

# DREAL NOUVELLE AQUITAINE

## AMENAGEMENT DE LA RN147 A 2x2 VOIES AU NORD DE LIMOGES

### DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE

● *PIECE E : ETUDE D'IMPACT*



Version d'Avril 2019

## CODIFICATION

R	N	1	4	7	V	0	7	D	U	P	E	N	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R	A	P	I	N	T	3	2	0	0	F	_
Affaire				Phase			Niveau			Métier			Zone			Item			PK			Type			Emetteur			N° Chrono			Indice					

## REVISIONS

Version	Date	Auteurs / Vérificateur	Description
<b>A_</b>	15/06/2018	JBR / ALE	<b>Première émission</b>
<b>B_</b>	03/07/2018	JBR / ALE	<b>Reprise suite aux remarques de la DREAL</b>
<b>C_</b>	15/10/2018	ACA / ALE	<b>Reprise suite aux observations de la CIS</b>
<b>D_</b>	25/10/2018	ACA-CCA / ALE	<b>Reprise suite aux observations du contrôle extérieur</b>
<b>E_</b>	09/11/2018	ACA-CCA / ALE	<b>Reprises suite au point d'arrêt DIT du 12/10/18 et observations DREAL des 25 et 29/10/18</b>
<b>F_</b>	03/04/2019	YLE / ALE	<b>Reprises suite à avis de l'AE</b>

FM-WORK\101118\_RN147V1\_TECHVOILET 07\_DUP\01\_ECRITE\_ETUDE D'IMPACT\101118\101118\_02\_PIECE E\_ETUDE D'IMPACT.DOCX

## COORDONNEES

Adresse du mandataire

**setec** international  
42-44 rue Général de Larminat  
33000 BORDEAUX  
FRANCE

Tél +33 (0)5 24 54 55 00 / Fax +33 (0)5 24 54 55 46  
secretaires.bordeaux@inter.setec.fr  
www.setec.fr

Siège social : 5 Chemin des Gorges de Cabriès 13127 VITROLLES - SA au capital de 228 000 € - RCS Salon de Provence 722 013 174 - TVA FR 0E722013174

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PREAMBULE .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>12</b>
2.1	Description du projet et de ses objectifs .....	12
2.1.1	Description du projet.....	12
2.1.2	Objectifs du projet.....	12
2.2	Etat initial de l'environnement .....	13
2.2.1	Milieu physique.....	13
2.2.2	Milieu humain.....	13
2.2.3	Milieu naturel.....	13
2.2.4	Paysage et patrimoine.....	13
2.3	Description des principales solutions de substitution et justification du choix du projet retenu.....	17
2.3.1	Description des variantes.....	17
2.3.2	Comparaison des variantes .....	18
2.4	Effets du projet et mesures en faveur de l'environnement.....	22
2.5	Coût des mesures et modalités de suivi.....	28
2.5.1	Modalités de suivi en phase travaux .....	28
2.5.2	Modalités de suivi en phase d'exploitation .....	28
2.5.3	Coût des mesures environnementales .....	28
2.6	Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000.....	28
2.6.1	Identification des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés.....	28
2.6.2	Localisation du projet par rapport au réseau Natura 2000 .....	28
2.6.3	Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence.....	29
2.6.4	Conclusion indiquant l'absence ou non d'incidence su projet sur le réseau Natura 2000.....	29
2.7	Effets du projet sur la santé et mesures envisagées.....	29
2.7.1	Pollutions atmosphériques.....	29
2.7.2	Nuisances sonores.....	29
2.7.3	Vibrations .....	30
2.7.4	Pollutions des eaux et des sols.....	30
2.8	Evaluation des effets propres aux infrastructures de transports.....	30

2.8.1	Conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation .....	30
2.8.2	Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers.....	30
2.8.3	Analyse des coûts collectifs, de la consommation énergétique liés au projet et des avantages induits pour la collectivité.....	30
2.8.4	Hypothèses de trafics et conditions de circulations retenues.....	31
2.9	Analyse des effets du projet en matière d'émissions de GES.....	32
2.10	Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus .....	32
2.11	Incidences attendues du projet sur l'environnement au regard des risques d'accidents et de catastrophes majeures .....	33
2.12	Compatibilité avec les documents de planification.....	33
2.13	Auteurs des études .....	33
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET .....</b>	<b>35</b>
3.1	Caractéristiques générales .....	35
3.2	Section courante.....	35
3.2.1	Tracé en plan et profil en long.....	35
3.2.2	Profil en travers.....	35
3.2.3	Visibilité.....	36
3.3	Raccordements.....	36
3.3.1	Echangeur de Lavaud .....	36
3.3.2	Carrefour giratoire Nord .....	37
3.4	Rétablissement.....	37
3.5	Terrassements .....	37
3.6	Chaussées .....	37
3.7	Viaduc de la Glane.....	38
3.8	Hydraulique et assainissement.....	38
3.9	Estimation.....	39
<b>4</b>	<b>ANALYSE DE L'ETAT INITIAL .....</b>	<b>41</b>
4.1	Présentation de l'aire d'étude.....	41
4.2	Milieu physique .....	41
4.2.1	Climat.....	41

4.2.2	Relief.....	42
4.2.3	Géologie.....	42
4.2.4	Milieux aquatiques.....	43
4.2.5	Risques naturels.....	57
4.2.6	Synthèse des enjeux milieu physique .....	59
<b>4.3</b>	<b>Milieu humain.....</b>	<b>60</b>
4.3.1	Contexte socio-économique et démographie .....	60
4.3.2	Aménagement du territoire et urbanisme .....	62
4.3.3	Infrastructures de transport .....	64
4.3.4	Activités économiques .....	68
4.3.5	Cadre de vie.....	70
4.3.6	Risques technologiques.....	70
4.3.7	Synthèse des enjeux du milieu humain.....	73
<b>4.4</b>	<b>Milieu naturel.....</b>	<b>74</b>
4.4.1	Les différentes aires d'étude.....	74
4.4.2	Inventaires patrimoniaux et périmètres réglementaires.....	75
4.4.3	Les protections foncières .....	76
4.4.4	Habitats naturels et semi-naturels .....	77
4.4.5	Zones humides.....	78
4.4.6	Flore remarquable.....	78
4.4.7	Faune.....	80
4.4.8	Fonctionnement écologique du territoire.....	98
4.4.9	Synthèse des enjeux du milieu naturel.....	101
<b>4.5</b>	<b>Paysage et patrimoine.....</b>	<b>102</b>
4.5.1	Patrimoine : Site, Monument et Archéologie.....	103
4.5.2	Paysage .....	105
4.5.3	Synthèse des enjeux paysage et du patrimoine .....	109
<b>4.6</b>	<b>Evolution probable de l'environnement.....</b>	<b>110</b>
4.6.1	Dans le cas de la mise en œuvre du projet.....	110
4.6.2	En absence de la mise en œuvre du projet .....	110
<b>4.7</b>	<b>Synthèse des enjeux environnementaux.....</b>	<b>111</b>
<b>5</b>	<b>PRINCIPALES SOLUTIONS ET JUSTIFICATION DU CHOIX .....</b>	<b>112</b>
<b>5.1</b>	<b>Etudes d'opportunité.....</b>	<b>112</b>
5.1.1	Redéfinition du périmètre des études .....	112
5.1.2	Les enjeux du territoire .....	112

5.1.3	Choix des variantes à comparer .....	112
5.1.4	Description des variantes.....	113
5.1.5	Les dispositifs d'échanges .....	113
5.1.6	Comparaison des variantes .....	114
5.1.7	Synthèse de l'analyse multicritères .....	120
<b>5.2</b>	<b>Bénéfices attendus suite à la réalisation du projet.....</b>	<b>121</b>
<b>6</b>	<b>ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>123</b>
<b>6.1</b>	<b>Effets et mesures relatifs au milieu physique.....</b>	<b>123</b>
6.1.1	Climat.....	123
6.1.2	Topographie.....	123
6.1.3	Géologie/Géotechnique .....	124
6.1.4	Eaux souterraines .....	125
6.1.5	Eaux superficielles .....	126
6.1.6	Risque inondation.....	129
6.1.7	Risques de séisme.....	130
6.1.8	Risques de mouvement de terrain .....	130
6.1.9	Compatibilité avec les documents de gestion de l'eau .....	130
<b>6.2</b>	<b>Effets et mesures relatifs au milieu humain.....</b>	<b>131</b>
6.2.1	Démographie.....	131
6.2.2	Aménagement du territoire et urbanisme .....	131
6.2.3	Infrastructures de transport .....	132
6.2.4	Activités économiques .....	132
6.2.5	Cadre de vie .....	134
6.2.6	Risques technologiques.....	135
<b>6.3</b>	<b>Effets et mesures relatifs au milieu naturel.....</b>	<b>136</b>
6.3.1	Effets sur les zonages réglementaires et les inventaires patrimoniaux .....	136
6.3.2	Effets sur la trame verte et bleue.....	136
6.3.3	Effets et mesures sur les habitats naturels et la flore .....	137
6.3.4	Mesures d'évitement sur les habitats naturels et la flore .....	141
6.3.5	Mesures de réduction sur les habitats naturels et la flore.....	142
6.3.6	Les effets résiduels sur les habitats naturels et la flore.....	143
6.3.7	Effets et mesures sur la faune .....	145
6.3.8	Mesures d'évitement pour la faune.....	150
6.3.9	Mesures de réduction pour la faune .....	152
6.3.10	Les effets résiduels sur la faune.....	156

6.3.11	Les mesures compensatoires.....	161
6.3.12	Bilan des effets du projet et des mesures d'évitement, de réduction et de compensation pour la faune.....	165
6.3.13	Les mesures d'accompagnement .....	170
6.3.14	Les mesures de suivis .....	170
<b>6.4</b>	<b>Effets et mesures relatifs au paysage et patrimoine.....</b>	<b>171</b>
6.4.1	Les enjeux relatifs au paysage et au patrimoine.....	171
6.4.2	Les effets et mesures paysagères en phase chantier.....	188
6.4.3	Les effets et mesures d'intégration paysagère d'ordre général .....	188
6.4.4	Les principes et mesures paysagères spécifiques .....	190
6.4.5	Les effets et mesures sur le patrimoine culturel et archéologique .....	202
<b>6.5</b>	<b>Synthèse des mesures en faveur de l'environnement.....</b>	<b>203</b>
<b>6.6</b>	<b>Modalités de suivi.....</b>	<b>208</b>
6.6.1	Modalités de suivi en phase travaux .....	208
6.6.2	Modalités de suivi en phase d'exploitation .....	208
<b>6.7</b>	<b>Coût des mesures environnementales.....</b>	<b>209</b>
<b>7</b>	<b>EVALUATION PRELIMINAIRE DES INCIDENCES SUR LE RESEAU NATURA 2000..</b>	<b>211</b>
7.1	Identification des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés.....	211
7.2	Carte situant le projet par rapport au réseau Natura 2000.....	211
7.3	Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence.....	213
7.3.1	Distance par rapport au site .....	213
7.3.2	Modification d'habitats d'espèces Natura 2000 .....	213
7.3.3	Incidences dues au rejet des eaux de ruissellement .....	213
7.4	Conclusion indiquant l'absence ou non d'incidence du projet sur le réseau Natura 2000.....	213
<b>8</b>	<b>EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE ET MESURES ENVISAGEES .....</b>	<b>215</b>
8.1	Effets de la pollution atmosphérique sur la santé humaine .....	215
8.2	Effets du bruit sur la santé humaine .....	215
8.2.1	Identification de la source de danger potentiel.....	215
8.2.2	Les effets du bruit sur la santé humaine.....	215
8.2.3	Analyse du risque retenu sur la santé .....	216
8.2.4	Evaluation de l'exposition des populations .....	216

8.2.5	Conclusion .....	217
<b>8.3</b>	<b>Effets des vibrations sur la santé humaine.....</b>	<b>218</b>
8.3.1	Identification de la source de danger potentiel.....	218
8.3.2	Analyse du risque retenu sur la santé.....	218
8.3.3	Evaluation de l'exposition des populations .....	218
8.3.4	Caractérisation des risques sanitaires et mesures envisagées.....	218
<b>8.4</b>	<b>Effets des pollutions de la ressource en eau et des sols sur la santé humaine .....</b>	<b>219</b>
8.4.1	Les différents types de polluants .....	219
8.4.2	Les effets directs ou indirects sur la santé .....	219
<b>8.5</b>	<b>Effets positifs concernant les riverains et usagers de la RN 147 actuelle.....</b>	<b>219</b>
<b>9</b>	<b>EVALUATION DES EFFETS PROPRES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS .....</b>	<b>220</b>
9.1	Conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation.....	220
9.2	Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers.....	220
9.3	Analyse des coûts collectifs, de la consommation énergétique liés au projet et des avantages induits pour la collectivité .....	220
9.3.1	Introduction.....	220
9.3.2	Avantages induits.....	221
9.3.3	Coûts collectifs relatifs à l'impact du projet sur la qualité de l'air .....	221
9.3.4	Coûts collectifs relatifs aux effets amont-aval .....	221
9.3.5	Coûts collectifs relatifs à l'effet de serre .....	221
9.3.6	Coûts collectifs relatifs aux nuisances sonores.....	222
9.3.7	Bilan énergétique .....	222
9.4	Hypothèses de trafics et conditions de circulations retenues.....	222
9.4.1	Hypothèses.....	223
9.4.2	Résultats : Evolution des trafics sur la RN147 .....	224
9.4.3	Résultats : Evolution des trafis sur les axes adjacents .....	224
	<b>226</b>	
<b>10</b>	<b>ANALYSE DES EFFETS DU PROJET EN MATIERE D'EMISSIONS DE GES .....</b>	<b>226</b>
10.1	Contexte climatique.....	226
10.2	Cadre national et international.....	226

10.3	Méthodologie du Bilan Carbone.....	226
10.4	Résultats du bilan carbone.....	227
<b>11</b>	<b>ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS .....</b>	<b>229</b>
11.1	Contexte réglementaire et définition des termes.....	229
11.2	Projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés .....	229
11.2.1	Sources.....	229
11.2.2	Sélection des projets à prendre en compte .....	229
11.2.3	Identification des projets à retenir pour l'analyse des impacts cumulés et résultats .....	230
11.2.4	Conclusion .....	231
<b>12</b>	<b>INCIDENCES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT AU REGARD DES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE CATASTROPHES MAJEURES .....</b>	<b>232</b>
12.1	Définitions.....	232
12.2	Analyse des incidences attendues du projet sur l'environnement.....	232
<b>13</b>	<b>COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION .....</b>	<b>233</b>
13.1	Articulation du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne.....	233
13.2	Articulation du projet avec le SAGE du bassin de la Vienne.....	233
13.3	Articulation avec le contrat territorial des milieux aquatiques .....	233
13.4	Articulation du projet avec le SRCE Limousin .....	233
13.5	Articulation avec le SCoT de l'agglomération de Limoges.....	234
13.6	Articulation avec les documents d'urbanisme locaux.....	234
<b>14</b>	<b>AUTEURS ET METHODES UTILISEES.....</b>	<b>235</b>
14.1	Auteurs.....	235
14.2	Méthodes utilisées.....	235
14.2.1	Méthode appliquée pour l'état initial .....	235
14.2.2	Méthode appliquée pour les effets et mesures .....	235
14.2.3	Méthodes spécifiques pour l'établissement de l'état initial et d'évaluation des effets .....	235
14.2.4	Difficultés rencontrées lors de l'élaboration du projet .....	246

<b>15</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>247</b>
15.1	Annexe 1 : Etude d'impact du projet routier sur l'activité agricole – Chambre d'agriculture Haute-Vienne	
15.2	Annexe 2 : Etude de l'impact du projet d'aménagement de la RN147 sur la qualité de l'air – ATMO Nouvelle-Aquitaine	
15.3	Annexe 3 : Etude acoustique	
15.4	Annexe 4 : Rétablissement des écoulements naturels – Chevelu Hydraulique	
15.5	Annexe 5 : Etude hydraulique de la Glane	
15.6	Annexe 6 : Etude socio-économique des variantes	
15.7	Annexe 7 : Etudes du milieu naturel – BKM	
15.8	Annexe 8 : Etudes trafics	

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Calendrier prévisionnel du projet de doublement de la RN520 – Source : Dossier de concertation RN520 .....	17
Figure 2 : Schéma du projet de doublement de la RN520– Source : Dossier de concertation RN520.....	17
Figure 3 : Tracé des variantes du dossier d’opportunité de phase 2.....	18
Figure 4 : Localisation du site Natura 2000 (source BKM) .....	29
Figure 5 : Synthèse du Bilan Carbone .....	32
Figure 6 : Localisation des projets pouvant entrainer un cumul d’incidences par rapport au projet de RN147 .....	33
Figure 7 : Tracé du projet.....	35
Figure 8 : Profil en travers type à 2x2 voies .....	35
Figure 9 : Profil en travers type à 2x1 voies .....	36
Figure 10 : Echangeur de Lavaud.....	36
Figure 11 : Carrefour giratoire Nord.....	37
Figure 12 : Profil en travers du viaduc.....	38
Figure 13 : Présentation du secteur d’étude.....	41
Figure 14 : Températures sur la période 1981-2010 (source : <a href="http://www.infoclimat.fr">http://www.infoclimat.fr</a> ).....	41
Figure 15 : Précipitations sur la période 1981-2010 (source : <a href="http://www.infoclimat.fr">http://www.infoclimat.fr</a> ) .....	42
Figure 16 : Rose des vents station Limoges-Bellegarde (1989-1998) (Source : dossier de déclaration d’utilité publique de la RN 147 entre Bellac et Limoges).....	42
Figure 17 : Topographie de la zone d’étude (source : <a href="http://fr-fr.topographic-map.com">http://fr-fr.topographic-map.com</a> ) .....	42
Figure 18 : Formation géologiques au droit de la zone d’étude (source : BRGM).....	43
Figure 19 : Masses d’eaux superficielles à gauche (source : Sigore), masse d’eau souterraine à droite (source : Infoterre).....	44
Figure 20 : Aquifères au droit de la zone d’étude-classement par thème (Source : BD LISA).....	45
Figure 21 : Schéma d’un profil d’altération de roches de socle (de type granitique) (Source : BRGM).....	45
Figure 22 : Suivi piézométrique sur un point d’eau proche de la zone d’étude (Source : ADES).....	46
Figure 23 : Limites des aquifères-classement par nature (source : BD LISA).....	46
Figure 24 : La Glane et sa ripisylve (Source : Avant-Projet Sommaire RN 147 – LIMOGES – BELLAC) .....	50
Figure 25 : Localisation de la station de mesure des eaux superficielles au niveau de la zone d’étude (Glane) (Source : Syndicat d’Aménagement du Bassin de la Vienne) .....	51
Figure 26 : Sous-bassins versant prioritaire pour l’analyse des cyanobactéries (source : Syndicat d’aménagement du bassin de la Vienne).....	52
Figure 27 : Zones à dominante humide (Source : Etablissement Public du Bassin de la Vienne).....	53
Figure 28 : Habitats caractéristiques des zones humides (source : BKM).....	53
Figure 29 : Localisation des stations de traitement (source : <a href="http://cartographie.observatoire-environnement.org">http://cartographie.observatoire-environnement.org</a> ) .....	54
Figure 30 : Tableau de classification de la vulnérabilité des eaux de surface (source : Note du CEREMA août 2014) .....	54
Figure 31 : Vulnérabilité des eaux.....	56
Figure 32 : Remontée de nappe dans le socle (source : <a href="http://www.inondationsnappes.fr">www.inondationsnappes.fr</a> ).....	57
Figure 33 : Aléa retrait et gonflement des argiles (source : <a href="http://www.georisques.gouv.fr/">http://www.georisques.gouv.fr/</a> ) .....	58
Figure 34 : Cavités souterraines à proximité de la zone d’étude (source : <a href="http://www.georisques.gouv.fr">http://www.georisques.gouv.fr</a> et <a href="http://infoterre.brgm.fr">http://infoterre.brgm.fr</a> ).....	58
Figure 35 : Population en 1999, 2007 et 2012 (en nombre d’habitants) (Source : INSEE) .....	60
Figure 36: Répartition de la population par tranche d’âges en 2012 (en %) et évolution depuis 1999 (Source : INSEE).....	60
Figure 37 : Evolution de la population entre 1999 et 2007 et entre 2007 et 2012 (TCAM : taux de croissance annuel moyen) (Source : INSEE) .....	61
Figure 38 : Variation annuelle moyenne de la population en % sur les périodes 1999-2007 et 2007-2012 (Source : INSEE).....	61
Figure 39 : Répartition des logements par statut en 2012 (Source : INSEE).....	61
Figure 40 : Occupation du sol (source : Sigore) .....	62
Figure 41 : Extrait du SCoT de l’agglomération de Limoges (Source : <a href="http://www.siepal.fr">http://www.siepal.fr</a> ) .....	62
Figure 42 : Extrait du plan de zonage du PLU de Couzeix (Source : Commune de Couzeix).....	63
Figure 43 : Extrait du plan de zonage du PLU de Nieul (source : Commune de Nieul).....	63
Figure 44 : Extrait du plan de zonage du PLU de Saint-Jouvent (source : Commune de Saint-Jouvent) .....	64
Figure 45:Accidents sur la RN147 et les voies environnantes entre 2010 et 2014.....	65
Figure 46: Répartition mensuelle des accidents sur la RN 147 et les voies environnantes entre 2010 et 2014 .....	65
Figure 47: Répartition journalière des accidents sur la RN 147 et les voies environnantes entre 2010 et 2014 .....	65
Figure 48: Les accidents par PK sur la RN147 entre 2010 et 2014.....	66
Figure 49 : Accidents dans la zone d’étude .....	67
Figure 50 : Principaux réseaux au sein de la zone d’étude (source : DT réalisé par Setec).....	68
Figure 51 : PEB de l’aéroport de Limoges-Bellegarde (source : <a href="https://www.geoportail.gouv.fr/">https://www.geoportail.gouv.fr/</a> ).....	68
Figure 52 Contribution départementale à la récolte régionale de feuillus (Source AGRESTE 2015) .....	69
Figure 53 : Forêts dans la zone d’étude (source : <a href="https://www.geoportail.gouv.fr/">https://www.geoportail.gouv.fr/</a> ) .....	69

