30,73	0,68	0,77	4,52
Secteur 2	43,05	0,34	0,22	1,83	56,38	0,58	3,02	4,60
Secteur 2 et 3	3,19	0,00	0,00	0,00	5,19	0,13	0,29	0,45
Secteur 3	45,32	0,11	0,96	1,88	27,09	0,26	1,28	1,84
Secteur 4	26,71	0,74	1,94	3,08	19,86	0,62	2,41	2,59
Secteur 4 et 5	5,21	0,14	0,24	0,72	4,11	0,15	0,29	0,69
Secteur 5	70,29	0,69	2,17	4,57	13,32	0,42	2,04	2,54
Total	226,19	2,12	5,52	20,14	156,68	2,83	10,09	17,23

A ce stade des études, les impacts sur les milieux aquatiques et les zones humides pourraient être observés au niveau des sites suivants :

- secteur 1 :
 - ripisylve du Girou et affluents ;
 - prairies humides annexes ;
 - bois de Preusse et de Reule ;
- secteur 2 :
 - ripisylve du Girou et affluents ;
 - prairies humides et mare de Sainte-Germaine et Prat de Contrat ;
 - prairie humide et mare du Pin Bleu ;
 - étangs d'En Sérès et de Balziagues ;
- secteur 3 :
 - ripisylve du Girou et affluents ;
 - secteur de Scopont et des coteaux d'En Boudou ;
 - secteur de la Grave et de la Barthole ;
 - secteur des Brugues Basses ;
 - coteaux ouest de Cadix, bois de Montauquier, étang de la Vernède ;
 - mare de Saint-Loup ;
- secteur 4 :
 - ripisylve du Girou et affluents, du Sor et affluents ;
 - secteur de la Ledre ;
 - boisement En Serai de Saint Loup ;
 - prairie humide de la Forge ;
 - prairie humide de la Payssarié ;
 - mare de Saint-Germain des Prés ;
- secteur 5 :
 - ripisylve de l' Agout et affluents, du Sor et affluents ;
 - prairies humides du ruisseau de Gre Ile ;
 - prairie humide de la Calarié ;
 - étang et bocage de Longue Gineste et secteur du Dicos ;
 - sablière et prairies humides de Fraysse et Levesou ;
 - prairies humides de Saint-Palais.

V.5.3.3.1 Phase travaux

Les travaux pourront avoir des impacts sur les caractéristiques hydriques et écologiques des zones humides.

Différents types d'impacts peuvent être envisagés :

- substitution de milieux humides fréquentés par des espèces faunistiques et floristiques ;
- perturbation de la circulation des eaux remettant en cause le caractère humide de la zone :
 - modification des écoulements superficiels ;
 - modification des écoulements souterrains peu profonds : la circulation des eaux dans les nappes souterraines peu profondes peut être affectée par les travaux de terrassements. Les passages en remblai pourront ralentir la circulation transversale des eaux en provoquant une augmentation de l'hydromorphie des sols à l'amont hydraulique du projet et une diminution à l'aval ;
- risque de pollution dû à un évènement accidentel ou à un traitement phytosanitaire, lié à la maîtrise de la végétation nécessitée par la sécurité de l'exploitation autoroutière ;
- enfin, les purges des terrains avant terrassement peuvent induire des modifications locales des écoulements souterrains ou de subsurface.
- Les effets temporaires relatifs aux zones humides concernent uniquement celles étant en dehors des emprises du projet, mais localisées à proximité immédiate des zones de travaux et pouvant subir les dégradations de mêmes types que celles décrites au chapitre relatif aux eaux superficielles –aspects qualitatifs.

L'atlas cartographique (carte : Synthèse des effets et mesures) présente les zones humides surfaciques impactées directement par le tracé actuellement retenu (sur les emprises provisoires et définitives), ainsi que les zones humides identifiées dans l'aire d'étude.

Le projet présenté a été défini notamment afin d'éviter les zones humides, puis a été affiné afin de limiter les emprises sur les zones humides impactées : les emprises provisoires et définitives ont été adaptées dans ce sens.

Le tableau précédent présente, à titre indicatif, les surfaces de zones humides directement impactées et par les emprises temporaires nécessaires aux travaux d'aménagement du projet, à partir du tracé qui est présenté dans ce dossier.

Le tracé définitif étant arrêté ultérieurement, par le futur concessionnaire, dans la bande DUP qui sera retenue à l'issue de la procédure d'enquête publique, il est opportun de ne retenir que les ordres de grandeurs des valeurs présentées, et qu'elles seront réévaluées dans le cadre des études de détails ultérieures.

Environ 2 ha de zones humides et 2,8 km d'abords de cours et plans d'eau situés dans les emprises du projet ou touchées lors de la phase travaux (pistes de chantier avec passage d'engins, dépôts provisoires...) sont susceptibles d'être affectées de manière permanente.

En effet, les milieux humides sont des espaces présentant un faciès végétal spécifique dont le maintien, très fragile, dépend étroitement de la structure des sols, de la pédologie, de l'hydrogéologie... Ces facteurs sont susceptibles d'être modifiés de façon importante lors de travaux.

Mesures

Afin de réduire les effets directs ou indirects sur les milieux humides en phase travaux, un ensemble de consignes strictes sera donné aux entreprises, dans le cadre des Plans de Respect de l'Environnement. Seront notamment imposés :

- la limitation au strict minimum de l'emprise des chantiers dans les milieux humides ;
- un balisage strict des zones de chantier par pose de clôtures provisoires interdisant l'accès aux secteurs les plus remarquables. Ces clôtures seront posées avant tous travaux de terrassement sur ces zones (à l'exception des travaux de réalisation des pistes d'accès à ces secteurs et lorsque la nature des terrains ne permettra pas un accès direct des engins de fonçage des piquets de clôture) ;
- la localisation des pistes de chantier hors des milieux humides d'intérêt écologique (elles seront localisées dans les emprises du projet ou sur les chemins existants) et l'utilisation de matériaux inertes et perméables pour la constitution des pistes provisoires dans les zones dépressionnaires ;
- l'interdiction de dépôt même provisoire dans les milieux humides ;
- la limitation au strict minimum du stationnement d'engins à moins de 50 m des zones sensibles ;
- l'approvisionnement des engins en hydrocarbures sera interdit à moins de 50 m des zones sensibles, des zones humides, cours d'eau ou plans d'eau. De même, le stationnement des engins sera interdit dans et à proximité des zones sensibles ;
- la limitation au minimum du déboisement et des décapages ;
- la limitation des envols de poussière en période sèche par arrosage régulier ;
- la végétalisation dès que possible des talus de remblai de l'autoroute ;
- la mise en place, dès que possible, au démarrage du chantier, des dispositifs d'assainissement provisoire ;
- Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et exploitation, afin de préserver l'alimentation des zones humides (mesure MR4 présenté dans le chapitre relatif au milieu naturel, page 155).

Ces mesures seront reprises et complétées dans le cadre du dossier Police de l'Eau qui sera déposé pour autorisation avant travaux par le concessionnaire désigné suite à l'appel d'offre de concession.

V.5.3.3.2 Phase exploitation

Les zones humides avérées de l'aire d'étude correspondent aux prairies de la vallée du Girou, aux cours d'eau et lacs. Ces espaces constituent des réservoirs de biodiversité très importants.

Le tableau précédent présente, à titre indicatif, les surfaces de zones humides directement impactées et de façon permanente par le tracé qui est présenté dans ce dossier.

Le tracé neuf définitif étant arrêté ultérieurement, par le futur concessionnaire, dans la bande DUP qui sera retenue à l'issue de la procédure d'enquête publique, il est opportun de ne retenir que les ordres de grandeurs des valeurs présentées, et qu'elles seront réévaluées dans le cadre des études de détails ultérieures.

D'après les résultats illustrés dans le tableau ci-dessus, la surface de zones humides est d'environ 226 ha dans l'aire d'étude élargie. Les systèmes linéaires de zones humides, tels que les fossés et cours d'eau, représentent quant à eux environ 157 km.

Suite à la démarche d'évitement mise en oeuvre pour la recherche du tracé (et de la bande de 300 mètres d'utilité publique), 5,5 ha de zones humides et environ 10 km d'abords de cours et plans d'eau seront potentiellement affectés par les emprises définitives.

Les effets les moins importants du projet sont localisés sur le secteur 1, où les travaux d'aménagement se traduisent par l'élargissement de l'A680 par l'est de l'infrastructure existante : les mesures d'évitement ne pouvaient être appliquées que par limitation des emprises temporaires, mais les emprises sont presque totalement incluses dans le Domaine Public Autoroutier Concédé, dans lesquels les zones humides sont presque inexistantes. Ainsi, moins de 0,5 ha de zones humides et 1,5 km de fossés et abords de cours d'eau sont susceptibles d'être directement impactés.

Indirectement, les effets potentiels sur les zones humides situées à moins de 50 m (valeur réaliste, choisie à titre illustratif) des entrées en terre du projet concernent 8 ha, et 4,5 km de cours d'eau et fossés.