Figure 54 : Cartographie des principales Zones d'activité (Source : setec international).....	70	Figure 78 - Photo de la vallée de la Glane, à l'Est de la RN 147 (Source : Avant-Projet Sommaire RN 147 – LIMOGES – Bellac).....	106
Figure 55 : Recensement des ICPE (Source <a href="http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr">http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr</a> ).....	71	Figure 79 - Vue sur le lieu-dit Le Môle (Setec).....	107
Figure 56 : Ancien site industriel à proximité de la zone d'étude (Source <a href="http://www.georisques.gouv.fr/">http://www.georisques.gouv.fr/</a> ).....	72	Figure 80 - Vue depuis la Route de la Cidrerie, en direction de Lavaud (Setec).....	108
Figure 57 : Canalisation de transport de matières dangereuses (source : <a href="http://www.georisques.gouv.fr/">http://www.georisques.gouv.fr/</a> ).....	72	Figure 81 : Périmètre d'étude redéfini conformément à la commande ministérielle du 9 juillet 2015.....	112
Figure 58 : Aires d'étude du milieu naturel (source : BKM).....	74	Figure 82 : Variantes comparés au stade des études d'opportunité de phase 2.....	113
Figure 59 : Habitats caractéristiques des zones humides (source : BKM).....	78	Figure 83 : Milieu physique – impacts résiduels majeurs et/ou discriminants.....	114
Figure 60 : Boisement (à gauche), Fourrés (au centre) et Cours d'eau (à droite), habitats favorables aux mammifères terrestres et semi-aquatiques (BKM, 2016).....	80	Figure 84 : Milieu naturel – impacts résiduels majeurs et/ou discriminants.....	115
Figure 61 : Vieux boisement (à gauche), Rivière (au centre) et étang (à droite), habitats favorables à ce groupe (BKM, 2016).....	82	Figure 85 : Milieu humain – impacts résiduels majeurs et/ou discriminants.....	116
Figure 62 : Etang (à gauche), et milieu ouvert (à droite), habitats favorables aux oiseaux hivernants et migrateurs (BKM, 2016).....	83	Figure 86 : Paysage, Patrimoine, Tourisme et Loisir – impacts résiduels majeurs et/ou discriminants.....	117
Figure 63 : Boisement de feuillus (à gauche), Friche (au centre) et prairie humide (à droite), habitats favorables aux oiseaux nicheurs (BKM, 2016).....	85	Figure 87 : Positionnement des piles du viaduc.....	127
Figure 64 : Fossé (à gauche) et Plan d'eau (à droite), habitats favorables aux amphibiens (BKM, 2016).....	88	Figure 88 : Illustration d'un merlon acoustique à gauche (source : wordpress.com) / LBA à proximité de l'Isle-Jourdain sur la RN124 (source : setec).....	135
Figure 65 : Cours d'eau muni de pierres hors de l'eau (à gauche) et prairie en lisière de boisement (à droite), habitats favorables aux reptiles (BKM, 216).....	89	Figure 89 : Emprise du projet sur la forêt riveraine à Fraxinus et Alnus au niveau de la vallée de la Glane (à gauche) et de l'étang Pigéard (à droite).....	138
Figure 66 : Prairie (à gauche) et lisière (à droite), habitats favorables aux lépidoptères (BKM, 2016).....	91	Figure 90 : Emprise du projet sur la prairie acidocline à Molinie bleue au niveau du vallon humide de Sourue..	138
Figure 67 : Plan d'eau (à gauche) et cours d'eau (à droite), habitats favorables aux odonates (BKM, 2016).....	92	Figure 91 : Emprise du projet sur la prairie humide à grandes herbes au niveau de l'échangeur avec la RN520	139
Figure 68 : Prairie (à gauche) et terrain à végétation rase (à droite), habitats favorables aux orthoptères (BKM, 2016).....	93	Figure 92 : Emprise du projet sur les pâturages atlantiques ou subatlantiques humides au niveau de la vallée de la Glane (à gauche) et humides au sud du lieu-dit Lavaud (à droite).....	139
Figure 69 : Arbres hôtes potentiels, favorables aux coléoptères (BKM, 2016).....	94	Figure 93 : Emprise du projet sur les boisements riverains à saules cendrés à l'est du lieu-dit Laplaud (à gauche) et du lieu-dit Gandeloup (à droite).....	139
Figure 70 : Ruisseau (à gauche), rivière (au centre) et étang (à droite), habitats favorables à la faune aquatique (BKM, 2016).....	95	Figure 94 : Emprise du viaduc à 3 travées.....	139
Figure 71 : Petit cours d'eau (site 2) (à gauche) et ruisseau de Frégéfond (site 3) (à droite) (source : Naturalia, 2017).....	97	Figure 95 : Emprise du projet sur les stations de Walhenbergie au niveau de Sourue.....	140
Figure 72 : Structure du paysage en matrice, tâches et corridors (d'après Pain, 1996) (Source BKM).....	98	Figure 96 : Mesure d'évitement (anticipé) à hauteur du hameau « Le Bost ».....	141
Figure 73 : Les unités paysagères de la zone d'étude (Source : Setec, 2018).....	102	Figure 97 : Effets résiduels sur les habitats naturels et la flore.....	144
Figure 74 : Périmètre du site inscrit de la Glane (Source : DREAL).....	103	Figure 98 : Emprise du projet sur la zone de reproduction et l'habitat terrestre le plus favorable du Sonneur à ventre jaune (en jaune, les individus observés).....	146
Figure 75 : Le château de Nieul et l'étang (Ph. F. Binet.) (Source : <a href="http://www.limousin.developpement-durable.gouv.fr">http://www.limousin.developpement-durable.gouv.fr</a> ).....	104	Figure 99 : Emprise du projet sur la zone humide près du lieu-dit Sourue.....	147
Figure 76 : Les périmètres de protection des monuments historiques sur la commune de Nieul (Source : atlas du patrimoine).....	104	Figure 100 : Exemple de buse sèche accompagnant un ouvrage hydraulique.....	150
Figure 77 : Pont de Puymaud et périmètre de protection (Source : DRAC Nouvelle Aquitaine).....	105	Figure 101 : Filet temporaire grillagé en tissu synthétique vert mis en place dans le cadre de mesures environnementales en Charente-Maritime, filet enterré, pose mécanique (BKM, 2017).....	153
		Figure 102 : Périodes sensibles pour la faune.....	154
		Figure 103 : Photo et schémas de grillage petite faune / amphibiens.....	155



Figure 104 : Retournement des clôtures aux extrémités des sections à protéger pour assurer l'efficacité du dispositif (source : Setra) .....155

Figure 105 : Schéma de principe d'un échappatoire à petite faune pour les bassins et fossés bâchés .....156

Figure 106 : Effets résiduels sur la faune.....160

Figure 107 : Schéma d'une ornière favorisant l'installation du Crapaud Calamite (Source : Fauna Flora, 2010) ...162

Figure 108 : Principes de création d'une mare .....163

Figure 109 : Mare de compensation lors de sa création (à gauche) et 18 mois après (à droite) (BKM, 2015) .....163

Figure 110 : Tas de bois favorable aux amphibiens et reptiles (BKM, 2015) .....163

Figure 111 : Site de ponte à reptiles colonisé par une Couleuvre verte et jaune (BKM, 2015) .....164

Figure 112 : Exemple de gîte mixte pour reptiles .....164

Figure 113 : Bilan des effets et mesures pour la faune .....169

Figure 114 : Gîte artificiel à chiroptères te type Schwegler 2FN.....170

Figure 115 : Vue de l'existant (à gauche) Point de vue sur le viaduc de la Glane depuis la RD28 (à droite).....196

Figure 116 : Positionnement du futur viaduc de la Glane et principes d'insertion paysagère .....196

Figure 117 : Population exposée de nuit au bruit à l'intérieur des logements.....217

Figure 118 : Population exposée de jour au bruit à l'extérieur des logements.....217

Figure 119 : Réseau routier modélisé.....223

Figure 120 : Constitution d'une brique de calcul dans l'outil CEILI.....226

Figure 121 : Synthèse des émissions par phase.....227

Figure 122 : Comparaison des émissions par phase .....227

Figure 123 : Comparaison des émissions par phase .....227

Figure 124 : Bilan carbone de la phase construction .....228

Figure 125 : Localisation des projets pouvant entraîner un cumul d'incidences par rapport au projet de RN147 .....230

Figure 126 : Détecteur ultrasonore et enregistreur (à gauche) et exemple d'analyse sur le logiciel Batsound 3.10 (à droite).....239

Figure 127 : Cavités souterraines autour de l'aire d'étude rapprochée (BRGM, 2016).....240

Figure 128 : Ouvrages hydrauliques, favorables aux chiroptères (BKM, 2016).....240

Figure 129 : Fentes et cavités, habitats favorables aux chiroptères (BKM, 2016) .....240

Figure 130 : Sites d'inventaire Mollusques (source : Naturalia) .....242

**TABLE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Analyse environnementale – Evaluation des impacts résiduels ..... 19

Tableau 2 : Terrassement et géotechnique – Evaluation des impacts résiduels ..... 20

Tableau 3 : Sécurité et confort des usagers – Evaluation des impacts résiduels ..... 21

Tableau 4 : Bilan socio-économique (en M€ 2015- valeurs actualisées en 2022, année précédant la mise en service)..... 21

Tableau 5 : Bilan de l'analyse multicritères ..... 21

Tableau 6 : Croissance des trafics routiers au fil de l'eau ..... 31

Tableau 7 : TMJA 2 sens en 2023 en option de référence et option de projet ..... 31

Tableau 8 : TMJA 2 sens en 2043 en option de référence et option de projet ..... 31

Tableau 9 : Caractéristiques des rétablissements..... 37

Tableau 10 : Structure de la chaussée – section courante..... 38

Tableau 11 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques ..... 38

Tableau 12 : Objectifs d'atteinte du bon état des masses d'eau (Source : SDAGE Loire-Bretagne) ..... 44

Tableau 13 : Classification de la vulnérabilité des eaux souterraines (source : Note du CEREMA août 2014)..... 48

Tableau 14 : Vulnérabilité des eaux souterraines ..... 48

Tableau 15 : Principales caractéristiques des stations de traitement des eaux ..... 54

Tableau 16 : Vulnérabilité des eaux superficielles ..... 55

Tableau 17: Caractéristiques des accidents survenus sur la RN147, les routes nationales du Limousin et sur l'ensemble des RN de la France..... 66

Tableau 18 : Caractéristiques des sites BASIAS (source : <http://www.georisques.gouv.fr/>) ..... 72

Tableau 19 : Inventaires patrimoniaux et périmètres réglementaires dans l'aire d'étude éloignée ..... 75

Tableau 20 : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique de type I (ZNIEFF) dans l'aire d'étude éloignée..... 75

Tableau 21 : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique de type II (ZNIEFF) dans l'aire d'étude éloignée..... 75

Tableau 22 : Site Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée..... 76

Tableau 23 : Sites inscrits dans l'aire d'étude éloignée..... 76

Tableau 24 : Sites du CEN dans l'aire d'étude éloignée..... 76

Tableau 25 : Sites ENS dans l'aire d'étude éloignée..... 76

Tableau 26 : Habitats naturels et semi-naturels présents au sein de l'aire d'étude rapprochée..... 77

Tableau 27 : Habitats naturels à enjeu de l'aire d'étude ..... 78

Tableau 28 : Espèces végétales d'intérêt patrimonial dans l'aire d'étude rapprochée (d'après les données bibliographiques) .....	79	Tableau 52 : Répartition des emprises du projet.....	137
Tableau 29 : Espèces végétales d'intérêt patrimonial dans l'aire d'étude rapprochée (d'après les prospections terrain) .....	79	Tableau 53 : Emprise travaux.....	137
Tableau 30 : Espèces patrimoniales de mammifères terrestres et semi-aquatiques (aires d'étude rapprochée / élargie).....	80	Tableau 54 : Emprise du projet sur les habitats naturels et impact brut.....	138
Tableau 31 : Espèces patrimoniales de chiroptères (aires d'étude rapprochée / élargie).....	82	Tableau 55 : Principales caractéristiques des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels .....	151
Tableau 32 : Espèces patrimoniales d'oiseaux hivernants et migrateurs (aires d'étude rapprochée / élargie).....	84	Tableau 56 : Synthèse des mesures compensatoires.....	165
Tableau 33 : Espèces patrimoniales remarquables d'oiseaux nicheurs (aires d'étude rapprochée / élargie) .....	86	Tableau 57 : Rappel des valeurs guides de l'OMS pour le bruit de nuit.....	216
Tableau 34 : Espèces patrimoniales à enjeu faible d'oiseaux nicheurs (aires d'étude rapprochée / élargie).....	87	Tableau 58 : Rappel des valeurs guides de l'OMS pour le bruit de jour.....	217
Tableau 35 : Espèces patrimoniales d'amphibiens.....	88	Tableau 59 : Identification des bâtiments situés à moins de 100 m du projet.....	218
Tableau 36 : Espèces patrimoniales de reptiles.....	90	Tableau 60 : Valeurs de la pollution atmosphérique (en € <sub>2010</sub> /100veh.km) .....	221
Tableau 37 : Espèces patrimoniales de lépidoptères dans l'aire d'étude rapprochée.....	91	Tableau 61 : Coûts collectifs liés à la qualité de l'air par an en k€ <sub>2010</sub> .....	221
Tableau 38 : Espèces patrimoniales d'odonates (aires d'étude rapprochée / élargie) .....	92	Tableau 62 : Coûts collectifs liés aux effets amont-aval par jour en € <sub>2010</sub> / 100 véh.km .....	221
Tableau 39 : Espèces patrimoniales d'orthoptères (aire d'étude rapprochée) .....	94	Tableau 63 : Coûts collectifs liés aux effets amont-aval par an en k€ <sub>2010</sub> .....	221
Tableau 40 : Espèces patrimoniales de coléoptères (aires d'étude rapprochée / élargie).....	95	Tableau 64 : Valeurs du coût des nuisances sonores exprimées en € <sub>2010</sub> /personne exposée /an.....	222
Tableau 41 : Espèces patrimoniales de faune aquatique (aire d'étude rapprochée) .....	96	Tableau 65 : Consommation de carburant liée au projet de RN147 .....	222
Tableau 42 : Espèces patrimoniales de mollusques (aire d'étude rapprochée) .....	98	Tableau 66 : Croissance des trafics routiers au fil de l'eau .....	223
Tableau 43 : Orientations stratégiques et actions proposées pouvant concerner le projet au sein du plan d'action du SRCE Limousin (Source : SRCE Limousin).....	100	Tableau 67 : TMJA 2 sens en 2023 en option de référence et option de projet.....	224
Tableau 44 : Synthèse des niveaux d'enjeux.....	111	Tableau 68 : TMJA 2 sens en 2043 en option de référence et option de projet.....	224
Tableau 45 : Analyse environnementale - synthèse des impacts résiduels.....	118	Tableau 69 : Incidences et mesures au regard des risques d'accidents et de catastrophes majeures .....	232
Tableau 46 : Analyse environnementale – Evaluation des impacts résiduels.....	118	Tableau 70 : Organismes consultés dans le cadre de la synthèse bibliographique .....	236
Tableau 47 : Terrassement et géotechnique – Evaluation des impacts résiduels.....	118	Tableau 71 : Prospections sur le terrain flore-habitats.....	236
Tableau 48 : Sécurité et confort des usagers – Evaluation des impacts résiduels.....	119	Tableau 72 : Méthodologie des enjeux liés aux habitats naturels et semi-naturels.....	238
Tableau 49 : Investissements et coût kilométrique pour chacune des variantes.....	120	Tableau 73 : Méthodologie des enjeux liés à la flore .....	238
Tableau 50 : Bilan de la collectivité (en M€ 2015- valeurs actualisées en 2022, année précédant la mise en service).....	120	Tableau 74 : Méthodologie des enjeux liés à la faune .....	243
Tableau 51 : Bilan de l'analyse multicritères.....	120	Tableau 75 : Méthodologie d'évaluation des niveaux d'impacts .....	243

## 1 PREAMBULE

Le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable a été désigné en tant qu'Autorité Environnementale (AE) dans le cadre du projet d'aménagement de la RN147 au Nord de Limoges. Le CGEDD, en tant qu'AE, a ainsi émis un avis sur la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement par le projet. Cet avis n°AE 2018-111 a été adopté en séance le 6 mars 2019, et rendu public le même jour. Dans ce document, l'AE fait des recommandations au Maître d'Ouvrage DREAL Nouvelle-Aquitaine afin de permettre une meilleure prise en compte de l'environnement par le projet. Certaines de ces remarques ont nécessité l'ajout de compléments d'information au sein du présent document.



Autorité environnementale

Pour faciliter la lecture du présent document, ces compléments sont insérés de la sorte et sont facilement identifiables grâce au logo ci-contre. Un cadre vert est également ajouté autour des pages ayant été modifiées suite à l'avis de l'AE.

## 2 RESUME NON TECHNIQUE



Autorité Environnementale

Suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019, le résumé non technique a été modifié à plusieurs endroits afin d'intégrer les reprises nécessaires.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis, et de synthétiser de manière plus accessible les impacts du projet et les mesures ERC mises en œuvre ».

### 2.1 DESCRIPTION DU PROJET ET DE SES OBJECTIFS

#### 2.1.1 Description du projet

La présente pièce d'étude d'impact fait partie intégrante du dossier d'enquête publique pour la réalisation d'un aménagement à 2x2 voies de la RN147 au Nord-Ouest de Limoges. D'une longueur de 6,5 km, le nouveau tracé s'étend du diffuseur d'Anglard situé sur la commune de Couzeix au raccordement à la RN147 existante sur la commune de Nieul, au lieu-dit La Pivauderie. Le tracé, situé dans le département de la Haute-Vienne, traverse les communes de Couzeix et de Nieul.

Ce nouvel itinéraire comprend :

- un nouveau diffuseur avec la RN520 au lieu-dit Arthugéras ;
- un viaduc de 230 m pour le franchissement de la Glane et de la RD28 ;
- un nouveau carrefour giratoire de raccordement à la RN147.

Six rétablissements de voiries secondaires sont réalisés au moyen de 2 Passages Supérieurs (PS) et de 4 Passages Inférieurs (PI). La voie ferrée Limoges-Bellac est franchie par le nouvel itinéraire sur la commune de Nieul.

Le raccordement du projet au niveau de la RN520 s'effectue grâce à un nouvel échangeur au niveau du lieu-dit Puy d'Arthugéras. Cet échangeur est appelé échangeur de Lavaud. A l'autre extrémité du projet, le tracé se raccorde à la RN147 existante grâce à un nouveau carrefour giratoire positionné au lieu-dit La Pivauderie.

La vallée de la Glane et la RD28 sont franchies par un viaduc. L'ouvrage est de type bipoutre mixte à hauteur variable à 3 travées. Il comporte deux tabliers de longueur différente ; 230 m pour le tablier Est et 225 m pour le tablier Ouest.

#### 2.1.2 Objectifs du projet

Les objectifs de l'aménagement de la liaison à 2x2 voies de la RN147 sont les suivants :

- Améliorer les conditions de sécurité routière ;
- Améliorer la desserte et l'accessibilité du territoire indispensables au développement du Limousin
- Améliorer les conditions de confort et de temps de parcours ;

- Rechercher la meilleure pertinence socio-économique de la nouvelle section. Il s'agira de soutenir l'objectif de transition énergétique et de réduction des gaz à effet de serre. Les travaux constitueront un vecteur de dynamisme économique et de création d'emplois en même temps qu'un levier d'innovations en matière sociales, de préservation du patrimoine et de développement durable du territoire.

En outre, la nouvelle infrastructure constituera une solution d'aménagement respectueuse de l'environnement en recherchant à éviter et réduire les impacts du projet. La démarche ERC mis en œuvre dans les études permet vise à Eviter, Réduire et Compenser les incidences de l'opération sur le territoire.

## 2.2 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 2.2.1 Milieu physique

Le climat de la région de Limoges est marqué par une double influence liée à l'océan et au relief (contrefort du Massif Central). Le temps y est pluvieux et frais avec des hivers modérés et des étés frais. La hauteur moyenne annuelle de précipitation est de 1 023 mm. Ces précipitations sont principalement dues aux perturbations cycloniques océaniques qui se déplacent d'Ouest en Est apportant fraîcheur et humidité.

Le principal relief du secteur est constitué par les monts d'Ambazac au Nord-Est dont la ligne de crête s'étend vers les communes de Couzeix et de Nieul. De manière générale, le profil du terrain naturel est légèrement en pente en direction du lieu-dit La Pivauderie, au Nord-Ouest de la zone d'étude. L'altitude moyenne s'échelonne entre 350 m et 400 m avec un point bas au niveau de la vallée de la Glane.

Les principales formations géologiques de la zone d'étude sont constituées de massifs de leucogranite de la Haute-Vienne et de formations métamorphiques de l'Arc de Taurion. On retrouve plus en détails notamment des alluvions, des colluvions et tourbes, des altérites, des leucogranites et des gneiss fins du massif du Taurion.

La zone d'étude est couverte par le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et le SAGE du bassin de la Vienne (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau). Deux masses d'eaux superficielles et une masse d'eau souterraine ont été identifiées :

- Une masse d'eau souterraine : FRGG057 « Massif Central Bassin Versant de la Vienne » ;
- La masse d'eau superficielle : FRGR0382 « La Glane et ses affluents depuis la source jusqu'à confluence avec la Vienne » ;
- La masse d'eau superficielle : FRGR0380 « L'Aurence et ses affluents depuis la source jusqu'à confluence avec la Vienne ».

A noter que la masse d'eau de l'Aurence et ses affluents n'intercepte pas la zone d'étude. Elle se situe à proximité immédiate.

On retrouve deux types de nappes dans la zone d'étude. Les nappes alluviales, **nappes libres de faibles dimensions et vulnérables aux pollutions**, et les nappes du socle. Ces dernières constituent un aquifère multicouche ayant un rôle de réservoir et de système conducteur.

**Treize captages en alimentation en eau potable** sont situés à proximité de la zone d'étude, sur la commune de Couzeix. Certains périmètres de protection interceptent le Sud-Ouest de la zone d'étude au niveau du lieu-dit Puy d'Arthugéras. A noter la présence d'un puit à l'Est de la RN147 existante au niveau du lieu-dit Frégéfond, et d'une source naturelle au Nord du lieu-dit Lavaud.

Les principaux cours d'eau de la zone d'étude sont la **Glane** et le ruisseau de Frégéfond (affluent de la Glane). La Glane est classée cours d'eau liste 2 selon l'article L214-17 du code de l'environnement. Quelques plans d'eau sont présents sur les communes de Nieul et de Couzeix. Le principal plan d'eau intercepté par la zone d'étude est **l'étang de Pigeard** (30 000m<sup>2</sup>) à proximité de la route de Lavaud, sur la commune de Nieul.

Les principales **zones à dominante humide** se retrouvent dans les vallées de la Glane, du ruisseau de Frégéfond, et à proximité des thalwegs qui peuvent abriter des cours d'eau permanents ou intermittents.

La zone d'étude est exposée à un **risque de remontée de nappe** dans le socle, notamment au niveau des secteurs de raccordement à la RN520 et la RN147 existante. Aucun PPRI (Plan de Prévention des Risques

d'Inondation) n'est présent sur la zone d'étude, mais un Atlas des Zones Inondables fait apparaître un secteur soumis aux risques d'inondation sur la Glane.

La zone d'étude est située en zone de sismicité 2 (aléa faible). Le risque de retrait et gonflement des argiles est faible. Des anciennes carrières sont situées dans la vallée de la Glane.

### 2.2.2 Milieu humain

La zone d'étude s'inscrit dans un territoire à dominante agricole et naturelle, en périphérie de la ville de Limoges qui concentre habitats et activités. Le **bâti** des communes de Couzeix et de Nieul est principalement rassemblé dans le centre-bourg. Un habitat diffus est présent sur le reste du territoire des communes.

Des **Espaces Boisés Classés** (EBC) se situent sur la commune de Couzeix et correspondent majoritairement aux zonages « Naturel » du PLU. Le principal se situe au niveau du lieu-dit La Valette.

Les principales infrastructures de la zone d'étude sont la RN147, la RN520 et la voie ferrée Limoges-Poitiers. On retrouve aussi les routes départementales RD39 et RD28.

Une **canalisation de gaz** et des **réseaux électriques aériens** (HTA) interceptent la zone d'étude. Des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont présentes à proximité de la zone d'étude. Aucune ne dispose d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

La zone d'étude se situe majoritairement en zone d'ambiance sonore modérée à l'exception des abords de la RN147 et de la RN520. Les valeurs limites pour les concentrations de dioxyde d'azote, de benzène, de PM10 et PM2,5 ne sont pas dépassées aux abords de la zone d'étude. Les infrastructures à l'origine de l'émission du plus de polluants sont la RN147 et la RN520.

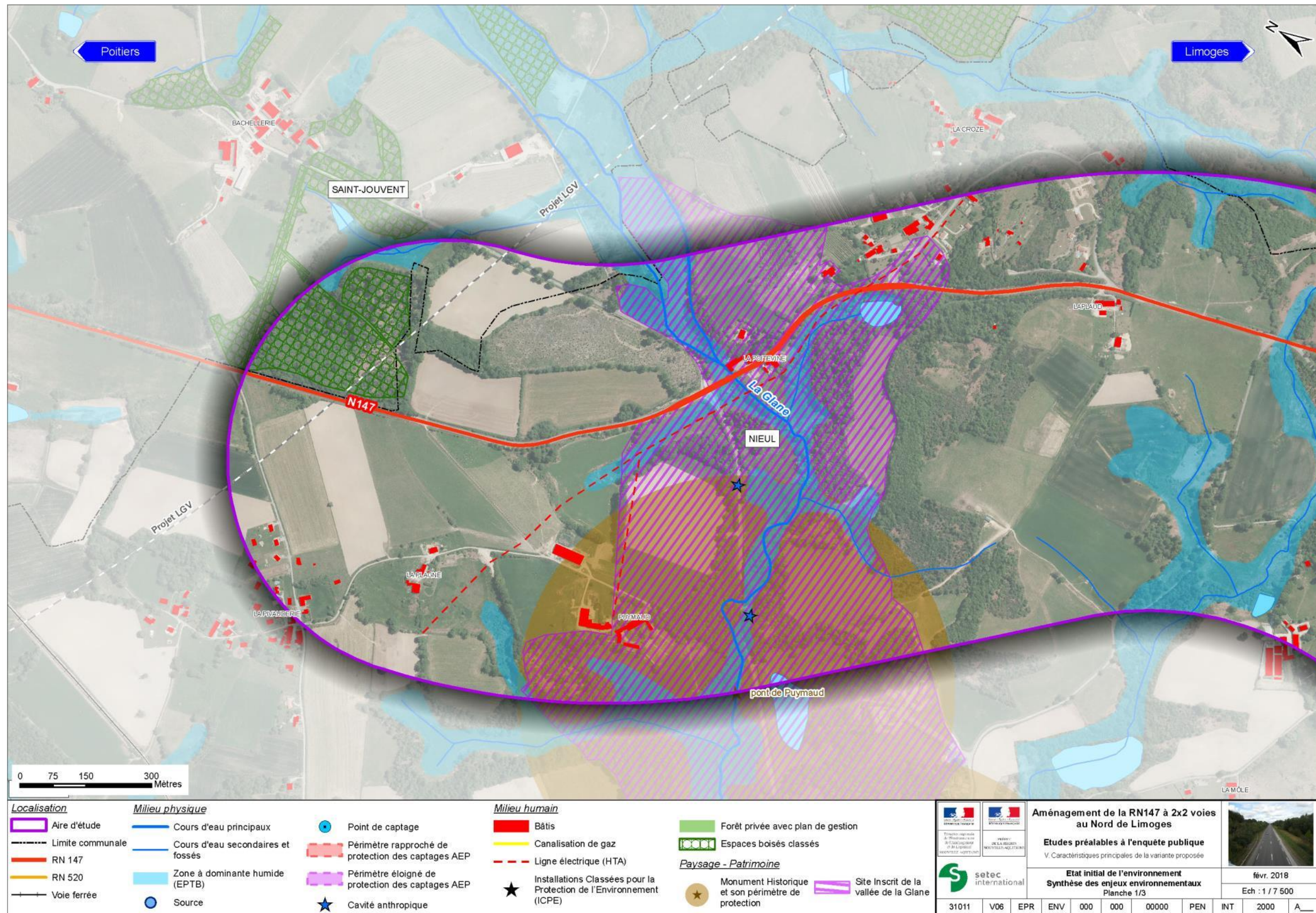
### 2.2.3 Milieu naturel

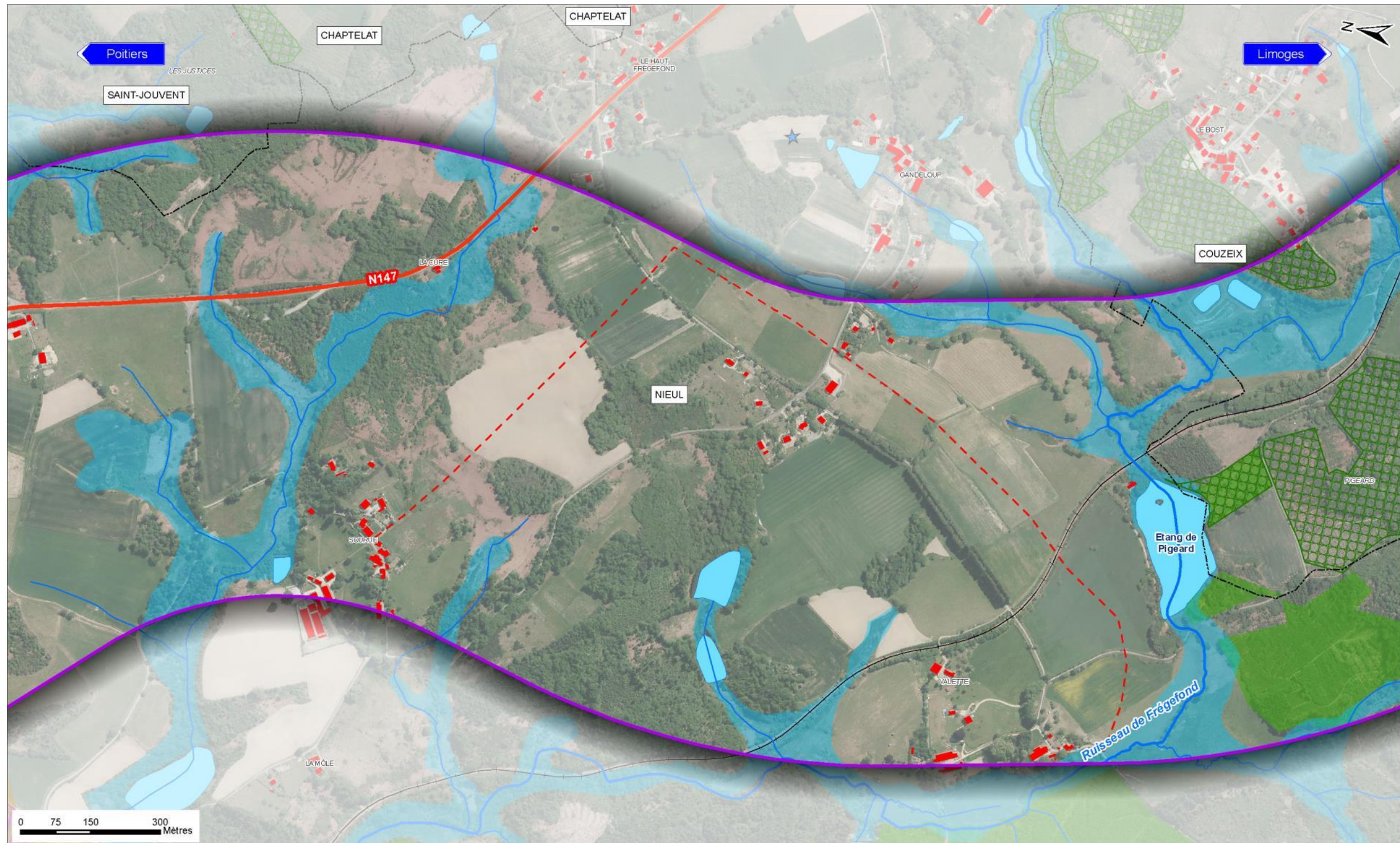
La zone d'étude n'est pas concernée par des zonages naturels réglementaires ou d'inventaires. On note cependant la présence du **site inscrit de la Vallée de la Glane**. Les principaux habitats à enjeux sont les **Forêts riveraines** à Frênes et Aulnes, les **prairies acidoclines** à molinie bleue et les **prairies humides** à grandes herbes. Les principaux enjeux pour la faune concernent les mammifères aquatiques et semi-aquatiques, les chiroptères, les oiseaux nicheurs, les amphibiens (avec notamment la présence du **sonneur à ventre jaune**) et plus particulièrement les espèces de ces groupes associées aux habitats humides.

### 2.2.4 Paysage et patrimoine

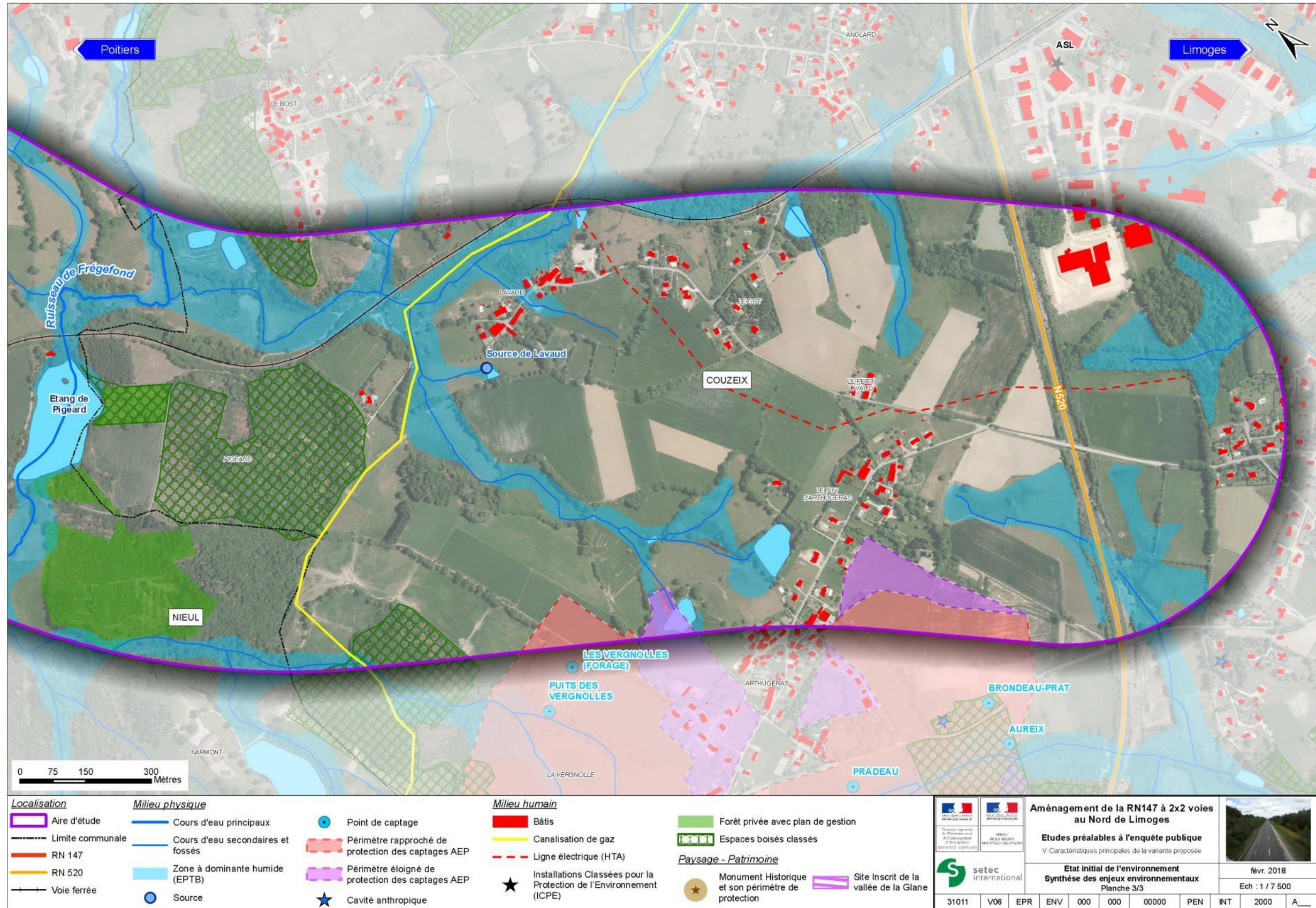
Les grandes séquences paysagères traversées par la zone d'étude sont, du Nord au Sud, la vallée de la Glane, les collines et coteaux boisés de la campagne limousine, le plateau agricole « Parc rural ». Le principal enjeu paysager se situe au niveau du **site inscrit de la Glane**, site comportant des **monuments historiques** comme le pont médiéval (**pont de Puymaud**) et des sites classés comme le Château de Nieul et son parc (sites classés depuis le 22 janvier 1947)..

La carte de synthèse des enjeux environnementaux est présentée en pages suivantes (elle est rappelée dans l'atlas cartographique).





<b>Localisation</b> Aire d'étude Limite communale RN 147 RN 520 Voie ferrée		<b>Milieu physique</b> Cours d'eau principaux Cours d'eau secondaires et fossés Zone à dominante humide (EPTB) Source		<b>Milieu humain</b> Bâties Canalisation de gaz Ligne électrique (HTA) Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)		Forêt privée avec plan de gestion Espaces boisés classés <b>Paysage - Patrimoine</b> Monument Historique et son périmètre de protection Site Inscrit de la vallée de la Glane		 <b>Aménagement de la RN147 à 2x2 voies au Nord de Limoges</b> <b>Etudes préalables à l'enquête publique</b> V. Caractéristiques principales de la variante proposée  févr. 2018 Ech : 1 / 7 500										
		<b>Etat initial de l'environnement</b> <b>Synthèse des enjeux environnementaux</b> Planche 2/3		<table border="1"> <tr> <td>31011</td> <td>V06</td> <td>EPR</td> <td>ENV</td> <td>000</td> <td>000</td> <td>00000</td> <td>PEN</td> <td>INT</td> <td>2000</td> <td>A__</td> </tr> </table>		31011	V06	EPR	ENV	000	000	00000	PEN	INT	2000	A__		
31011	V06	EPR	ENV	000	000	00000	PEN	INT	2000	A__								





## 2.3 DESCRIPTION DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET RETENU

Les études sur le secteur Limoges-Bellac ont débuté en 1993. Les évolutions réglementaires, la réorganisation des services routiers de l'Etat et le projet de Ligne à Grande Vitesse Poitiers-Limoges ont conduit à des évolutions de périmètre. Le dossier d'opportunité de phase 2 a été réalisé en 2015 sur un périmètre d'environ 7 km au Nord de Limoges, depuis la RN520. Ce périmètre correspond à celui des études préalables.

L'actualisation du dossier d'opportunité de phase 2 a été réalisée en 2016-2017 avec une concertation publique fin 2016. Quatre variantes de tracé (variante orange, bleue, verte et magenta) ont été étudiées lors des études d'opportunité. Chacune des variantes permet de relier la RN520 à la RN147 existante. Celles-ci se raccordent sur la RN520 par un échangeur de type trompette et par un nouveau carrefour giratoire au niveau de la RN147 existante.