À l'issue des mesures d'évitement en phase d'étude de positionnement de tracé sur les secteurs 2 à 5, l'impact du projet tel que le tracé est défini à ce stade d'étude, est moindre, par secteur, comparativement à ceux sur le secteur 1. Ainsi, le principal effet direct du projet sur les zones humides et les abords de fossés et cours d'eau est lié aux emprises définitives, les emprises temporaires ayant été réduites au minimum utile à la réalisation du projet en phase de chantier.

Afin d'assurer la préservation des zones humides en période de chantier, des mises en défens systématiques seront réalisées préalablement au démarrage des zones de chantier concernées.

Les zones humides susceptibles d'être impactées directement ou indirectement par le projet, et pour lesquelles une attention toute particulière devra être apportée dans le cadre de la finalisation du projet par le futur concessionnaire, du fait du niveau d'enjeu qu'elles représentent (enjeux forts à majeurs), sont :

- Secteur 1 : zone de Preusse Bas (Gragnague) – impact indirect ;
- Secteur 3 : zone entre Prat Contrat (Moncabrier) et Sainte-Germaine (Bourg-St-Bernard) – impact indirect
- Secteur 3 : zone de la Grave (Cambon-lès-Lavaur) – impact direct ;
- Secteur 4 : zone de Forge (Saint-Germain-des-Prés) – impact indirect ;
- Secteur 5 : zone de Calarié (Saïx) – impact direct ;
- Secteur 5 : zone de Longuegineste et du Dicoso (Saïx) – impact indirect ;
- Secteur 5 : zone de Fraysse (Saïx) – impact indirect ;
- Secteur 5 : abords de l'Agout (Saïx et Castres) – impacts indirects.

La compensation des zones humides impactées nécessitera la recherche et la maîtrise foncière de parcelles qui permettront la mise en place de cette mesure, selon les modalités décrites ci-dessus.

Mesures

Des mesures de compensation des surfaces de zones humides impactées par le projet seront mises en œuvre. Elles seront précisées dans les études ultérieures, dans le cadre de la procédure Police de l'Eau, notamment). Pour les milieux à intérêt avéré, la compensation recherchée sera en accord avec celle (150%) définie dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021, à savoir 200% de la surface substituée pour les zones humides identifiées comme présentant un enjeu assez fort à fort, et de 500% pour les zones humides à enjeu majeur. Les niveaux d'enjeux seront réactualisés suite aux investigations de terrains qui seront conduites lors des études ultérieures, dans le cadre de la procédure loi sur l'eau notamment.