Autorité environnementale

Le paragraphe suivant a été ajouté suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'Ae recommande de présenter une description du projet de doublement de la RN520 (caractéristiques, calendrier prévisionnel, avancement des procédures) »

L'opération de doublement de la RN520 dans sa partie du contournement nord de l'agglomération de Limoges consiste en un aménagement sur place de l'infrastructure existante en route express à 2x2 voies sur une longueur de 7,5 km, entre l'échangeur de Grossereix (A20) et l'échangeur de raccordement avec la RN147 à Lavaud. Dans cette section de voie, le trafic est actuellement très important avec plus de 20 000 véh/jours dont près de 18 % de poids-lourds avec des situations de congestions fréquentes aux heures de pointe. Le projet prévoit notamment :

- Le doublement à 2x2 voies de la section courante par le sud,
- La mise en sécurité de l'échangeur d'Anglard,
- La reconfiguration de l'échangeur de Grossereix en nœud autoroutier complet A20/RN520,
- La suppression du carrefour giratoire de la ZI Nord, dit de Gordini, auquel se substitue un système d'échange au niveau des Cambuses (au sud) et au niveau de la zone commerciale Family Village (au nord).

L'échangeur de Lavaud prévu dans le cadre du projet de doublement de la RN147 permettra les échanges entre RN147 et RN520.

Les objectifs de cet aménagement répondent à la fois à fluidifier le trafic de transit (axe Route Centre Europe Atlantique) de la RN520 qu'à favoriser les échanges locaux du nord de l'agglomération de Limoges où la RN520 sert de « rocade » pour relier l'A20 au sud vers la RN21. Les projets RN520 et RN147 sont donc bien des opérations distinctes au regard des objectifs et de la logique propre de chacune de ces opérations : amélioration de l'axe Poitiers-Limoges pour la RN147, amélioration de la desserte de l'agglomération de Limoges pour la RN520.

S'agissant du calendrier de l'opération de doublement de la RN520, la concertation publique s'est déroulée du 5 novembre au 3 décembre 2018. Le bilan de la concertation a été arrêté par le préfet de la Haute-Vienne le 20 mars 2019. Les éléments sont disponibles sur le site internet de la Dreal Nouvelle-Aquitaine, maître d'ouvrage déconcentré.

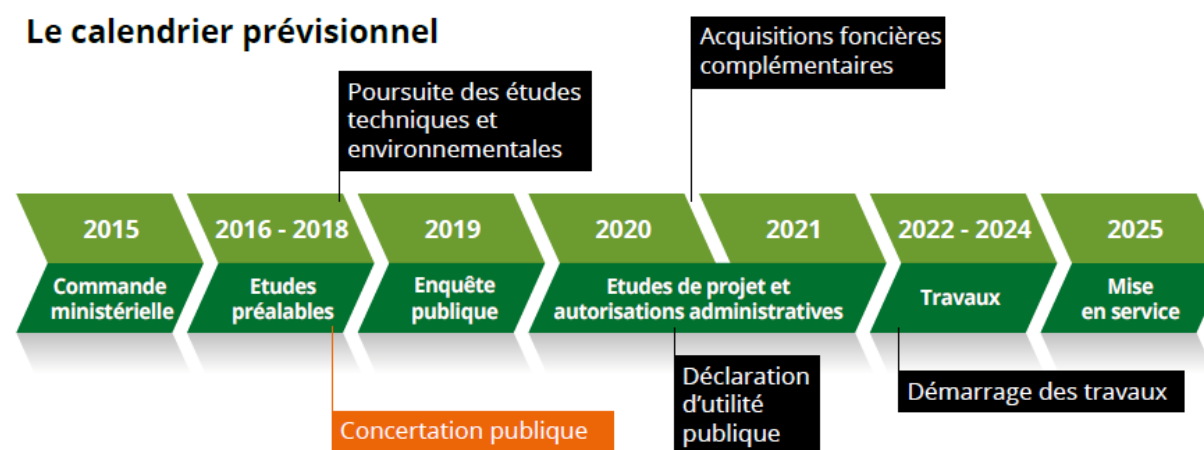


Figure 1 : Calendrier prévisionnel du projet de doublement de la RN520 – Source : Dossier de concertation RN520



Figure 2 : Schéma du projet de doublement de la RN520 – Source : Dossier de concertation RN520

### 2.3.1 Description des variantes

#### 2.3.1.1 Variante orange

La variante orange débute à hauteur de la RN520 au niveau d'Arthugeras et commence par longer le hameau de Lavaud. Le tracé descend ensuite le vallon et franchit la voie ferrée en fond de vallon puis longe des plans d'eau à l'Est ainsi que les bois classés de Pigéard.

Il remonte ensuite en direction du nord en passant au sud de la terrasse Sourue, puis en se dirigeant vers l'est en direction des hameaux des Bâties et du Petit Got, qu'il longe par le sud.

Le tracé remonte alors en dessinant une grande boucle vers l'est qui contourne la terrasse de la Croze par le nord, pour enfin redescendre et traverser cette fois-ci la vallée de la Glane puis rejoindre alors l'actuel tracé de la RN147.

### 2.3.1.2 Variante verte

Cette variante démarre de l'est, au sud du hameau du Mas Neuf. Depuis son origine, jusqu'aux abords de Bourdelas, le tracé passe à proximité immédiate du château du Mas Neuf, élément remarquable de la commune de Chaptelat. Sur cette section, le tracé est en déblai, ce qui permet partiellement de le dissimuler et d'atténuer sa visibilité depuis le château.

Le tracé continu ensuite vers le nord de la RN 147. Jusqu'à Frégéfond le tracé descend en pente douce puis il traverse une zone humide au sud du Theillot.

Au droit de Theillot, le tracé pénètre dans la vallée de la Glane et dans son périmètre de site inscrit.

### 2.3.1.3 Variante bleue

Cette variante empreinte le tracé de la variante verte dans sa partie sud et celui de la variante orange dans sa partie nord. Elle démarre à l'est de l'échangeur entre la RN147 et la RN520, juste au sud du hameau du Mas Neuf. Elle descend en pente douce vers le nord.

Le tracé continu ensuite vers le nord de la RN 147. Jusqu'à Frégéfond le tracé descend en pente douce. Au droit de Theillot, le tracé en déblai disparaît dans le relief, puis pénètre dans la vallée de la Glane et dans le périmètre de site inscrit. Passé le bois de La Justice, elle vient s'inscrire parallèlement au projet de tracé de la LGV.

### 2.3.1.4 Variante magenta

Cette variante reprend le tracé de la variante orange jusqu'au sud de Sourue. Elle contourne cette vaste terrasse agricole par l'est et continue son trajet vers le nord. Le tracé traverse ensuite la vallée de la Glane en entrant dans son périmètre de site inscrit.

Cette variante, comme la précédente, contourne les petits groupements d'habitations sans s'approcher des hameaux plus importants, implantés majoritairement le long de l'actuel RN 147.

Son tracé, moins sinueux que celui de la variante orange, lui permet de mieux s'intégrer dans le territoire, et la rend ainsi relativement moins perceptible pour les riverains.

### 2.3.1.5 Le franchissement de la Glane

Pour chacune des variantes, un viaduc est prévu pour l'enjambement de la vallée de la Glane permettant ainsi de réduire les impacts sur la zone humide et ses habitats associés.

La variante orange comme la variante bleue franchit la vallée de la Glane du côté est de la RN 147 actuelle par un viaduc de plus de 500 mètres de long

La variante verte et la variante magenta franchissent la vallée de la Glane du côté ouest de la RN 147 actuelle par un viaduc d'un peu plus de 200 mètres

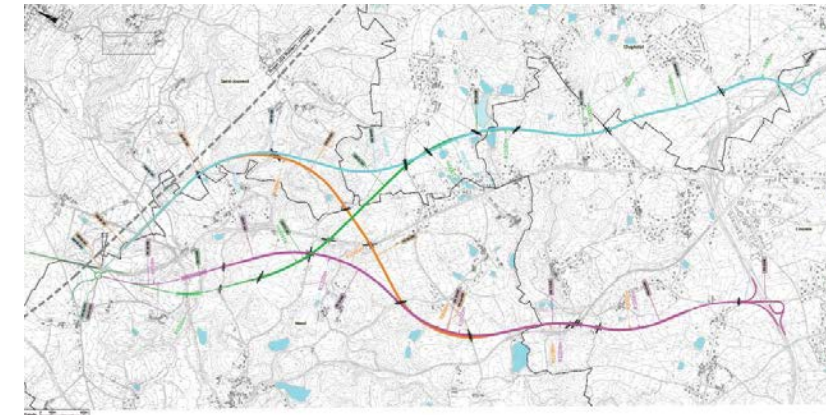


Figure 3 : Tracé des variantes du dossier d'opportunité de phase 2

Le site le plus sensible du secteur, la vallée de la Glane, est franchie par un viaduc. Le tracé des variantes entraîne un ouvrage de plus de 500 m de long pour les variantes orange et bleue, et un ouvrage de plus de 200 m de long pour les variantes verte et magenta.

## 2.3.2 Comparaison des variantes

### 2.3.2.1 Généralités

L'état initial de la zone d'étude a permis de mettre en exergue les enjeux du projet et de la zone étudiée. Sur cette base, un certain nombre de critères pertinents ont été recueillis pour mener à bien la comparaison des variantes.

La méthode de comparaison des variantes est celle de l'analyse multicritères reposant sur :

- Le cumul des impacts environnementaux
- Les contraintes techniques
- L'évaluation socio-économique

### 2.3.2.2 Principe de valorisation des variantes

Les impacts ou contraintes sont appréciés selon un certain nombre d'indicateurs (exprimés qualitativement ou quantitativement) à l'aide d'une échelle de sensibilité dont la valeur varie de la couleur blanche (impact faible, composante très favorable) au rouge (impact très fort, composante très défavorable) en passant successivement par le vert et le jaune.

 **Très peu impactant / composante très favorable**

 **Peu impactant / composante favorable**

 **Impactant / composante défavorable**

 **Très impactant / composante très défavorable**

### 2.3.2.3 L'analyse comparative

Le recueil et l'analyse des enjeux sur le territoire a permis de dégager les impacts potentiels de chacune des variantes. Les impacts ont été évalués pour chaque variante sur les thématiques suivantes :

- L'analyse environnementale ;
- Les terrassements et la géotechnique ;
- La sécurité et le confort des usagers ;
- Les éléments socio-économiques.

La comparaison des variantes est basée sur les impacts résiduels ; impacts évalués après la mise en place de mesures d'atténuation issues de la séquence Eviter, Réduire, Compenser.

#### 2.3.2.3.1 Synthèse par grandes thématiques

##### ✓ L'analyse environnementale

Cette analyse a consisté à étudier les impacts bruts et résiduels de plusieurs thématiques : milieu physique, milieu naturel, milieu humain (y compris agriculture), paysage, patrimoine, Tourisme et loisir.

Le bilan de ce premier critère est présenté dans le tableau suivant :

<b>Milieu physique</b>	<p>Pour les eaux superficielles, même si les impacts bruts sont différents, la teneur des mesures d'atténuation ont un effet « bénéfique » faisant en sorte que toutes les variantes sont jugées plutôt favorablement.</p> <p>Pour les eaux souterraines, les profils en long des variantes orange et bleue ont un risque d'interférence plus fort avec les circulations des masses d'eaux souterraines. La variante magenta est légèrement plus favorable à la verte grâce à un linéaire intercepté de zones sensibles aux remontées de nappes plus faible.</p> <p>En conclusion, les variantes magenta et verte sont les moins impactantes pour cette thématique</p>
<b>Milieu naturel</b>	<p>Comme illustré sur la carte, la variante verte est particulièrement favorable au regard des impacts sur la flore et l'habitat.</p> <p>Pour la faune et le fonctionnement écologique, les variantes verte et magenta sont les moins impactantes ; interceptant dans le cas de la verte aucune zone d'habitat favorable pour la faune, et une seule pour la magenta. Les milieux sensibles protégés réglementairement préjugent de la présence potentielle d'espèce dans l'aire d'étude (déplacement des espèces depuis les milieux sensibles et réglementaires). Le risque est considéré plus fort sur les variantes orange et bleue.</p> <p>Au global, les variantes verte et magenta apparaissent plus favorables pour cette thématique.</p>

<b>Milieu humain (y.c agriculture)</b>	<p>L'effet de coupure et la modification du cadre de vie sont plus prégnants au niveau des variantes bleue et verte. La variante orange est la moins impactante en terme d'agriculture (impact sur les exploitations, rétablissement des chemins d'accès...).</p> <p>Concernant le volet agricole, même si l'on observe un impact légèrement inférieur sur les variantes orange et magenta, il n'est pas possible à ce stade des études de mettre en évidence des différences significatives entre ces 4 variantes.</p> <p>La faible longueur du projet, la proximité et le chevauchement important des variantes entre elles engendrent des impacts sensiblement identiques.</p> <p>En conclusion, les variantes magenta et orange sont les moins impactantes pour cette thématique.</p>
<b>Paysage, Patrimoine, Tourisme et Loisirs</b>	<p>Les variantes orange et bleue sont les plus impactantes pour le paysage au regard de la modification forte du relief entre les Bâties et Sourue.</p> <p>Pour le patrimoine, les variantes verte et magenta sont les plus impactantes par leur passage à proximité du pont de Puymaud classé monument historique inscrit.</p> <p>En conclusion, toutes les variantes ont le même niveau d'impact sur le paysage et le patrimoine.</p>

Les niveaux des impacts résiduels des variantes sont présentés dans le tableau suivant :

	VARIANTE ORANGE	VARIANTE VERTE	VARIANTE BLEUE	VARIANTE MAGENTA
Milieu physique	●	●	●	●
Milieu naturel	●	●	●	●
Milieu humain (y.c. agriculture)	●	●	●	●
Paysage, Patrimoine, Tourisme et Loisirs	●	●	●	●
<b>Aspects environnementaux du tracé</b>	●	●	●	●

**Tableau 1 : Analyse environnementale – Evaluation des impacts résiduels**

##### ✓ Les terrassements et la géotechnique

Sur la thématique terrassements-géotechnique, les critères de choix sont les suivants :

- ✓ **Le bilan matériaux** (estimation des volumes de terrassements - mouvements de terre déblais/remblais-, approvisionnement en matériaux extérieurs)

A ce stade des études, la définition du tracé et des paramètres de réalisation des talus de déblais et de remblais a permis de calculer le volume de ces ouvrages en terre.

L'étude des mouvements des terres démontre que les variantes orange, bleue sont déficitaires, la magenta se rapprochant pratiquement de l'équilibre.

Le profil de la variante verte est excédentaire.

- ✓ **Dispositions constructives à mettre en place** (au regard des caractéristiques des ouvrages en terre, difficultés liés aux contraintes géotechniques).

Les variantes orange et magenta présentent d'importants linéaires en remblai de grande hauteur (problématiques potentielles liées à la stabilité et au tassement propres du corps de remblai).

A l'inverse, les variantes verte et bleue présentent les plus faibles linéaires en remblai de grande hauteur.

Le profil de la variante magenta comporte des linéaires en déblai de grande profondeur ; les travaux en déblais de grande profondeur nécessiteront probablement l'emploi d'explosif ou d'engins de forte puissance (risques difficilement quantifiables de variations des pentes obtenues en raison principalement d'instabilités apparaissant lors des travaux, nuisances environnementales)

A noter également la réalisation d'un déblai de grande profondeur sur la variante verte, avant le franchissement du viaduc en direction de Poitiers, sur le front ouest du lieu-dit « Lavaud ».

L'analyse comparative fait ressortir l'ensemble des variantes au même niveau d'impact sur cette thématique.

La variante magenta apparaît la plus équilibrée en matière de mouvement de terre. Néanmoins, en raison d'un profil en long présentant à la fois d'importants linéaires en remblais de grande hauteur et en déblais de grande profondeur, cette variante nécessitera la mise en place d'un certain nombre de dispositions constructives particulières.

Les niveaux des impacts résiduels des variantes sont présentés dans le tableau suivant :

	VARIANTE ORANGE	VARIANTE VERTE	VARIANTE BLEUE	VARIANTE MAGENTA
Mouvements des terres	●	●	●	●
Contraintes géotechniques Difficultés constructives	●	●	●	●
<b>Aspects terrassement et géotechnique</b>	●	●	●	●

**Tableau 2 : Terrassement et géotechnique – Evaluation des impacts résiduels**

- ✓ **La sécurité et le confort des usagers**

Sur cette thématique les critères de choix sont les suivants :

- ✓ **Qualité géométrique du tracé évaluée en appréciant :**
  - La qualité du tracé en plan (rayon minimal, % des courbes dont le rayon est < rayon de confort, % du tracé en alignements droits...)
  - La qualité du profil en long (déclivité, valeur des rayons en angle saillant et rentrant)
  - La coordination du tracé en plan et du profil en long

La variante magenta apparaît plus favorable notamment grâce à son profil en long moins « chahuté » (le tracé présente d'ailleurs le ratio de pentes et rampes le plus faible).

Les variantes bleue et vertes sont particulièrement pénalisées par :

- Le rayon de 400 m à proximité immédiate de la jonction avec la RN520 (rayon minimal ICTAAL L2)
- Des rampes > à 4% sur plus de 1,2 km pouvant potentiellement conduire à implanter des VSVL (voie spécialisée pour véhicules lents).

La variante orange est quant à elle désavantagée par un tracé en plan jugé moins confortable ; en effet, c'est ce tracé qui présente à la fois le ratio de courbe < au rayon de confort le plus fort et le ratio de courbes > au rayon de confort le plus faible.

- ✓ **Conditions de visibilité**

La conception géométrique de l'infrastructure doit rechercher sur la section courante la distance de visibilité correspondant à la distance d'arrêt sur l'arrière d'un véhicule arrêté. Cette distance doit être assurée à l'approche des points ou zones présentant un risque particulier (réduction du nombre de voies, points d'accès...).

La visibilité à la distance d'arrêt en profil en long est assurée sur l'ensemble des variantes.

C'est la notion de visibilité en plan à la distance d'arrêt qui distingue deux groupes de variantes : orange-magenta et verte-bleue.

Les variantes verte et bleue sont jugées plus défavorablement car la visibilité est potentiellement réduite dans le rayon 400 à l'approche du diffuseur sur RN520, sur une zone singulière où l'ICTAAL exige le respect impératif de la visibilité à la distance d'arrêt.

- ✓ **Raccordement sur la RN520**

La jonction de la RN147 à 2x2 voies sur la RN520 est appréciée en considérant les conditions de raccordement sur la section courante de la RN520 et notamment les interfaces avec le diffuseur d'Anglard et les conditions de visibilité.

Le positionnement de l'échangeur projeté au Sud du diffuseur d'Anglard (variantes orange et magenta) apparaît globalement plus favorable qu'un positionnement au Nord de ce même diffuseur (variantes verte et bleue).

Les variantes verte et bleue sont pénalisées du fait de l'inscription d'une sortie dans une courbe inférieure au Rdn (hors des recommandations de l'ICTAAL). Ceci impose nécessairement de reconsidérer la géométrie en question avec l'émergence probable de nouveaux impacts.

- ✓ **Jonction avec la RN147 existante**

La terminaison de l'aménagement au nord nécessite la mise en place d'une zone de transition entre la 2x2 voies et une 2x1 voies pour assurer l'interface avec le giratoire.

Les variantes orange et bleue apparaissent plus favorables pour deux raisons :

- Un positionnement plus avantageux du rabattement dans un alignement droit et dans une rampe relativement limitée (en courbe et dans une rampe plus prononcée pour les variantes verte et magenta)
- Une insertion dans l'environnement routier actuel moins contraignante (giratoire sur l'assiette actuelle de la RN147, branches principales en alignement droit).

L'analyse fait ressortir les variantes orange et magenta comme les plus favorables du point de vue de cette thématique.

Les variantes verte et bleue sont jugées plus défavorablement, pénalisées particulièrement par la courbe de rayon 400 (rayon minimal ICTAAL L2) au niveau du raccordement sur la RN520 (visibilité potentiellement réduite dans cette courbe et configuration de la sortie vers la RN520 Sud hors des recommandations de l'ICTAAL).

Les niveaux des impacts résiduels des variantes sont présentés dans le tableau suivant :

	VARIANTE ORANGE	VARIANTE VERTE	VARIANTE BLEUE	VARIANTE MAGENTA
Qualités géométriques du tracé	●	●	●	●
Conditions de visibilité	●	●	●	●
Raccordement sur la RN520	●	●	●	●
Raccordement sur la RN147 existante	●	●	●	●
<b>Aspects techniques du tracé</b>	●	●	●	●

Tableau 3 : Sécurité et confort des usagers – Evaluation des impacts résiduels

✓ **Les éléments socio-économiques**

Les trafics attendus et les coûts d'investissement estimés permettent de calculer des bilans socio-économiques pour chacune des variantes. Le bilan socio-économique détermine la rentabilité et la valeur créée par le projet, en tenant compte des coûts d'investissement des infrastructures nécessaires.