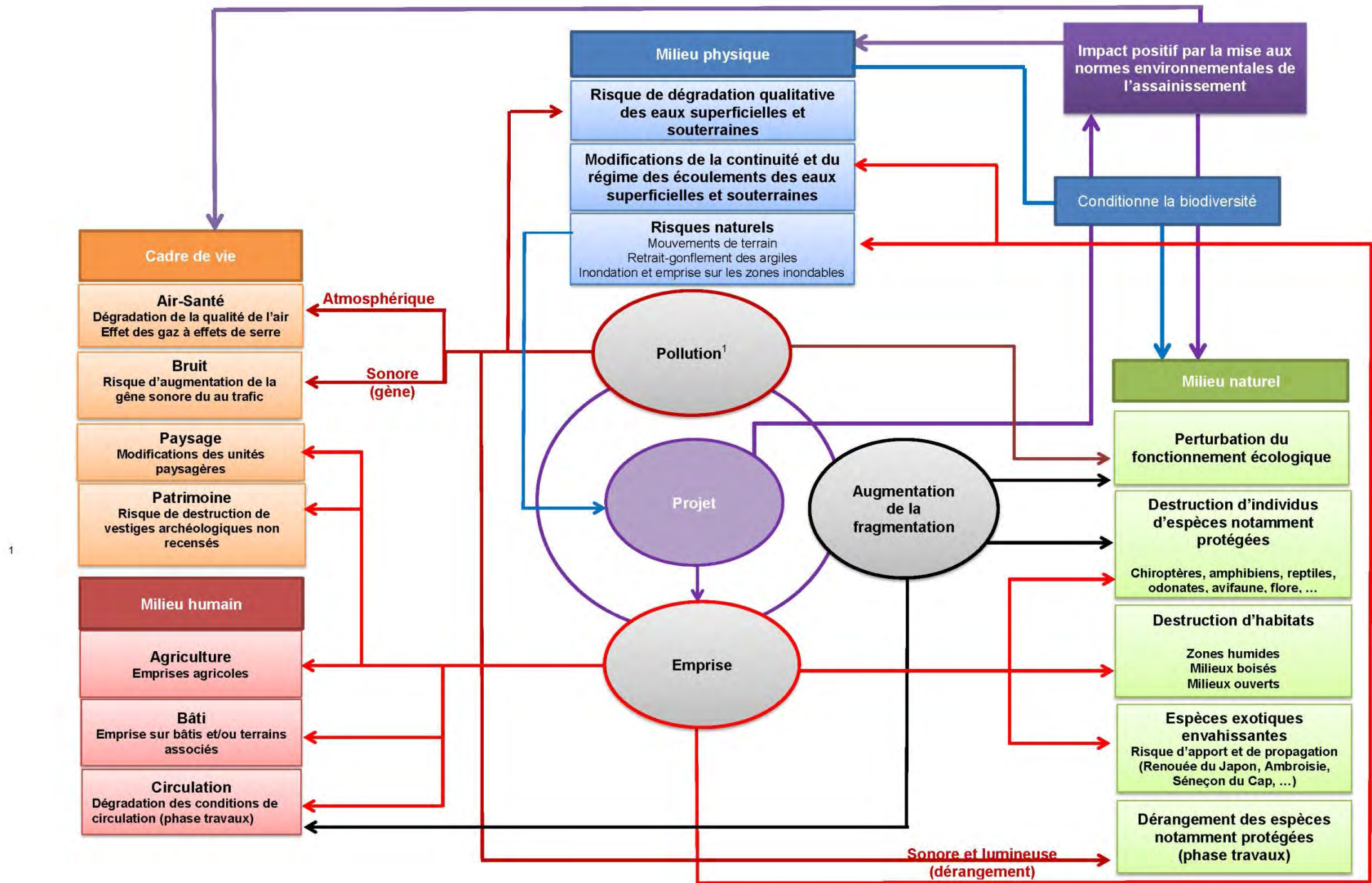
La compensation de la destruction de zones humides devra apporter une plus-value écologique sur des zones dégradées par exemple à proximité géographique du projet conformément au SDAGE. Une pérennité dans le temps de la mesure sera recherchée (30 ans)

Pour les zones humides à enjeux forts à très forts, leur mise en défens devra être maximum, et induisant si nécessaires des techniques de travaux spécifiques afin de limiter les emprises du chantier.

A noter que la fonctionnalité des zones humides étant essentiellement écologique, la compensation sera mutualisée avec celles relatives aux milieux naturels qui accueillent des habitats d'espèces protégées.

V.6 Addition et interactions des impacts entre eux

Le présent chapitre a pour objectif de mettre en évidence les additions des effets et les interactions entre eux. Cette analyse est présentée ci-après sous la forme d'un diagramme.



¹ Pollution : Introduction directe ou indirecte, par suite de l'activité humaine, de substances ou de chaleur dans l'air, l'eau ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité des écosystèmes aquatiques ou des écosystèmes terrestres, qui entraînent des détériorations aux biens matériels, une détérioration ou une entrave à l'agrément de l'environnement ou à d'autres utilisations légitimes de ce dernier : Directive Européenne 2000/60/CE du 23 octobre 2000.

V.7 Modalité de suivi

L'article L.122-3 du code de l'environnement, modifié par la loi du 12 juillet 2010 (art. 230) précise le contenu de l'étude d'impact, suite à la réforme portée par le Grenelle de l'Environnement : celle-ci devra comprendre « au minimum, une description du projet, une analyse de l'état initial de la zone susceptible d'être affectée et de son environnement, l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus, les mesures proportionnées envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'une **présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur l'environnement ou la santé humaine** ».

Les mesures de suivi présentées ci-après seront précisées lors des phases d'étude ultérieures, et notamment dans les dossiers de demande d'autorisation Loi sur l'Eau et de dérogation à la destruction des espèces et habitats protégés (dit dossier CNPN), sous maîtrise d'ouvrage d'une part par ASF, concernant l'élargissement de l'A680 et la réalisation de l'échangeur de Verfeil, et d'autre part par le futur concessionnaire de l'autoroute neuve entre l'A680 et la jonction avec la rocade Ouest de Castres.

V.7.1 Modalités de suivi des mesures en phase travaux

Le suivi des mesures environnementales est initié dès la phase de construction :

- pour les mesures mises en place avant le démarrage des travaux ;
- afin de s'assurer que les travaux se déroulent conformément aux prescriptions environnementales et n'entravent pas la réalisation des mesures encore non réalisées.

La mise en œuvre des mesures présentées sera suivie dans le cadre des travaux de réalisation du projet, de même que leurs effets, après sa mise en service.

Pour cela, plusieurs outils seront mis en place :

- une démarche de qualité environnementale, par le biais d'un **système de management environnemental** des travaux, qui devra être appliquée par toutes les entreprises intervenant dans le cadre du chantier ;
- un **Plan de Respect de l'Environnement** (PRE), établi par l'entrepreneur, véritable engagement vis-à-vis du concessionnaire, détaillant toutes les précautions relatives à la préservation de l'environnement pendant les travaux ;
- un **suivi environnemental de chantier**.

V.7.1.1 Système de Management Environnemental (SME)

Les objectifs du système de management environnemental (SME) qui sera mis en place dans le cadre du projet sont notamment de :

- garantir le respect des engagements pris par le concessionnaire en matière de préservation de l'environnement ;
- mettre concrètement en application les mesures environnementales lors des travaux et contrôler leur bonne mise en œuvre.

V.7.1.2 Plan de Respect pour l'Environnement (PRE)

Tous les marchés de travaux devront tenir compte des sujétions découlant de la protection de l'environnement. La mise en place, le suivi et le contrôle du respect des mesures particulières destinées à protéger l'environnement aux abords du chantier, feront l'objet d'un Plan de Respect de l'Environnement, établi par les entreprises de travaux publics et validé par le Maître d'Œuvre.

Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) constitue un engagement vis à vis du Maître d'Ouvrage (MOA). Il répond aux exigences contractuelles édictées par le concessionnaire. Il détaille toutes les précautions relatives à la préservation de l'environnement pendant les travaux : mesures préventives et curatives qui visent à limiter les atteintes au milieu naturel et à la ressource en eau. Il répertorie les tâches de chantier, leurs impacts sur l'environnement et les différentes mesures organisationnelles et techniques que les entreprises prévoient de mettre en place sur l'ensemble du chantier.

C'est un guide de références propre au chantier pour tous les aspects de l'environnement. Il est partie intégrante du plan qualité et définit en détail les prérogatives et responsabilités de chacun en matière d'environnement. Chaque activité (des co- et sous-traitants) transmet les informations environnementales utiles au bon établissement de ce document de base. Aucune phase de travaux ne peut commencer avant que le PRE ne soit approuvé et que ses directives ne soient appliquées par l'entrepreneur. Le PRE rappelle les mesures à mettre en œuvre (pour le projet lui-même ou pour sa réalisation) pour réduire, supprimer ou compenser les impacts, leur application en termes de chronologie, de moyens financiers et humains, en intégrant les éléments suivants :

- Liste des entreprises intervenant sur le chantier ou fournissant des éléments de chantiers ;
- Organigramme au sein de ces entreprises, précisant le positionnement du personnel en charge de l'Environnement dans la hiérarchie du chantier, ainsi que ses attributions et responsabilités ;
- Présentation des entreprises sur la mise en œuvre d'une démarche de Qualité environnementale ;
- Description du travail à effectuer pour chaque entreprise et moyens matériels mis en jeu, analyse des nuisances et des risques potentiels vis-à-vis de l'environnement ;
- Croisement avec les contraintes et les impacts environnementaux et la définition de procédures d'exécution visant à les rendre compatibles avec les mesures de suppression, de réduction ou de compensation des impacts.

Les entreprises détailleront les procédures environnementales qu'elles mettent en œuvre, par exemple pour l'installation de pistes, de chantier-base de vie, d'aire de stockage de matériaux ou encore pour la réalisation de travaux dans ou près de zones écologiques sensibles.

Le respect de procédures est assuré par le responsable environnement de l'entreprise. Un contrôle peut être effectué par le Maître d'Ouvrage ou ses délégataires.

V.7.1.3 Gestion des déchets

La gestion des déchets sera explicitée en annexe du Plan de Respect de l'Environnement (PRE), sous forme d'un Plan de Gestion des Déchets (PGD) ou équivalent. Ce document visera tous les déchets du chantier définis ci-dessous :

- déchets issus de la démolition des ouvrages existants (ex. bassin de rétention de l'A719 existant), présentés au tableau ci-après à compléter,

- déchets produits par les installations du chantier. Sont également visés les déchets issus de la mise en oeuvre des aménagements neufs du chantier.

En fin de chantier, les entreprises de travaux devront procéder à un nettoyage de la zone de travaux et des installations de chantier. Cela comprend une évacuation complète des matériels, matériaux résiduels et déchets.