L'analyse consiste à comparer la somme d'un certain nombre de coûts supportés par la collectivité (au sens collectif du terme : l'Etat, les co-financeurs, les usagers) entre les 4 variantes et une variante de référence.

La valeur actualisée nette (VAN) socio-économique d'un projet est un des indicateurs de cette évaluation.

Un projet est collectivement souhaitable si sa VAN est positive, c'est-à-dire si les gains totaux induits dépassent les coûts consentis.

Les résultats sont indiqués dans le tableau qui suit :

	VARIANTE ORANGE	VARIANTE VERTE	VARIANTE BLEUE	VARIANTE MAGENTA
VAN	-72	68	30	25
<b>Bilan socio-économique</b>	●	●	●	●

Tableau 4 : Bilan socio-économique (en M€ 2015- valeurs actualisées en 2022, année précédant la mise en service)

Les 3 variantes à VAN positives (variantes bleue, verte et magenta), sont donc considérées comme rentables d'un point de vue économique.

2.3.2.3.2 Synthèse globale

La démarche d'analyse mise en place pour comparer les 4 variantes fait ressortir les variantes magenta et verte comme les plus favorables. Parmi ces deux variantes, la variante magenta arrive en tête grâce à un tracé géométrique plus sécuritaire notamment au niveau du raccordement avec la RN520 et un impact plus mesuré sur le milieu humain en passant à l'Ouest de la RN147 existante.

La synthèse des évaluations est présentée dans le tableau suivant :

	VARIANTE ORANGE	VARIANTE VERTE	VARIANTE BLEUE	VARIANTE MAGENTA
Environnement	●	●	●	●
Terrassement - Géotechnique	●	●	●	●
Sécurité et confort de l'utilisateur	●	●	●	●
Bilan socio-économique	●	●	●	●
Coût d'investissement	●	●	●	●
<b>BILAN</b>	<b>Défavorable</b>	<b>Assez favorable</b>	<b>Défavorable</b>	<b>Assez favorable</b>

Tableau 5 : Bilan de l'analyse multicritères

C'est la solution magenta qui présente le meilleur compromis entre les études techniques, les effets environnementaux, socio-économiques et le coût d'investissement. Cette variante améliore les conditions de sécurité routière, l'accessibilité du territoire et réduit les nuisances subies par les riverains et les usagers.

La variante recueille aussi la plus large adhésion : 70 % de contributions préconisent la solution magenta et sont opposées aux solutions verte et bleue alors que 20 % des participants sont favorables aux solutions verte, bleue et rejettent la solution magenta.

## 2.4 EFFETS DU PROJET ET MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT



Autorité environnementale

Suite aux remarque de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019, le tableau des mesures suivant a été modifié.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « *L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis, et de synthétiser de manière plus accessible les impacts du projet et les mesures ERC mises en œuvre* ».

Les effets du projet ont été appréciés au regard des éléments le constituant. Les effets et mesures présentés tiennent compte de la phase travaux comme de la configuration finale à la suite de la réalisation des travaux.

Les mesures sont présentées par thématique en précisant le type de mesure (E : Evitement, R : Réduction, C : Compensation, A : Accompagnement) et son classement vis-à-vis de la classification proposée par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) dans le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC – Janvier 2018 ». Cette classification, qui ne se veut être exhaustive, est un outil d'aide pour l'homogénéisation de la classification des mesures ERC au niveau national afin d'intégrer ces éléments dans une base de données nationale. L'intégration dans cette classification permettra d'intégrer les mesures du projet dans la base de données nationale.

Les mesures rattachées à des éléments réglementaires sont identifiées en *italique*. C'est le cas du Dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme ou des demandes spécifiques au titre des ICPE pour les aires de chantier.

Le tableau en pages suivantes présente l'ensemble des effets et mesures.

Thématique	Effets	Type de mesure	Mesures (phase travaux T – phase Exploitation E)
<b>Milieu physique</b>			
Topographie	Travaux de terrassement modifiant fortement le relief local (étang de Pigeard, bois de Pigeard...) Mouvement de matériaux conséquents (projet excédentaire)	E R R	Optimiser la gestion des matériaux (T, E) Mettre en place des modelés paysagers (T, E) Traitement paysagers des modelés (E)
Géologie	Sensibilités des formations géologiques Risque de pollution accidentelle du sol et sous-sol Risque de perturbations sonores lors des extractions de matériaux rocheux (minage) Travaux de terrassement modifiant fortement le relief local Mouvement de matériaux conséquents	R R R R R	Limiter les pollutions du sol (T) Limiter la dispersion des poussières (T) Limiter les perturbations sonores lors des extractions (T) Optimiser la gestion des matériaux (T) Approfondissement des études géotechniques (T, E) Adopter des dispositions géotechniques spécifiques (E)
Eaux souterraines	Risque de pollution des nappes souterraines Risque de perturbation des nappes	R R R	Sondages piézométriques pour le suivi des nappes (T) Limiter le risque de pollution (T) Mettre en place un système d'assainissement (T, E)
Eaux superficielles	Interruption de la continuité hydraulique des cours d'eau (8 écoulements) Suppression de l'étang de Pigeard Risque de pollution des eaux superficielles Risque de coupure de la vallée de la Glane Augmentation de la surface imperméabilisée	R R R R R R	Adapter le phasage travaux et mettre en place un pompage des écoulements (notamment pour le ruisseau de Frégéfond) (T) Busage provisoire des thalwegs et cours d'eau (T) et rétablissement des écoulements naturels (E) Mesures pour limiter les pollutions lors des travaux (T) Mise en place d'un système d'assainissement (T) Suivi de la bonne mise en œuvre des mesures et de la qualité des eaux (au niveau de la Glane et du ruisseau de Frégéfond) (T) Création d'un viaduc (E) Effacement de l'étang de Pigeard et rescindement du ruisseau de Frégéfond (E) Dispositifs de retenue de type GBA en rive dans les zones les plus vulnérables (E)
Risque inondation	Installations de chantier, et des zones de dépôts susceptibles de créer un obstacle à l'écoulement des eaux et notamment de la Glane lors des inondations Risque de pollution en cas de stockage sur des zones inondables	R E	Adaptation des périodes de travaux (T) Choix judicieux des installations de chantier et des zones de stockage (T)
Risque de mouvement de terrain	Risque de mouvement de terrain dans les fonds de vallon Risque d'effondrement à proximité des cavités le long de la RD28	R	Approfondissement des études géotechniques (T, E) Mise en œuvre de dispositions constructives spécifiques (si besoin) (E)

Thématique	Effets	Type de mesure	Mesures (phase travaux T – phase Exploitation E)
<b>Milieu naturel</b>			
Habitat et flore	<p>Consommation d'habitats naturels liée aux emprises du projet (forêt riveraine à aulne et frêne, prairie acidocline à Molinie bleue et prairie humide à grandes herbes)</p> <p>Destruction de deux stations de Walhenbergie à feuilles de lierre</p> <p>Modification de la flore et des habitats à proximité du projet</p> <p>Développement et propagation d'espèces invasives</p>	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>A</p>	<p>Optimisation du tracé au droit du lieu-dit Le Bost (T)</p> <p>Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles (T)</p> <p>Positionnement adapté des emprises travaux (T)</p> <p>Absence d'utilisation de produits phytosanitaires (E)</p> <p>Adapter les modalités de circulation des engins de chantier (T)</p> <p>Limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes (T)</p> <p>Mettre en place un dispositif de lutte contre l'érosion des sols (T)</p> <p>Mettre en place un dispositif d'aide à la recolonisation du milieu (T)</p> <p>Gestion écologique des habitats (E)</p> <p>Aide à la recolonisation végétale (E)</p>
Faune	<p>Destruction d'habitats potentiels et avérés d'espèces (notamment habitats humides et boisés)</p> <p>Perturbations des milieux et des espèces</p> <p>Destruction d'une mare</p> <p>Effacement de l'étang de Pigeard</p> <p>Fragmentation du domaine vital</p>	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>	<p>Optimisation du tracé au droit du lieu-dit Le Bost (T)</p> <p>Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles (T)</p> <p>Positionnement adapté des emprises travaux (T)</p> <p>Prélèvement ou sauvetage de spécimens (amphibiens, reptiles, chiroptères, coléoptères, poissons) (T)</p> <p>Adapter les périodes et horaires de travaux (T)</p> <p>Aménagement de banquettes dans les ouvrages hydrauliques (E)</p> <p>Créer des passages inférieurs pour la faune (buse sèche) (E)</p> <p>Mettre en place des dispositifs d'accompagnement des passages faune (E)</p> <p>Mettre en place des clôtures spécifiques (E)</p> <p>Plantations d'arbres de haut jet (E)</p> <p>Gestion écologique des habitats (E)</p> <p>Mettre en place un système d'assainissement définitif avec des échappatoires au niveau des bassins (E)</p> <p>Créer des habitats favorables au Sonneur à ventre jaune et Crapaud calamite (E)</p> <p>Plantations de haies (E)</p> <p>Création de mares, de gîtes artificiels de repos pour amphibiens et reptiles, de sites de ponte pour reptiles (E)</p> <p>Reconstitution de gîtes mixtes pour reptiles (E)</p> <p>Restauration de ripisylve (E)</p> <p>Réouverture de milieux humides (E)</p> <p>Gestion d'îlots de vieillissement dans des boisements existants (E)</p> <p>Installations de gîtes artificiels pour les chiroptères (E)</p>



Thématique	Effets	Type de mesure	Mesures (phase travaux T – phase Exploitation E)
Continuité écologique	Emprise sur un réservoir de biodiversité « zones humides de Saint-Jouvent » Coupure de corridors écologiques	E E R R R R R R C	Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles (T) Positionnement adapté des emprises travaux (T) Création d'un viaduc (E) Rétablissement des continuités écologiques sous le viaduc (E) Aménagement de banquettes dans les ouvrages hydrauliques (E) Créer des passages inférieurs pour la faune (buse sèche) (E) Mettre en place des dispositifs d'accompagnement des passages faune (E) Plantations d'arbres de haut jet (E) Plantations de haies (E)
Zones humides	Consommation d'habitats caractéristiques des zones humides dans la vallée de la Glane et dans les fonds de vallon des thalwegs	E E E R R R R C C C	Optimisation du tracé au droit du lieu-dit Le Bost (T) Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles (T) Positionnement adapté des emprises travaux (T) Mettre en place un système d'assainissement provisoire (T) Prélèvement ou sauvetage de spécimens (amphibiens, reptiles, chiroptères, coléoptères, poissons) (T) Adapter les périodes et horaires de travaux (T) Création d'un viaduc (E) Création d'une zone humide (E) Création d'habitats favorables au Sonneur à ventre jaune et au Crapaud Calamite (E) Restauration de milieux humides par débroussaillage d'espèces ligneuses (E)
<b>Milieu humain</b>			
Occupation du sol	Emprises du projet sur des parcelles agricoles et boisés	E	Cf. Mesures spécifiques liées à l'agriculture Délimitation stricte des emprises
Bâti	Nuisances (visuelle, sonore, qualité de l'air, perturbation des accès) pour les habitations les plus proches du projet en phase travaux Modification du cadre de vie Emprise du projet sur un bâti (route de la Cidrerie) Isolement d'une parcelle bâtie (étang de Pigeard)	R R R C	Limiter les nuisances sonores (T) Limiter les émissions de poussières (T) Insertion paysagère du projet pour limiter les co-visibilités (E) Acquisitions foncières (T, E) - <i>La maison et l'étang de Pigeard sont en cours d'acquisition par la SAFER</i>
Urbanisme réglementaire	Emprise du projet sur des parcelles naturelles, agricoles, et bâties		<i>Mise en compatibilité des documents d'urbanisme</i>

Thématique	Effets	Type de mesure	Mesures (phase travaux T – phase Exploitation E)
Axe de communication	<p>Perturbations des axes de communications sur les voiries nationales (RN147, RN520), départementales (RD28, RD39) et communales (phase travaux)</p> <p>Augmentation de la circulation de poids lourds (phase travaux)</p> <p>Cheminements agricoles de la route de Laplaud et de l'allée des Chevreuils non rétablis</p>	<p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p>	<p>Maintien des axes de communication et des dessertes (déviation, itinéraire de substitution) (T)</p> <p>Maintien de la circulation sur la RN520 (T)</p> <p>Rétablissement des accès aux parcelles (T, E)</p> <p>Maintien de la plupart des axes de communication (à l'exception de la route de Laplaud et de l'allée des Chevreuils) (T, E)</p>
Réseaux	Interface avec les réseaux et notamment la canalisation de gaz	<p>E</p> <p>R</p> <p>R</p>	<p>Balisage et protection des réseaux à proximité des travaux (T)</p> <p>Dévoisement préalable des réseaux (T)</p> <p>Etude spécifique avec le concessionnaire du réseau de gaz (T, E)</p>
Agriculture	<p>Consommation de parcelles agricoles</p> <p>Perturbation des cheminements agricoles</p> <p>Perturbations des systèmes de prélèvement des eaux et d'irrigation</p> <p>Augmentation du coefficient de chargement voire diminution du cheptel</p> <p>Impacts économiques (perturbation du marché foncier, impact sur les aides PAC et les contrats MAE, ...)</p>	<p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	<p>Circulations agricoles existantes maintenues par des aménagements provisoires (T) puis rétablie définitivement (E)</p> <p>Délimitation de la zone de travaux des terrains agricoles par une clôture (T)</p> <p>Mise en place d'un système d'assainissement (T, E)</p> <p>Rétablissement des écoulements naturels (E)</p> <p>Stockage temporaire des matériaux de terrassement préférentiellement dans l'emprise travaux, ou sur des terres agricoles ou forestières de moindre qualité (T)</p> <p>Rétrocession des surfaces de terre agricole nécessaires au chantier (dont un modelé paysager) (E)</p> <p>Compensation de terrain (réserve foncière) ou indemnisation (E)</p> <p>Indemnisation liée aux activités d'élevage, à la destruction du bâti, aux coupures agricoles (E)</p> <p>Reconstitution des milieux naturels spécifiques liées à l'agriculture (plantations) (E)</p>
Sylviculture	<p>Emprise sur des espaces boisés (bois de Pigeard, boisements à proximité de Sourue et de la vallée de la Glane)</p> <p>Emprise sur un espace boisé classé (bois de Pigeard)</p>		<p><i>Mise en compatibilité du document d'urbanisme de Couzeix</i></p> <p>Cf. Mesures spécifiques liées au milieu naturel et à l'agriculture</p>
Zones d'activités	Perturbation des accès à la ZA des Vignes en phase travaux	<p>R</p> <p>R</p>	<p>Maintien des accès à la ZA des Vignes (T)</p> <p>Gestion spécifique des circulations aux abords de la zone d'activité (T)</p>
Tourisme et loisirs	<p>Perturbation des accès aux sites de loisirs en phase travaux</p> <p>Perturbation, coupure des itinéraires de randonnées</p>	<p>R</p> <p>R</p> <p>C</p> <p>C</p>	<p>Maintien des accès aux sites de loisirs (T)</p> <p>Déviation des itinéraires de randonnées (T)</p> <p>Adaptation du circuit de randonnée de Couzeix (T, E)</p> <p>Mise en place d'un nouvel itinéraire du circuit de randonnée de Nieul (T, E)</p>
Qualité de l'air	<p>Emissions de poussières en phase travaux</p> <p>Phase exploitation : aucun dépassement des valeurs limite - Pas d'écarts significatifs avec la situation actuelle</p>	R	Mesures de limitation en phase travaux (T)

Thématique	Effets	Type de mesure	Mesures (phase travaux T – phase Exploitation E)
Acoustique	Nuisances sonores lors des travaux et notamment lors des extractions de matériaux (minage) Modification du niveau sonore (phase exploitation)	R R R	Limitation des nuisances sonores (T) Création d'un merlon acoustique (T, E) Mise en place d'un écran acoustique (E)
Transport de matières dangereuses	Interface avec le réseau de gaz (phase travaux) Risque de pollution accidentelle dans les zones vulnérables dus à la nouvelle infrastructure (phase exploitation)	R R	Etude et mesure spécifique pour le réseau de transport de gaz (T) Dispositifs de retenue adaptés pour limiter les risques de pollution accidentelle (E)
<b>Paysage et patrimoine</b>			
Paysage	Impact visuel sur l'aspect du paysage en phase chantier : circulation d'engins (couleur et mouvement inhabituels, soulèvement de poussières modifiant les couleurs de la végétation...), implantation de bungalows, grues, dépôts provisoires, abattage des haies et des alignements d'arbres, terrassements, ...) Modification du paysage agricole et rural Modification du site inscrit de la vallée de la Glane Création de covisibilités Modification d'un alignement d'arbres remarquables	R R R R R R R R C C	Adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier (T) Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines (T) Création d'écran végétal dense (E) Reconstitution/ prolongement de milieux boisés existants (E) Accompagnement du viaduc (plantations) (E) Alignement d'arbre pour accompagner les accès vers les hameaux (E) Diversification du paysage agricole (verger) (E) Création de modelés et merlons paysagers (E) Limiter les effets et mettre en valeur l'alignement d'arbre (sapins) (E) Création d'un nouvel alignement dans le prolongement de la partie maintenue de l'alignement (E) Reconstitution des milieux naturels spécifiques (plantations) (E)
Patrimoine archéologique	Découverte possible de sites/vestiges archéologiques durant les travaux	R	<i>Etablissement d'un dossier d'archéologie préventive</i>
Patrimoine architectural	Proximité avec le monument historique « Pont de Puymaud » (absence de covisibilités)	R	Plantations pour conforter l'absence de covisibilités E)
Site inscrit de la Vallée de la Glane	Perturbation de l'aspect du site inscrit de la vallée de la Glane	R R	Traitement architectural du viaduc (E) Insertion paysagère du projet au niveau de la vallée de la Glane , présentée auparavant à l'ABF (E)

## 2.5 COUT DES MESURES ET MODALITES DE SUIVI

### 2.5.1 Modalités de suivi en phase travaux

Un management environnemental sera mis en place pendant toute la durée des travaux pour assurer le respect de la réglementation environnementale.

Ce management environnemental sera notamment mis en place au travers :

- d'un Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de l'Environnement (SOPAE) qui précisera les dispositions d'organisation et de contrôle proposées pour atteindre les objectifs de protection de l'environnement fixés par le maître d'ouvrage dans la Notice de Respect de l'Environnement intégrée au marché. Ce SOPAE sera réalisé par l'entrepreneur au stade de l'offre.
- d'un Plan d'Assurance de l'Environnement (PAE) ou Plan de Respect de l'Environnement (PRE) réalisé par l'entrepreneur lors de la phase de préparation du chantier. Il sera applicable à toutes les entreprises sous-traitantes, fournisseurs et intervenant connus au cours du chantier.

Un « Chargé d'environnement » nommé au sein de l'entreprise sera l'interlocuteur privilégié du maître d'ouvrage.

Un écologue sera choisi pour assister la maîtrise d'ouvrage dans le suivi de la bonne application de l'ensemble des mesures de réduction en faveur du milieu naturel. Des suivis particuliers seront mis en place pour le Sonneur à ventre jaune et le Crapaud calamite afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Afin de préserver la qualité des eaux, un suivi pourra être effectué sur La Glane, le ruisseau de Frégéfond et la ressource en eaux souterraines au droit des secteurs les plus sensibles (grands terrassements, bassins...). Ce suivi devra débuter avant les travaux et se poursuivre sur toute sa durée.

### 2.5.2 Modalités de suivi en phase d'exploitation

Les suivis réalisés en phase d'exploitation porteront sur :

- un suivi des plantations et de la restauration de la ripisylve de la Glane ;

Un suivi des plantations des haies, des bosquets et des arbustes ainsi qu'un suivi de la ripisylve reconstituée de la Glane sera effectué contractuellement sur une période de 3 ans à la suite des plantations. On considère qu'au-delà de 3 ans, la végétation est bien développée. Après ces 3 ans, un suivi sera effectué pour l'entretien des milieux et les éventuels remplacements de sujets morts.

- un suivi des mesures en faveur des habitats humides, du Sonneur à ventre jaune et du Crapaud calamite ;

Un suivi des mesures de création d'habitats favorables (mares, zone humide de l'étang de Pigeard) au Sonneur à ventre jaune et au Crapaud calamite sera réalisé pendant une durée de 10ans. Ce suivi pourra être réalisé par une association de protection de la nature et porter sur les aspects hydrauliques, végétations et populations d'amphibiens. Il comprend aussi le suivi et l'entretien des gîtes artificiels de repos pour les amphibiens.