V.7.1.4 Suivi environnemental de chantier

Ce suivi intègre :

- la présence, pendant toute sa durée, d'un coordinateur environnement au sein de la Maîtrise d'œuvre,
- d'un responsable environnement au sein des entreprises ou groupement d'entreprises. Il aura en charge de l'application :
 - de la démarche de management environnemental,
 - du PRE ; il le fera évoluer autant que cela le nécessite, en fonction des aléas qui se seront avérés sur le chantier,
 - du suivi quotidien de l'application des mesures environnementales de chantier,
 - de la mise en place des mesures environnementales liées aux arrêtés d'autorisation spécifiques (Loi sur l'Eau, CNPN, notamment),
- la réalisation de mesures de suivis : suivis de la qualité de l'eau (physico-chimiques et turbidité), suivis écologiques, pour la faune et la flore,
Le détail des modalités de suivi est présenté dans le chapitre V.4.11, page 185 et suivantes.
- suivi des plaintes des riverains.

V.7.1.5 Suivi de la qualité de eaux et des milieux aquatiques

L'arrêté portant autorisation au titre de la Loi sur l'Eau s'imposera aux entreprises qui devront surveiller leurs rejets, prélèvements et activités pour s'y conformer.

Les cours d'eau permanents recoupés par le projet feront l'objet d'un suivi de la qualité de leurs eaux en phase chantier. Des prélèvements seront réalisés, conformément aux prescriptions (réurrence, durée, localisations, paramètres suivis, ...) de l'arrêté émis au titre de la Loi sur l'Eau, afin de réaliser des analyses physico-chimiques portant sur les paramètres susceptibles d'être influencés par les travaux (particulièrement les MES, les HAP et les hydrocarbures totaux).

Cependant, la fréquence de ces prélèvements et analyses pourra être augmentée si les phases de chantier engagées en amont présentent un risque avéré de forte pollution. La fréquence de ce suivi sera diminuée après la phase de terrassement.

Les eaux issues des rejets des installations de chantier des entreprises feront l'objet d'un suivi en hydrocarbures. Les points de prélèvement seront définis en collaboration avec les services de Police de l'Eau concernés par les aménagements (Haute-Garonne et Tarn) et un état des lieux contradictoire sera réalisé avant le début des travaux.

Comme pour l'ensemble des travaux, les mesures de prévention ainsi que les mesures d'intervention appropriées seront décrites dans PRE sur lequel le titulaire du marché de travaux s'engagera. Le responsable environnement désigné dans ce document assurera tout le suivi de la phase de travaux.

Les puits d'irrigation agricole, les puits à usage domestique ou agricoles susceptibles d'être impactés par les travaux feront potentiellement l'objet d'un suivi qualitatif et quantitatif.

V.7.2 En phase exploitation

V.7.2.1 Suivi de la qualité de eaux et des milieux aquatiques

Afin de s'assurer de l'efficacité des dispositifs de traitement des eaux avant rejet dans les cours d'eau, un protocole de suivi de la qualité des eaux à l'aval du projet, pour les cours d'eau situés à proximité de bassins de traitement et recevant les eaux rejetées en sortie de ces bassins, sera mis en place à la charge d'ASF (A680) et du futur concessionnaire (pour le linéaire autoroutier entre l'A680 et Castres).

Ce suivi sera effectué par prélèvements ou mesures in situ d'eau en amont et en aval des points de rejet des bassins de traitement et concernera les principaux cours d'eau ou talwegs recoupés par le projet et notamment le le Girou, le Sor et l'Agout.

Le suivi de la qualité des rejets à raison de 2 campagnes annuelles de mesures, au printemps et en automne (lors d'épisodes pluvieux amenant les bassins à rejeter des eaux pluviales dans le milieu), qui seront réalisées à 1 et 5 ans à partir de l'année de mise en service. Les résultats de ces analyses seront communiqués aux services départementaux concernés en charge de la Police de l'Eau.

L'arrêté portant autorisation au titre de la Loi sur l'Eau s'imposera à l'exploitant qui devra surveiller ses rejets, prélèvements et activités pour s'y conformer.

Une attention particulière sera portée sur l'efficacité et la pérennité des mesures de réduction et de compensation dédiées à la trame « bleue ».

Un suivi de la franchissabilité des ouvrages par la faune aquatique et semi-aquatique sera réalisé dans les 5 ans après la mise en service, sur un minimum de 2 campagnes. Les modalités de ce suivi au niveau des ouvrages soumis à un effet « barrière » seront précisés dans le cadre du dossier de Police de l'eau qui sera établi préalablement au démarrage des travaux.

V.7.2.2 Suivi de la faune notamment protégée

Les mesures de suivi en faveur de la faune inféodée aux milieux aquatiques proposées dans le cadre du dossier de demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau seront communes à celles proposées dans le cadre des mesures de suivi qui seront définies lors de la procédure de demande de dérogation exceptionnelle de destruction et/ou de déplacement d'espèces animales protégées au titre des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement (dossier CNPN) portés par le(s) maîtres d'ouvrages (ASF et/ou le futur concessionnaire).

Un ou plusieurs bureaux d'études spécialisés seront missionnés pour réaliser les suivis (avant, pendant et après la réalisation des travaux) :

- des populations d'espèces protégées
- des aménagements liés aux mesures de compensation.

L'objectif sera de suivre l'évolution et la dynamique des populations et d'évaluer l'efficacité de ces aménagements, sur une durée de 1 à 5 ans, fonction des espèces et enjeux.

Le détail des modalités de suivi est présenté dans le chapitre V.4.11, page 185 et suivantes.

V.7.2.3 Suivi des zones humides de compensation

Les parcelles qui auront été définies pour la compensation des zones humides impactées feront l'objet de suivis naturalistes appropriés, sur une durée 30 ans. Ces parcelles, choisies pour leur potentialité de restauration de zones humides, feront l'objet d'un plan de gestion spécifique à chacune d'elles. dans

l'objectif de réhabiliter des milieux dégradés, afin de recréer un milieu favorable à la faune et la flore sauvages, ainsi que de réhabiliter un système naturel d'épuration des eaux superficielles et souterraines dont la vocation était devenue incertaine.

V.7.2.4 Suivi de l'urbanisation

Une campagne de photo aérienne sera réalisée 1 an après la mise en service afin d'observer le développement de l'urbanisation aux abords du projet, puis une fois tous les 3 ans pendant 9 années suivantes.

V.7.2.5 Suivi de la qualité de l'air

Compte tenu de l'impact sur la qualité de l'air évalué dans la présente étude, aucun suivi de la qualité de l'air (mesures in situ) n'est envisagé.

V.7.2.6 Suivi de l'efficacité des protections acoustiques

Une campagne de terrain de mesures acoustiques sera réalisée 1 an, puis 5 ans après la mise en service par chaque maître d'ouvrage (ASF et le futur concessionnaire), afin de vérifier l'efficacité des protections mises en place et le respect des seuils réglementaires. Les modalités précises d'exécution seront établies par le contrat de concession, tout en réalisant des mesures avant/après, ainsi qu'en face avant et face arrière des protections mises en place.

V.7.2.7 Suivi des plantations paysagères

Outre le suivi des plantations par l'exploitant de l'ouvrage, une campagne photographique sera réalisée durant la première année puis 5 ans après la mise en service, afin de vérifier le développement des plantations.

V.7.2.8 Mise en place d'un comité de suivi des engagements de l'État

À la suite de la publication de l'acte déclaratif d'utilité publique, l'Etat établira un dossier des Engagements de l'État qui sera mis à la disposition du public. Il récapitulera les mesures prises pour l'insertion environnementale du projet et la protection des riverains, à la suite des observations recueillies lors de l'enquête publique et du rapport de la commission d'enquête. Il comprendra également, le cas échéant, les engagements complémentaires pris lors de l'examen du dossier par le Conseil d'État.

V.7.2.9 Mise en place d'un comité de suivi des mesures compensatoires

Parallèlement à la mise en place du comité de suivi des engagements de l'État, un comité de suivi scientifique des mesures compensatoires sera mis en place afin de suivre spécifiquement la bonne mise en œuvre des mesures compensatoires.

Non prévue dans la réglementation, cette instance de concertation scientifique et technique rassemblera des représentants des administrations de l'État (ex. Préfecture de région, DREAL, DDT, CNPN) et des associations naturalistes. Ce comité pourra constater la mise en place des mesures compensatoires en vérifiant leur pertinence et leur état d'avancement par rapport aux obligations d'ASF et du futur concessionnaire.

Ce comité de suivi se réunira annuellement afin de suivre l'évolution et l'efficacité des mesures mises en place, des travaux réalisés, le suivi des espèces et le recadrage éventuel de mesures (mesures correctives).