- un suivi des îlots de vieillissement ;

Un suivi écologique des îlots de vieillissement créer dans les boisements existants devra être réalisé pour s'assurer de la bonne efficacité de cette mesure compensatoire. Une attention particulière sera apportée au

maintien des chablis, des arbres et branches mortes, des arbres à cavités. L'évolution des populations d'espèces suivantes pourront être suivie :

- Grand capricorne ;
- Lucane cerf-volant ;
- Oiseaux sylvoles ;
- Chiroptères arboricoles.

- un suivi des mesures de création de sites pour les reptiles et de réouverture de milieux.

Un suivi des sites de repos, reproduction et pontes créés en faveur des reptiles sera réalisé sur une durée de 5 ans. Il comprend notamment l'entretien et la reconstitution des sites en cas de dégradation. Un suivi des zones ayant fait l'objet d'une réouverture de milieux sera réalisé tant sur l'aspect végétations que populations d'espèces. Le suivi des sites et des milieux réouverts pourra être réalisé par une association locale de protection de la nature.

### 2.5.3 Coût des mesures environnementales

Le coût des mesures environnementales est estimé à 7 673 865 euros HT dans les conditions économiques de juin 2018.

Les principaux postes de dépenses concernent :

- Les aménagements paysagers : 500 000 € HT ;
- Les protections acoustiques : 168 500 € HT
- Les aménagements en faveur du milieu aquatique : 4 815 075 € HT (yc. drainage et assainissement de la plateforme routière + rétablissements des écoulements naturels.
- Les mesures en faveur du milieu naturel faune-flore : 2 190 290 € HT ;

## 2.6 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

### 2.6.1 Identification des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés

Un seul site Natura 2000 est réellement proche du projet. Il s'agit du site : Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents » (FR7401147). Il s'agit du réseau hydrographique de la Gartempe, dont un affluent, la Glayeule, est proche du projet.

### 2.6.2 Localisation du projet par rapport au réseau Natura 2000

La carte ci-après indique la localisation du site Natura 2000 par rapport au projet.

## ZONE NATURA 2000 ET AIRE D'ETUDE

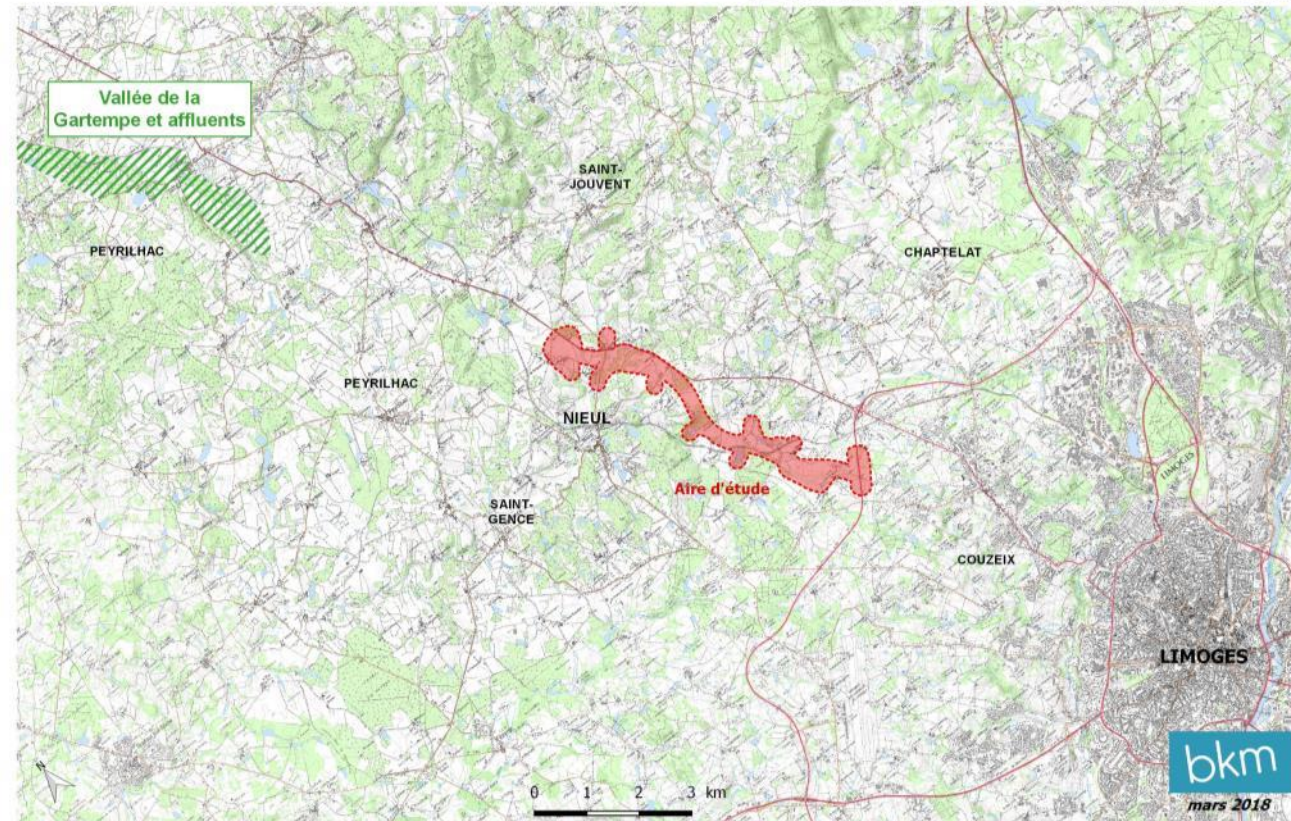


Figure 4 : Localisation du site Natura 2000 (source BKM)

### 2.6.3 Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence

#### 2.6.3.1 Distance par rapport au site

La vallée de la Glayeule est distante de 4,5 km au nord du projet. Signalons que celui-ci ne se développe pas au sein du bassin versant de cette rivière, mais dans celui de la Glane, affluent de la Vienne.

#### 2.6.3.2 Modification d'habitats d'espèces Natura 2000

Aucune incidence directe prévisible, sur les habitats et les espèces ayant justifiés la désignation du site Natura 2000, n'est attendue du fait de la distance séparant le site du projet.

Le projet n'a pas d'effet d'emprise sur des habitats d'intérêt communautaire ni d'effet d'emprise sur des habitats d'espèces d'intérêt communautaire. Le projet n'engendre pas de mortalité directe d'espèces d'intérêt communautaire ni de perturbation intentionnelle d'espèce d'intérêt communautaire par effet de proximité.

Au regard des impacts du projet et des mesures mises en œuvre, il s'avère que le projet n'a pas d'incidences significatives sur les habitats utilisés par les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000.

#### 2.6.3.3 Incidences dues au rejet des eaux de ruissellement

Le projet n'appartenant pas au même bassin versant que le site Natura 2000, il n'y aura pas d'incidence directe ou indirecte sur les eaux de ruissellement.

### 2.6.4 Conclusion indiquant l'absence ou non d'incidence du projet sur le réseau Natura 2000

L'évaluation préliminaire indique que le projet d'aménagement de la RN147 n'est pas susceptible d'affecter directement ou indirectement les habitats et les espèces d'intérêt communautaire pour lesquels le site Natura 2000 a été désigné.

## 2.7 EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE ET MESURES ENVISAGEES

Les principaux effets du projet sur la santé sont liés aux pollutions atmosphériques, aux nuisances sonores, aux vibrations et aux pollutions des eaux et des sols.

### 2.7.1 Pollutions atmosphériques

L'évaluation des concentrations de polluant dans la situation avec projet montre des niveaux similaires à la situation actuelle avec des valeurs inférieures aux seuils réglementaires. Le projet ne présente pas de risque vis-à-vis des riverains en terme de pollution atmosphérique.

### 2.7.2 Nuisances sonores

L'étude acoustique permet de statuer sur la nécessité de protections réglementaires et de définir le type de protection à mettre en place au niveau des zones bâties affectées par le projet.

La méthodologie de l'étude acoustique décrite ici a donc pour objectif de définir :

- L'ambiance acoustique actuelle aux abords de la future route ;
- Les secteurs en dépassement de seuil acoustique en raison du projet ;
- Les mesures de protection à mettre en œuvre et leur coût estimatif.

La bande d'étude retenue est large d'environ 300m de part et d'autre de l'axe du projet.

#### ✓ Ambiance sonore préexistante

L'ambiance sonore préexistante, modérée ou non modérée, a été évaluée par le CEREMA dans le cadre du dossier des études d'opportunité de phase 2. La connaissance de ce critère est nécessaire à la détermination des objectifs acoustiques applicables au projet. Pour les bâtiments non recensés précédemment, l'ambiance sonore actuelle est déterminée à dire d'expert, en extrapolant les résultats de l'état initial de 2016.

La cartographie des isophones de l'état initial réalisées par le CEREMA permettent d'identifier les isophones de référence délimitant les zones d'ambiance sonore modérée et non modérée (65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit) le long des RN147 et RN520 actuelles.

#### ✓ Modélisation acoustique

Le principe retenu pour l'étude acoustique est décrit ci-après.

- Les objectifs acoustiques pour le projet sont fixés en fonction de la caractérisation de l'état initial, réalisée par le CEREMA ;

- La contribution sonore projet est calculée au niveau des bâtiments sensibles proches en tenant compte des trafics estimés à horizon de mise en service de l'aménagement + 20 ans, à savoir 2043 ;
- Cette contribution est comparée aux objectifs applicables à une route neuve.

Les calculs sont réalisés suivant la méthode la plus récente utilisée en France pour le bruit routier : Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit 2008 (NMPB 2008). Celle-ci tient compte notamment de l'influence des conditions météorologiques moyennes du site sur les niveaux sonores, et intègre les dernières avancées en matière de prévision du bruit des infrastructures de transport terrestre. Le logiciel de prévision en 3D utilisé est CadnaA version 2017.

Les données de trafic proviennent de l'étude de SETEC version C en date de juin 2017, complétée par une note d'hypothèses acoustique de décembre 2017. Cette étude fournit des trafics moyens journaliers annuels tous véhicules (TMJA TV) associés à des taux de poids lourds.

#### ✓ **Protections acoustiques**

Les protections acoustiques sont destinées à assurer le respect des niveaux sonores réglementaires. Les caractéristiques techniques des ouvrages envisagés sont validées à l'aide du logiciel de modélisation acoustique CadnaA.

Lors de la situation avec projet, en période de 22h à 6h, aucune personne n'est exposée à plus de 30dB(A) à l'intérieur des logements. En période de 6h à 22h, 31 personnes sont susceptibles d'être exposées à plus de 55dB(A) à l'extérieur des logements. Ces niveaux sonores restent cependant respectivement inférieurs aux seuils réglementaires de 55 dB(A) entre 22h et 6h et 60 dB(A) entre 6h et 22h. En conclusion, le projet avec les protections acoustiques (merlon acoustique et écran acoustique) prévues ne représente pas de risque vis-à-vis de la santé des riverains, dans la mesure où un traitement acoustique sera mis en œuvre conformément à la réglementation en vigueur.

#### **2.7.3 Vibrations**

Du fait de la proximité de 9 bâtiments d'habitation à la plate-forme du projet à moins de 100 mètres, le risque sanitaire des vibrations en phase travaux est avéré. Des mesures visant la réduction des nuisances vibratoires seront appliquées (limitation de la vitesse de circulation, implantation du matériel bruyant à l'extérieur des zones sensibles...). Pour limiter la gêne liée aux travaux générateurs de vibrations, ceux-ci feront l'objet d'une information préalable aux riverains, et ne seront pas réalisés de nuit. En phase exploitation, les vibrations engendrées par la circulation de véhicules sur la chaussée resteront imperceptibles s'expliquant par le fait que les véhicules sur pneumatiques ne génèrent pas de vibration dans le sol lors du roulage. Aucune mesure spécifique n'est envisagée. Le projet ne représente pas un risque vis-à-vis des riverains en terme de nuisances vibratoires dans le cas de la bonne application des mesures en phase chantier.

#### **2.7.4 Pollutions des eaux et des sols**

La pollution de la ressource en eau et des sols peut être liée à la phase travaux, à une pollution chronique, saisonnière ou accidentelle. Les pollutions générées en phase travaux, les pollutions chroniques et saisonnières, sont maîtrisées par le dispositif d'assainissement routier mis en place (dispositif de collecte et de traitement des eaux). C'est donc la pollution accidentelle qui est la principale pollution susceptible de présenter un effet direct sur la santé humaine, en cas d'ingestion d'eau contaminée par un produit soluble toxique. Des dispositifs de retenue spécifiques seront toutefois mis en place dans les zones de vulnérabilité forte et très forte des eaux superficielles et souterraines, dans le cas d'une infrastructure en remblai. Le projet ne représente pas un risque

vis-à-vis des riverains en terme de pollution de la ressource en eau et des sols dans le cas de la bonne application des mesures.

## **2.8 EVALUATION DES EFFETS PROPRES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS**

### **2.8.1 Conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation**

Le projet d'aménagement de la RN147 à 2x2 voies apporte un nouvel itinéraire dans un contexte majoritairement rural. L'itinéraire ne prévoit pas de points d'échange sur son tracé et l'urbanisation reste peu développée dans ce secteur (habitats diffus ou concentrés autour des hameaux). Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) des communes de Nieul et Couzeix ne laissent pas supposer d'urbanisation future avec des zonages majoritairement agricoles et naturels.

Les secteurs les plus sujets à une urbanisation seraient ceux au niveau de la ZAC Océalim et de la zone artisanale des Vignes. En effet, ces deux zones ne sont aujourd'hui occupées qu'à hauteur de la moitié de leur capacité totale. De plus, la zone à proximité de la RN520 sur la commune de Couzeix (hameaux Petit Lavaud, le Got, Puy d'Arthugéras) est susceptible d'accueillir des nouvelles habitations dans le cas de la périurbanisation autour de Limoges.

### **2.8.2 Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers**

Les AFAP (Aménagements Fonciers, Agricoles et Forestiers) sont des opérations d'aménagement foncier (restructuration et redistribution parcellaire) ayant pour objectifs l'amélioration des conditions d'exploitation des propriétés agricoles ou forestières, la mise en valeur des espaces naturels ruraux et l'aménagement du territoire communal ou intercommunal.

Le projet se situe dans une zone majoritairement rurale et il est donc susceptible de déclencher une procédure AFAP. Dans le cas du déclenchement d'une procédure d'aménagement foncier, les commissions communales d'aménagement foncier décideront de l'opportunité de réaliser un aménagement foncier sur les surfaces concernées.

La Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne a réalisé une étude d'impact du projet routier sur l'activité agricole. Cette étude est présentée en Annexe 1. Cette étude montre qu'environ 60 ha de terrains agricoles seront consommés par le projet. Les principaux effets identifiés dans cette étude sur l'agriculture sont les suivants :

- consommation de terrains agricoles ;
- effet sur les élevages (augmentation du coefficient de chargement voire diminution du cheptel) ;
- emprise sur un bâtiment agricole ;
- coupe de parcelles agricoles et perturbation des cheminements.

### **2.8.3 Analyse des coûts collectifs, de la consommation énergétique liés au projet et des avantages induits pour la collectivité**

Les avantages induits par le projet sont l'amélioration des conditions de circulation, et de sécurité ainsi que la diminution du temps de parcours.

Les coûts collectifs liés à la qualité de l'air sont de 548 k€<sub>2010</sub>/an en option de référence et 720 k€<sub>2010</sub>/an en option de projet. L'augmentation du coût collectif provient essentiellement de l'augmentation de trafic générée par le projet.

Les coûts collectifs liés aux effets amont-aval augmentent de 17 % entre l'option de référence, 398 k€<sub>2010</sub>/an, et l'option de projet, 464 k€<sub>2010</sub>/an. Les effets amont-aval intègrent la prise en charge des externalités, à savoir la production et la distribution des énergies (production de carburant et d'électricité), la fabrication, la maintenance et le retrait des véhicules, ainsi que la construction, la maintenance et la fin de vie de l'infrastructure.

Le coût collectif lié aux nuisances sonores est de 10 019 €<sub>2010</sub> en option de projet. Ce coup ne peut être comparé à l'option de référence, l'étude acoustique se concentrant sur les émissions sonores aux abords du projet.

Les coûts collectifs liés aux émissions de CO<sub>2</sub> sont de 19 703 k€<sub>2010</sub>/an en option de référence et 19 592 k€<sub>2010</sub>/an en option de projet. La diminution du coût entre l'option de projet et l'option de référence est due à la consommation moyenne des véhicules qui diminue (jusqu'à un certain seuil), lorsque la vitesse moyenne augmente.

Le bilan énergétique du projet est lié à la consommation totale en carburant (la consommation de l'ensemble des véhicules de la zone d'étude a été modélisée en fonction des vitesses sur chaque section et des distances parcourues). Le coût de la consommation énergétique serait de 63,3 k€/jour en option de référence et 62,9 k€/jour en option de projet.

#### 2.8.4 Hypothèses de trafics et conditions de circulations retenues

Une modélisation de trafic a été construite sur la base des données issues des trafics mesurés lors de la campagne réalisée en novembre 2015, l'analyse des trafics actuels et les hypothèses d'évolution du territoire.

Les hypothèses de croissance des trafics routiers se basent sur la circulaire « Méthodes d'évaluation économique des investissements routiers interurbains » de mai 2007. Celle-ci détaille les modalités de calcul des croissances des trafics routiers au fil de l'eau. Les croissances calculées sont présentées dans le tableau suivant sous forme de taux de croissance annuels moyens (TCAM).

VL		PL	TCAM	VL		PL
<=20 km	>20 km	uniforme		<=20 km	>20 km	uniforme
100,0	100,0	100,0	Période			
108,6	111,7	109,5	2015 - 2023	1,0%	1,4%	1,1%
120,4	127,7	122,5	2023 - 2043	0,5%	0,7%	0,6%

Tableau 6 : Croissance des trafics routiers au fil de l'eau

Deux horizons ont été choisis pour la modélisation des trafics :

- 2023, mise en service du projet ;
- 2043, 20 ans après la mise en service.

Les simulations ont été réalisées pour l'option de référence et l'option de projet.

#### ✓ Horizon 2023

En option de référence, le trafic attendu à l'horizon 2023 est quasiment similaire au trafic actuel. En option de projet, le trafic VL se répartit entre la nouvelle et l'ancienne infrastructure RN147. Cette répartition est de l'ordre

de 60% sur la nouvelle infrastructure contre 40% sur l'ancienne. La quasi-totalité des PL se reporte sur la nouvelle infrastructure en option de projet.

Trafics TMJA 2 sens	VL	PL	Total
<b>Option de référence</b>			
<b>RN147 actuelle (bidirectionnelle)</b>	12 400	780	<b>13 180</b>
<b>Option de projet (répartition des trafics entre la RN147 actuelle et le tracé magenta)</b>			
<b>RN147 actuelle (bidirectionnelle)</b>	6 060	0	<b>6 060</b>
<b>Projet d'aménagement de la RN147 à 2x2 voies (tracé magenta)</b>	9 120	850	<b>9 970</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15 180</b>	<b>850</b>	<b>16 030</b>

Tableau 7 : TMJA 2 sens en 2023 en option de référence et option de projet

#### ✓ Horizon 2043

En option de référence, le trafic attendu à l'horizon 2043 est de 16 750 véhicules. En option de projet, le trafic VL se répartit entre la nouvelle et l'ancienne infrastructure RN147. Cette répartition est similaire à celle de 2023. Comme en 2023, la quasi-totalité des PL se reporte sur la nouvelle infrastructure en option de projet.

Trafics TMJA 2 sens	VL	PL	Total
<b>Option de référence</b>			
<b>RN147 actuelle (bidirectionnelle)</b>	15 670	900	<b>16 570</b>
<b>Option de projet (répartition des trafics entre la RN147 actuelle et le tracé magenta)</b>			
<b>RN147 actuelle (bidirectionnelle)</b>	6 600	10	<b>6 610</b>
<b>Projet d'aménagement de la RN147 à 2x2 voies (tracé magenta)</b>	11 960	960	<b>12 920</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18 560</b>	<b>970</b>	<b>19 530</b>

Tableau 8 : TMJA 2 sens en 2043 en option de référence et option de projet

## 2.9 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET EN MATIERE D'EMISSIONS DE GES



Autorité environnementale

Suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019, le présent paragraphe a été ajouté.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'Ae recommande d'évaluer, dans une partie dédiée de l'étude d'impact, les émissions de gaz à effet de serre liées au projet, aussi bien en phase construction qu'en phase d'exploitation, et de proposer des dispositions permettant de réduire ou de compenser ces émissions. ».