L'objet principal de ce comité est d'assurer le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures de compensation prévues lors de l'instruction administrative des projets et lors de la consultation du CNPN :

- il contribue à remplir l'exigence de pérennité des mesures compensatoires puisqu'il a vocation, d'une part, à porter à la connaissance des acteurs de la zone les procédures et autorisations liées aux projets, et à être informé, d'autre part, de l'avancement des travaux, de la mise en œuvre des mesures et de leur efficacité,
- il constitue un lieu d'information et d'échanges, qui permet de promouvoir la concertation et la transparence jusqu'au niveau du CNPN devant lequel des dossiers de ce comité sont portés, de progresser sur l'état des connaissances liées aux milieux naturels et de communiquer sur la thématique de la biodiversité,
- il constitue également une structure pédagogique d'aide et de conseil concernant les modalités de mise en œuvre des mesures compensatoires, grâce à la diversité des acteurs représentés qui peuvent apporter leur expertise.
- En ce sens, il permet d'organiser un retour d'expérience sur la manière dont sont mises en œuvre les mesures et de disposer d'une vision d'ensemble en matières d'aménagements.

V.7.3 Autres mesures

D'autres mesures dites d'accompagnement pourront être définies dans les phases ultérieures du projet en concertation avec les Services de l'État et des organismes spécialisés.

Ces mesures d'accompagnement peuvent prendre la forme de participation à des Plans Nationaux d'Actions, la mise en œuvre d'actions de sensibilisation ou d'autres contributions peuvent être envisagée en complément. Notamment, des mesures d'accompagnement pourront être proposées au CNPN (Conseil National pour la Protection de la Nature) et établies.

V.8 Coût des mesures environnementales

Le tableau suivant présente, pour chaque maître d'ouvrage, une estimation des coûts des mesures mises en place dans le cadre de la doctrine Éviter – Réduire – Compenser. Si la démarche d'éviter a un coût difficilement quantifiable, le viaduc de l'Agout est une mesure concrète qui permet d'éviter de nombreux impacts hydrauliques et sur le milieu naturel.

Mesures				Cout total HT €	
				Section 1 (A680 – Maîtrise d'ouvrage ASF)	Section 2-5 (Tracé neuf – Maîtrise d'ouvrage Futur concessionnaire)
Mesure de réduction					
Aménagement écologique de cours d'eau ou talwegs				280 000	2 000 000
Ouvrages hydrauliques y compris aménagements spécifiques faune				8 720 000	14 600 000
Passage Supérieur Grande Faune du Cap Blanc (Algans)				-	1 000 000
Passages Inférieurs Grande Faune (A680 : 1 ; tracé neuf : 7)				1 250 000	7 100 000
Déviations de la RN126 pour implantation des passages Grande Faune de la Balerne et de Bonnetié				-	2 750 000
Passages petite faune				180 000	470 000
Viaduc				-	6 500 000
Clôture faune				150 000	2 400 000
Clôture amphibiens				60 000	600 000
Assainissement provisoire				180 000	4 500 000
Assainissement (collecte)				2 345 000	20 000 000
Assainissement (bassins de traitement)				600 000	4 000 000
Protections acoustiques (isolations de façade, écrans)				1 230 000	10 200 000
Plantations et aménagements paysagers				580 000	4 000 000
Mesures de compensation					
Mesures		quantités impactées estimées		Ratio envisagé	Cout total (euros), hors acquisition foncière
Mares de substitution		Section 1 : 0 site	Sections 2 à 5 : 2 sites	100 à 200%	-
Zones humides		Section 1 : 0,1 ha	Sections 2 à 5 : 7,5 ha	150%	< 10 000 (négligeable)
Boisement de terrains nus		Section 1 : 0,5 ha	Sections 2 à 5 : 30 ha	100 à 200%	< 10 000 (négligeable)
Plantations guides à chiroptères		Section 1 : < 1 km	Sections 2 à 5 : 25 km	100 à 200%	< 10 000 (négligeable)
Mesures de suivi					
Suivi des populations d'espèces protégées, de l'efficacité des mesures et gestion sur 5 ans				30 000	200 000
Suivi des zones humides de compensation, sur 30 ans				-	60 000
Suivi de la qualité des eaux superficielles (durée du chantier)				< 10 000 (négligeable)	200 000
Suivi qualitatif des eaux souterraines				-	30 000
Suivi de l'urbanisation				-	30 000
Plan de Respect pour l'Environnement				Intégré au coût des travaux	Intégré au coût des travaux
Système de Management Environnemental				Intégré contrat de Maîtrise d'Oeuvre	Intégré contrat de Maîtrise d'Oeuvre
TOTAL				15 605 000	81 870 000