Le Bilan Carbone du projet a été réalisé à l'aide de l'outil CEILI (Calcul des Emissions CO<sub>2</sub> des Infrastructures Linéaires) développé par Setec et Carbone 4. Cet outil permet de prendre en compte les différentes phases de vie du projet : depuis la phase étude jusqu'à la phase d'exploitation/maintenance.

Le Bilan Carbone du projet RN147 est divisé de la manière suivante :

- Phase Etudes et Conception :
  - Fonctionnement des bureaux et déplacements
- Phase Travaux :
  - Travaux préparatoires
  - Terrassements
  - Voies
  - Ouvrages
  - Equipements / Signalisation
  - Assainissement
  - Environnement : Paysage (merlons) et protections acoustiques
  - Organisation générale du chantier
- Phase Exploitation
  - Trafic lié à l'infrastructure
  - Mesures compensatoires

Les résultats du bilan sont synthétisés dans le tableau suivant et correspondent au bilan carbone brut du projet d'aménagement à 2\*2 voies de la RN147. Les résultats montrent qu'environ 321 300 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> pourraient être libérées lors de la vie du projet. La phase de construction, avec un total de 145 000 tCO<sub>2</sub>e soit plus de 45% du total, est de loin la phase la plus émissive. Dans le détail, ce sont les terrassements qui pèsent le plus sur les émissions de carbone du projet, avec un total de 95 400 tCO<sub>2</sub>e, soit 66% des émissions de la phase construction et près de 30 % des émissions totales.

### Emissions totales

Etudes et conception	94 500 tCO <sub>2</sub> e
Construction	145 000 tCO <sub>2</sub> e
Exploitation	81 800 tCO <sub>2</sub> e
<b>TOTAL</b>	<b>321 300 tCO<sub>2</sub>e</b>

Figure 5 : Synthèse du Bilan Carbone

## 2.10 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Les projets connus dont les effets cumulés doivent être analysés sont ceux qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence et d'une enquête publique ou d'une évaluation environnementale et d'un avis de l'autorité environnementale.

La sélection des projets pour l'analyse des effets cumulés est donc issue d'une appréciation intégrant à la fois la proximité relative avec la zone d'étude et une estimation a priori des effets potentiels du fait notamment de l'emprise des projets ou de leur situation vis-à-vis des zones à enjeux.

Les projets connus ont été pris en compte dans les communes de la zone d'étude et les communes limitrophes (Nieul, Couzeix, Limoges, Saint-Jouvent, Chaptelat, Saint-Gence et Peyrilhac). 9 projets ont été identifiés.

La création du parc d'activités Grande Pièce a été prise en compte dans le cadre du projet d'aménagement de la RN147 (socio-économie et modélisation de trafic). Aucun impact cumulatif n'est attendu par rapport aux projets d'exploitation du site Ferti Limousin et de création d'une unité de méthanisation à l'exception d'éventuels modifications des plans d'épandage associés à ces deux sites.

Pour les autres projets connus, leur nature ou leur distance par rapport au projet de la RN147 permet de vérifier l'absence d'effets cumulés.



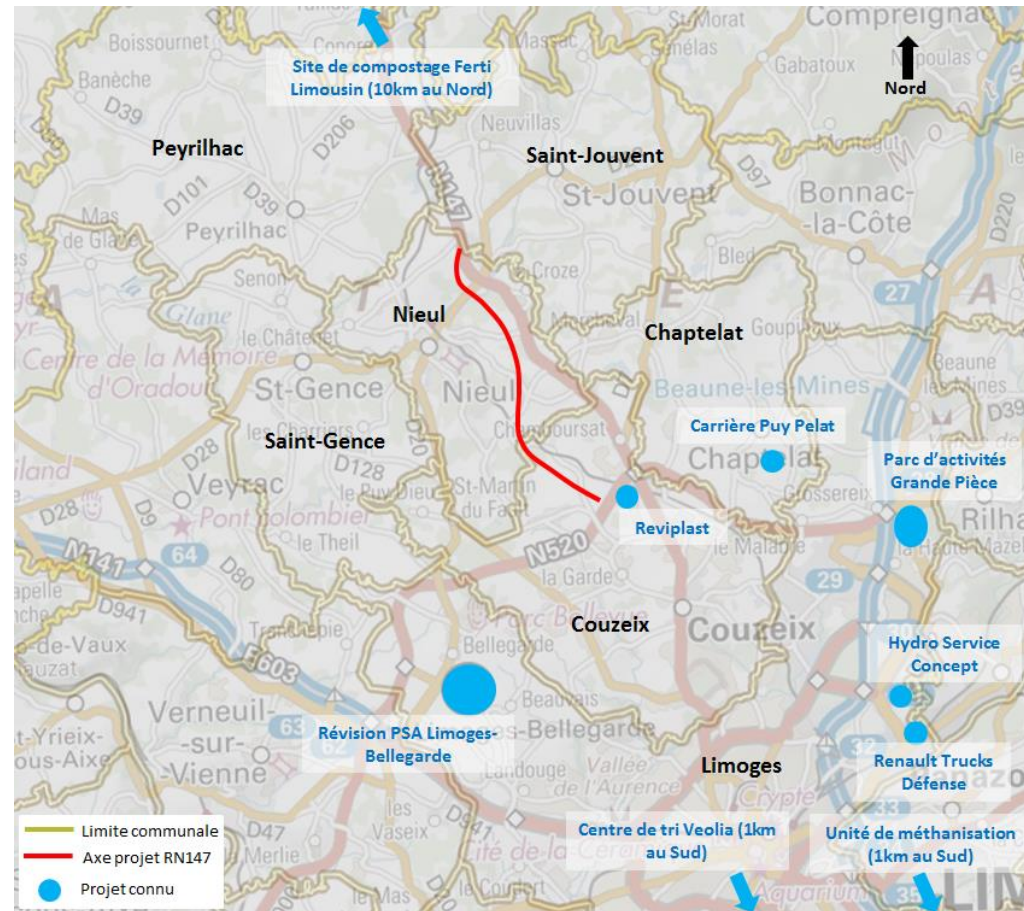


Figure 6 : Localisation des projets pouvant entraîner un cumul d'incidences par rapport au projet de RN147

## 2.11 INCIDENCES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT AU REGARD DES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE CATASTROPHES MAJEURES

L'analyse des incidences du projet sur l'environnement en cas de risques d'accidents et de catastrophes majeures (d'origine naturelle ou humaine) fait ressortir les éléments suivants :

- Séisme, glissement de terrain ;
- Inondation (crue exceptionnelle) ;
- Tempête (vent violent) ;
- Explosion/rupture d'une canalisation de gaz ;
- Accident d'un camion transportant des matières dangereuses.

La mise en place d'un dispositif d'assainissement (collecte et traitement), de dispositifs de retenue spécifiques dans les zones les plus vulnérables, le dimensionnement des ouvrages hydrauliques et la conception technique du viaduc permettent de réduire les incidences négatives sur l'environnement.

## 2.12 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Les principaux documents de planification recouvrant la zone d'étude sont :

- le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 ;
- le SAGE du bassin de la Vienne ;
- le Contrat Territorial des Milieux Aquatiques ;
- le SRCE Limousin (Schéma Régional de Cohérence Ecologique) ;
- le SCoT de l'agglomération de Limoges (Schéma de Cohérence Territoriale) ;
- les PLU de Nieul et Couzeix.

Le projet d'aménagement de la RN147 à 2x2 voies au Nord de Limoges, les mesures associées ainsi que la mise à jour des documents d'urbanisme permettent d'assurer la compatibilité avec les documents de planification listés ci-avant.

## 2.13 AUTEURS DES ETUDES

L'étude d'impact a été rédigée par l'équipe Environnement et Paysage de setec international.

Les études spécifiques ont été réalisées par les bureaux d'études spécifiques :

- BKM : milieu naturel ;
- CLAP : insertion paysagère du projet ;
- NCA pour la modélisation hydraulique de la Glane ;
- l'observatoire régional de l'air ATMO Nouvelle-Aquitaine : qualité de l'air ;
- Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne : étude d'impact sur l'activité agricole.



### 3 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

#### 3.1 CARACTERISTIQUES GENERALES

La présente pièce d'étude d'impact fait partie intégrante du dossier d'enquête publique pour la réalisation d'un aménagement à 2x2 voies de la RN147 au Nord-Ouest de Limoges. D'une longueur de 6,5 km, le nouveau tracé s'étend du diffuseur d'Anglard situé sur la commune de Couzeix au raccordement à la RN147 existante sur la commune de Nieul, au lieu-dit La Pivauderie. Le tracé, situé dans le département de la Haute-Vienne, traverse les communes de Couzeix et de Nieul.

Ce nouvel itinéraire comprend :

- un nouvel échangeur avec la RN520 au lieu-dit Arthugéras ;
- un viaduc de 230 m pour le franchissement de la Glane et de la RD28 ;
- un nouveau carrefour giratoire de raccordement à la RN147 existante.

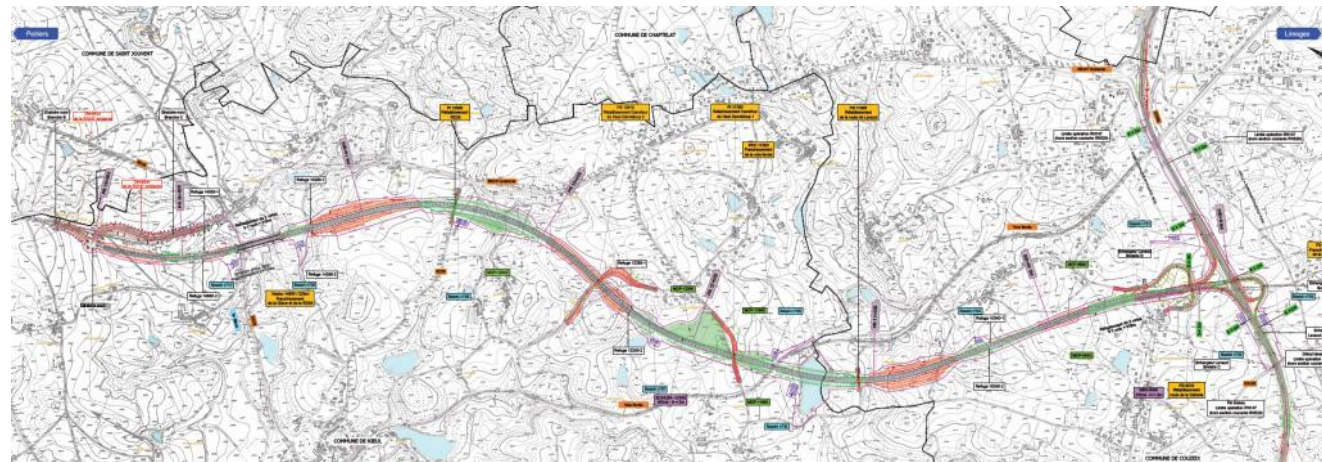


Figure 7 : Tracé du projet

Les caractéristiques des aménagements sont conformes à la catégorie L2 de l'Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison (ICTAAL).

L'aménagement d'un giratoire sur la RN147 actuelle au droit du hameau de « la Plagne » et d'une section amont à 2x1 voies permet d'assurer la transition avec le projet d'aménagement à 2x2 voies (une zone de rabattement et une zone de décrochement assureront respectivement la suppression d'une voie et la création d'une voie supplémentaire pour gérer les changements de profils en travers).

La vitesse maximale autorisée est de 110 km/h sauf localement au niveau des points singuliers suivants :

- au droit de l'échangeur de Lavaud (90 km/h) ;
- en approche et au niveau de la section à 2x1 voies sur la partie nord de l'aménagement (90 km/h).

#### 3.2 SECTION COURANTE

##### 3.2.1 Tracé en plan et profil en long

Les principales caractéristiques géométriques du projet sont les suivantes :

- rayon minimal plan : 1 200 m ;
- déclivité maximale : 5 % ;
- rayon saillant minimal : 15 000 m ;
- rayon rentrant minimal : 6 000 m.

##### 3.2.2 Profil en travers

Deux profils en travers types sont présents sur l'ensemble du linéaire du projet. Un profil à 2x2 voies et un profil à 2x1 voies.

Le profil en travers type section courante (type autoroutier à 2x2 voies) comporte par sens de circulation :

- une bande dérasée de gauche (BDG) de 1,00 m
- 2 voies de 3,50 m (chaussée de 7 m)
- 1 bande d'arrêt d'urgence (BAU) de 3,00 m
- 1 berme de 1,50 m (y.c. ½ arrondi de talus) en remblai, pouvant être intégrée au dispositif d'assainissement en déblai.

Le profil en travers de la section à 2x2 voies comprend également :

- une bande médiane de 0,80 m pour l'implantation du dispositif de retenue ;
- à la demande de l'exploitant, une bande de 1,00 m en pied de talus de déblai.

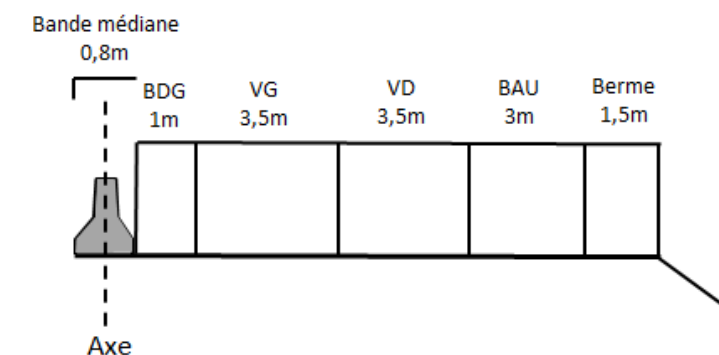


Figure 8 : Profil en travers type à 2x2 voies

Le profil en travers au droit de la section à 2x1 voies comporte par sens de circulation :

- une bande dérasée de gauche (BDG) de 1,00 m
- 1 voie de 3,50 m
- 1 bande d'arrêt d'urgence (BAU) de 3,00 m
- 1 berme de 1,50 m (y.c. ½ arrondi de talus) en remblai, pouvant être intégrée au dispositif d'assainissement en déblai.

Le profil en travers de la section à 2x1 voies comprend également une bande médiane de 0,80 m pour l'implantation du dispositif de retenue.

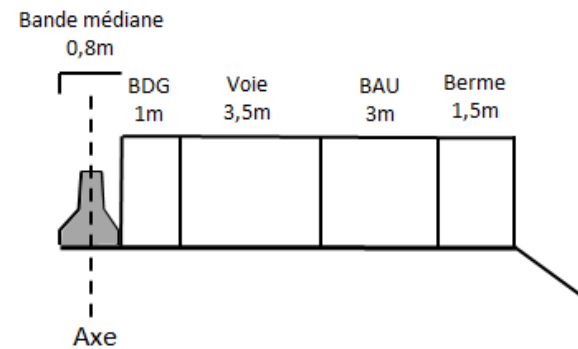


Figure 9 : Profil en travers type à 2x1 voies

Des profils en travers particuliers sont appliqués sur et sous ouvrages d'art et notamment au niveau du viaduc de la Glane.

### 3.2.3 Visibilité

Les caractéristiques du tracé en plan et du profil en long permettent d'assurer les conditions de visibilité pour des vitesses de référence de 110 km/h ou 90 km/h.

## 3.3 RACCORDEMENTS

Le projet se raccorde aux voiries existantes par un nouvel échangeur au niveau de la RN520 (échangeur de Lavaud) et un nouveau carrefour giratoire au niveau de la RN147 existante.

### 3.3.1 Echangeur de Lavaud

L'échangeur de Lavaud assure la connexion entre la RN147 projet et la RN520, dans une configuration où cette dernière est élargie à 2x2 voies. Sa géométrie est conçue suivant les recommandations de l'ICTAAL et de son complément (mai 2015).

Compte tenu des contraintes d'emprises dans le secteur, l'échangeur est conçu comme un diffuseur et non comme un nœud autoroutier, avec des caractéristiques géométriques relevant :

- de la catégorie des branches/bretelles à une voie circulables à 70 km/h,
- de la catégorie des bretelles circulables à 70 km/h ou moins.

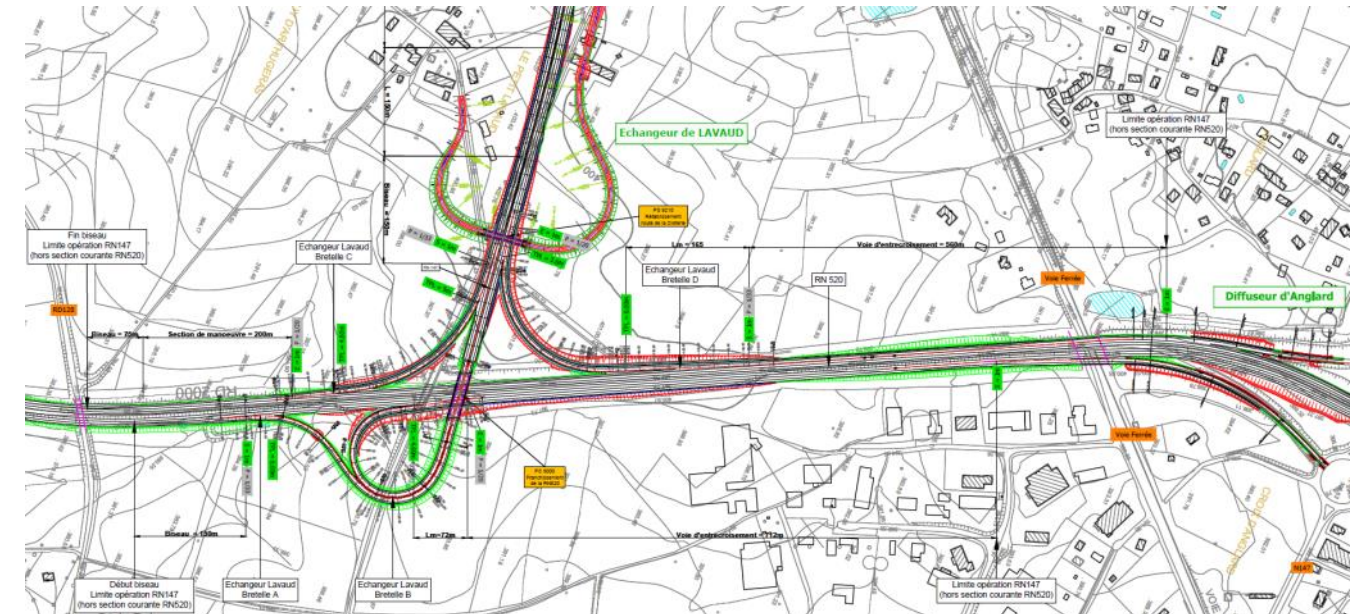


Figure 10 : Echangeur de Lavaud

Les caractéristiques d'axe en plan et de profil en long des bretelles sont conformes à la catégorie des bretelles circulables à 70 km/h ou moins.

Les profils en travers types retenus au projet sont les suivants :

#### Bretelle unidirectionnelle :

- voie de: 3,50 m ;
- BDG de 1,00 m ;
- BDD de 2,00 m ;
- berme : 1,50 m (y.c. ½ arrondi de talus) en remblai, pouvant être intégrée au dispositif d'assainissement en déblai.

#### Bretelle bidirectionnelle (par sens de circulation) :

- voie de: 3,50 m ;
- BDG de 1,00 m ;
- BDD de 2,00 m ;
- berme : 1,50 m (y.c. ½ arrondi de talus) en remblai, pouvant être intégrée au dispositif d'assainissement en déblai ;

Le profil en travers de la bretelle bidirectionnelle comprend également une bande médiane de 0,80 m pour l'implantation du dispositif de retenue.

Sur la RN520, compte tenu de la proximité de l'échangeur d'Anglard plus à l'Est, les dispositifs d'entrée et de sortie côté Est de l'échangeur intègrent une voie auxiliaire d'entrecroisement dans chaque sens de circulation.

### 3.3.2 Carrefour giratoire Nord

A l'extrémité Nord du projet, un carrefour giratoire permet le raccordement de la section à 2x1 voies à la RN147 existante. Les principales caractéristiques de ce carrefour sont les suivantes :

- rayon du giratoire : 25 m ;
- nombre de branches : 3 (bidirectionnelles) ;
- rayons d'entrée : 15 m ;
- rayons de sortie : 20 m.

La géométrie du rétablissement de la RN147 existante (branches B-Nord et C-Sud) au droit du carrefour giratoire est basée sur les recommandations de l'ARP (catégorie R60), en tenant compte des contraintes de site et des caractéristiques du tracé actuel.

On note que la voie supplémentaire en rampe côté Sud, présente en situation actuelle dans le sens montant depuis le carrefour avec la RD28, a été supprimée.

Les conditions de visibilité sur le raccordement au carrefour giratoire sont assurées pour une vitesse de référence de :

- 90 km/h sur la section à 2x1 voies du projet ;
- 50 km/h sur les branches de la RN147 existante rétablie.

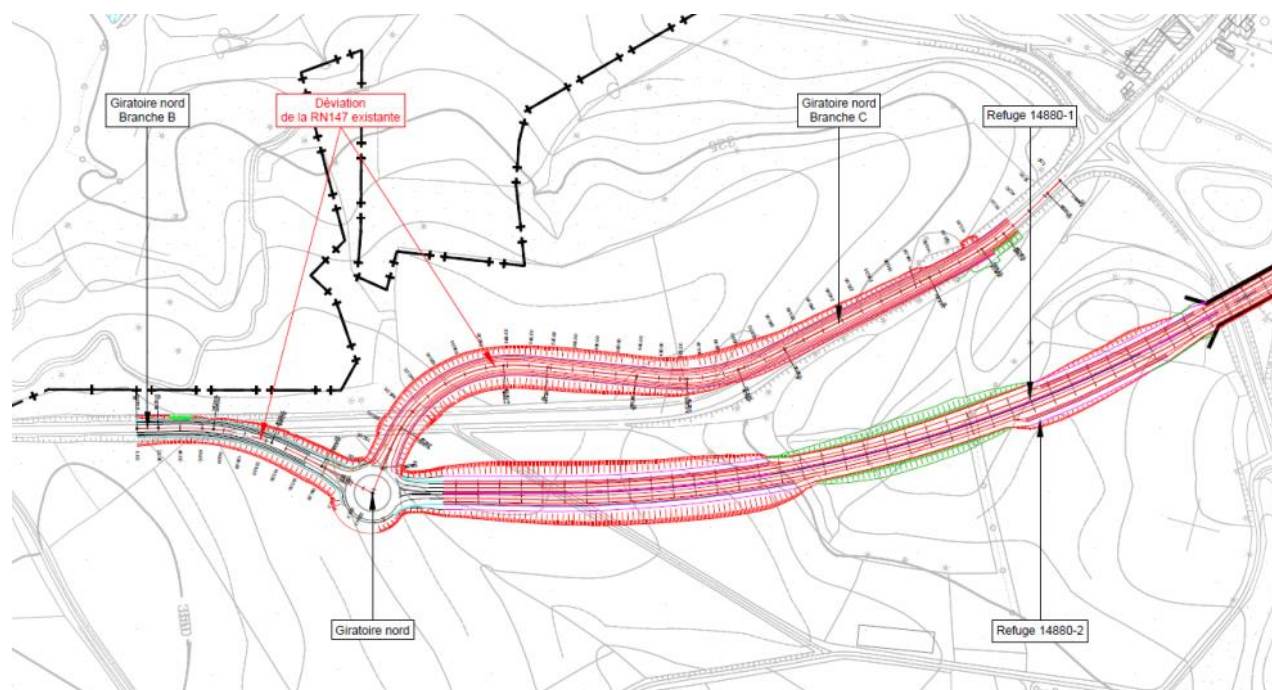


Figure 11 : Carrefour giratoire Nord

### 3.4 RETABLISSEMENTS

Six rétablissements de voiries secondaires sont réalisés au moyen de 2 Passages Supérieurs (PS) et de 4 Passages Inférieurs (PI). La voie ferrée Limoges-Bellac est franchi par un pont route sur la commune de Nieul.

Voirie	Commune	Nature	Modalités
Route de la Cidrierie Rue du Puy d'Arthugéras	Couzeix	PS	Déviations Nord
Route de Lavaud	Couzeix	PI	Rétablissement en place
Carrefour du Haut Gandeloup 1	Nieul	PI	Déviations Sud
Carrefour du Haut Gandeloup 2	Nieul	PS	Déviations Nord
RD39	Nieul	PI	Rétablissement en place
RD28	Nieul	PI (viaduc)	Rétablissement en place

Tableau 9 : Caractéristiques des rétablissements

L'ensemble des rétablissements routiers permettent de respecter les recommandations de l'ARP (R60).

### 3.5 TERRASSEMENTS

La réalisation de projets linéaires sur le type de relief rencontré dans le secteur d'étude génère d'importants mouvements de matériaux.

Les extractions de matériaux seront réalisées par engin à lame ou BRH selon la nature des sols. Dans les faciès rocheux peu altérés à sain, l'utilisation d'explosif sera nécessaire.

La réalisation du projet génère un total d'environ 1 710 000 m<sup>3</sup> d'extraction de matériaux.

Compte tenu de la qualité des matériaux rocheux extraits du site et des contraintes d'approvisionnements en carrières extérieures, leur réemploi en matériaux spécifiques (matériaux de couche de forme, de purge, de qualité ZI, de masques et d'éperons, etc.) sera à privilégier dans le mouvement des terres.

Le potentiel de réemploi des matériaux issus du site est estimé à ce stade d'avancement des études à environ 1 300 000 m<sup>3</sup>. L'objectif recherché a été de limiter au maximum les surcoûts liés à un apport de fournitures extérieures spécifiques ou liés au traitement à la chaux et/ou au liant hydraulique des matériaux pour couche de forme.

Le volume de matériaux impropres au réemploi qui devront être mis en dépôts définitifs est estimé à environ 102 000 m<sup>3</sup> ; la mise en dépôts définitifs privilégiera la réalisation de modelés paysagers pour une meilleure intégration de l'infrastructure avec l'environnement.

Les besoins totaux en matériaux nécessaires à l'exécution du projet sont estimés à 1 560 000 m<sup>3</sup> environ.

### 3.6 CHAUSSEES

S'agissant d'une 2x2 voies catégorie L2 au sens de l'ICTAAL, la section courante de la RN147 est considérée comme une voie du réseau structurant dimensionnée pour une durée de 30 ans.

Conformément aux fiches de structure du catalogue des structures types de chaussées neuves du SETRA, la structure de chaussée retenue à ce stade des études est la suivante :

Section courante	
Couche de roulement	2,5 cm BBTM (Béton Bitumineux Très Mince)
Couche de liaison	6 cm BBSG (Béton Bitumineux Semi-Grenu)
Couche de base	10 cm de GB (Grave bitume)
Couche de fondation	10 cm de GB (Grave bitume)

Tableau 10 : Structure de la chaussée – section courante

La structure de la chaussée de section courante sera prolongée de 50 cm au-delà du bord de chaussée. Au-delà, la structure de la bande d'arrêt d'urgence sera compatible avec la section courante. La structure sécuritairement retenue consistera à prolonger la couche de surface jusqu'au système d'assainissement, sur une assise composée d'un matériau en GNT (Grave Non Traitée) d'accotement.

### 3.7 VIADUC DE LA GLANE

La vallée de la Glane et la RD28 sont franchies par un viaduc. La solution retenue est un ouvrage bipoutre mixte à hauteur variable à 3 travées.

Cet ouvrage comporte deux tabliers de longueur différente (230m pour le tablier Est et 225m pour le tablier Ouest). Ces deux tabliers sont espacés de 0,5 m. Chaque tablier porte deux voies de circulation de 3,5 m, une BAU de 3 m ainsi qu'une BDG de 1 m. Leur largeur roulable respective est de 11 m. De chaque côté du tablier sont placées des longrines de 0,75 m pour supporter les dispositifs de sécurité. Le TPC, en incluant les largeurs des BDG, fait 4m de large. La Largeur totale de chaque tablier est de 12,5 m. La largeur totale de l'ouvrage est donc de 25,5 m.

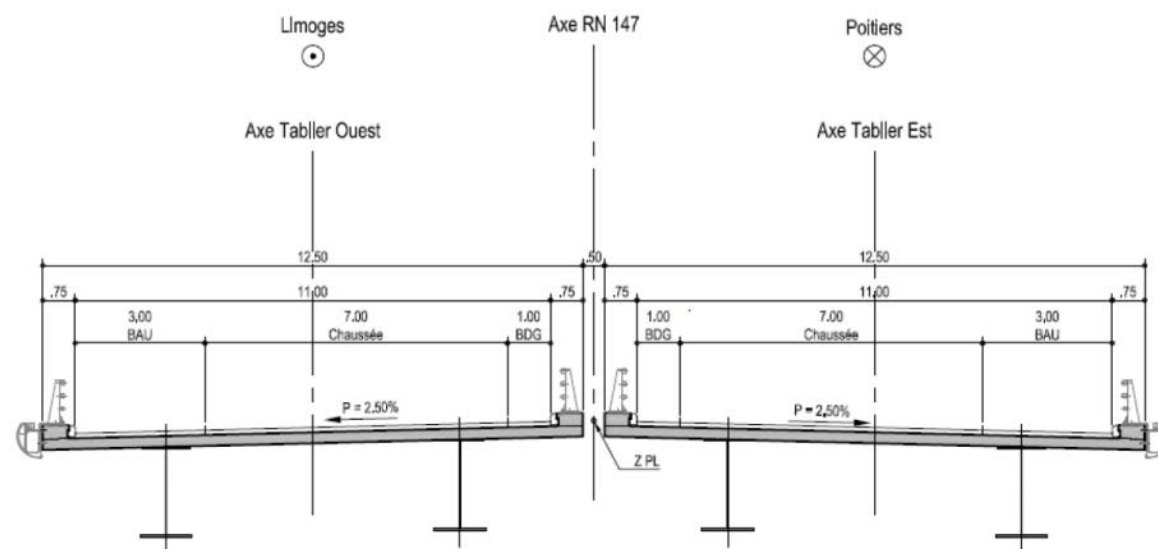


Figure 12 : Profil en travers du viaduc

### 3.8 HYDRAULIQUE ET ASSAINISSEMENT

Le projet franchit 8 cours d'eau dont le plus important la Glane, affluent de la Vienne en rive droite.

Le rétablissement des écoulements naturels consiste à assurer la continuité des écoulements superficiels des bassins versants interceptés par l'autoroute. La période de retour considérée est de  $T = 100$  ans. Les impacts du débit exceptionnel (au moins égal à 1,5 fois le débit centennal) sont évalués à la fois sur la sécurité des usagers, la pérennité de l'infrastructure et sur l'environnement.

Les ouvrages hydrauliques à mettre en place dans le cadre du projet d'aménagement sont mentionnés dans le tableau suivant :

Intitulé de l'OH	Type	Longueur (m)	Section hydraulique (m)	Dimensions du génie civil	Débit à évacuer $Q_{10\text{ans}}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Débit à évacuer $Q_{100\text{ans}}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
OH1	Dalot rectangulaire béton	78	Dalot (l*h) : 1,5*1,5 Banquette(s) (l*h) : 0,7*0,15	1,5*1,8	0,8	2,33
OH2	Dalot rectangulaire béton	85	Dalot (l*h) : 3*2,5 Banquette(s) (l*h) : 0,6*0,27	3*2,8	2,82	7,58
OH3	Buse circulaire en béton	101	$\Phi 1200$	$\Phi 1200$	0,58	1,68
OH4	Dalot rectangulaire béton	129	Dalot (l*h) : 1,5*1,5 Banquette(s) (l*h) : 0,7*0,11	1,5*1,8	0,83	2,42
OH5	Dalot rectangulaire béton	126	1*1,2	1*1,5	0,42	1,27
OH6	Dalot rectangulaire béton	72	1*0,8	1*1,1	0,27	0,77
OH8	Buse circulaire en béton	50	$\Phi 1200$	$\Phi 1200$	0,39	1,14

Tableau 11 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques

Les caractéristiques du viaduc de la Glane sont présentées dans le paragraphe 3.7.

Les eaux pluviales ruisselant sur la plateforme autoroutière (impluviums routiers) sont séparées des eaux provenant des bassins versants naturels. Un réseau de collecte spécifique est mis en place. Les ouvrages de collecte sont majoritairement des cunettes bétonnées ou des caniveaux à fente.

Le débit de projet de chaque portion d'autoroute, lié à un ouvrage de collecte, est calculé par la méthode rationnelle. Le dimensionnement des ouvrages est effectué pour un débit correspondant à une pluie de fréquence décennale.

Lorsque la vulnérabilité des milieux récepteurs le justifie, le réseau de collecte est étanche et les eaux collectées se la plateforme autoroutière sont traités avant rejet par des dispositifs disposant des fonctions suivantes : écrêtement des débits d'orage, traitement de la pollution chronique et confinement de la pollution accidentelle. Le projet nécessite la mise en place de 10 bassins multifonctions avec volume mort.

Les points de rejet sont recherchés au niveau des cours d'eau voisins du tracé. Des dispositifs de régulation sont prévus afin de maîtriser les débits rejetés.

### 3.9 ESTIMATION

Le coût prévisionnel de l'opération, suivant le programme du maître d'ouvrage, s'établit à :

- 77 079 016 euros HT – base juin 2018
- 92 494 819 euros TTC – base juin 2018

Soit un ratio au kilomètre de 11,86 M€ HT ou 14,23 M€ TTC valeur 2018.

La répartition du coût entre les principaux postes est la suivante :

- Etudes et direction de travaux : 3 894 341€ HT ;
- Acquisitions foncières et frais annexes : 1 955 000 € HT ;
- Travaux : 63 555 810 € HT (dont plus de 12M€ pour le viaduc de la Glane
- Aménagements liés à l'environnement : 7 673 865 € HT





## 4 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

L'objectif de l'état initial est de recenser, évaluer et hiérarchiser les enjeux du territoire selon les thématiques abordées. Cette analyse permet d'obtenir un état de référence du territoire avant la réalisation du projet et ainsi d'apprécier ces conséquences sur l'environnement.

Les différentes thématiques analysées sont :

- milieu physique ;
- milieu humain ;
- milieu naturel ;
- paysage et patrimoine.

L'ensemble des éléments présentés dans ce paragraphe sont illustrés dans un atlas cartographique (Pièce E0 de l'étude d'impact) qui facilite la compréhension du présent dossier. Ces éléments sont rassemblés par thématique et présentés dans le même ordre que celui du paragraphe 0.

### 4.1 PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE

L'aire d'étude se situe dans le département de la Haute-Vienne, au Nord-Ouest de l'agglomération de Limoges. De manière générale, elle s'étend sur une bande de 500 m de large de part et d'autre de l'axe du projet de la RN147 (cf. Carte de Présentation du secteur d'étude de l'atlas cartographique), depuis le raccordement avec la RN520, au lieu-dit Arthugéras, jusqu'au raccordement avec la RN147 existante au niveau du lieu-dit La Pivauderie.

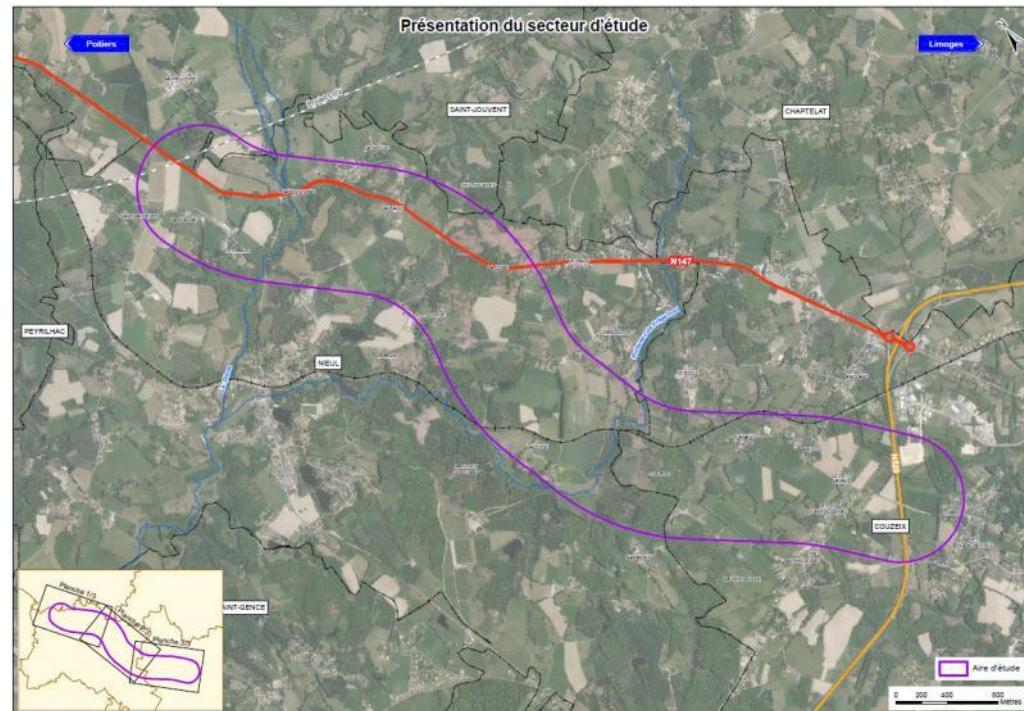


Figure 13 : Présentation du secteur d'étude

Sur certaines thématiques particulières, l'aire d'étude est élargie lorsque cela est nécessaire. C'est notamment le cas pour :

- évaluer le fonctionnement écologique du territoire ;
- recenser les périmètres réglementaires et d'inventaires du patrimoine naturel ;
- analyser la qualité de l'air à proximité du projet.

La thématique milieu naturel comporte des aires d'études spécifiques qui sont présentées au paragraphe 4.4.

### 4.2 MILIEU PHYSIQUE

*La synthèse des enjeux du milieu physique est représentée sur la carte « Etat initial de l'environnement – milieu physique » de l'atlas cartographique.*

#### 4.2.1 Climat

Le climat de la région de Limoges est de type océanique. Située à proximité des premiers contreforts du Massif Central et à moins de 200 km du littoral atlantique, la zone d'étude bénéficie d'un climat pluvieux et frais, marqué par une double influence : celle de l'océan et celle du relief.

D'après les relevés de la station météorologique de Limoges-Bellegarde sur la période 1981-2010, les températures moyennes annuelles minimale et maximale sont respectivement de 7,7°C et 15,2°C.

L'influence océanique s'exerce également sur le régime thermique. Les étés sont frais, et les hivers sont modérément froids. Les mois les plus froids sont de décembre à février avec une température moyenne sur ces mois de 4,7°C. Les mois les plus chauds sont de juin à août avec une température moyenne sur ces mois de 18,5°C.

Le graphique suivant présente les températures moyenne, maximale, minimale et extrême sur la période 1981-2010.

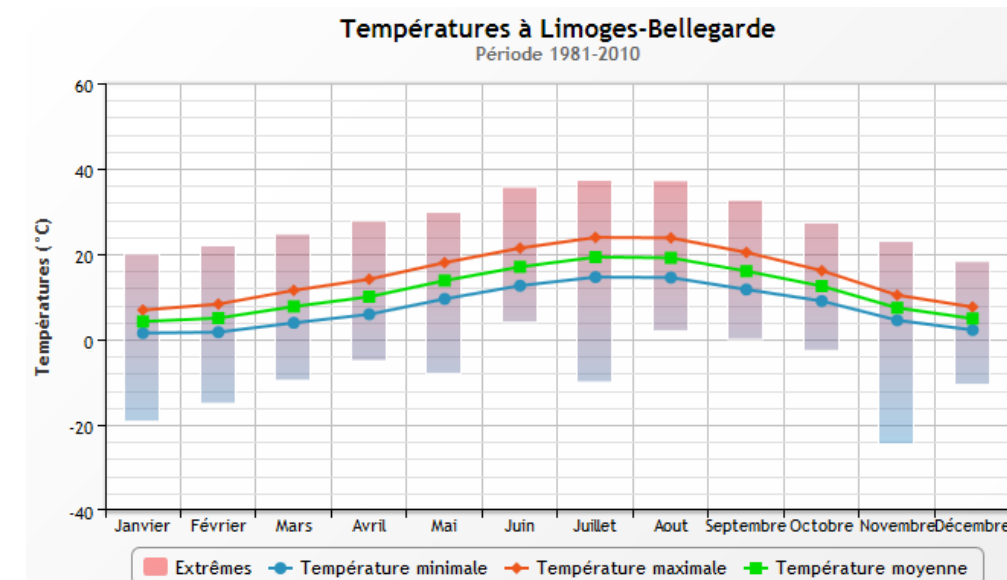


Figure 14 : Températures sur la période 1981-2010 (source : <http://www.infoclimat.fr>)

La durée d'ensoleillement moyenne annuelle est de 1 899 heures. On dénombre en moyenne 83 jours d'ensoleillement avec 97 jours pour l'année 2017.

La hauteur moyenne des précipitations est de 1 023 mm, alors que la moyenne française n'est que de 800 mm. Le nombre de jours moyen de précipitations est de 134 jours. Cette forte pluviosité est due à la proximité de l'Océan Atlantique. La zone d'étude est balayée toute l'année par les perturbations cycloniques océaniques qui se déplacent d'Ouest en Est le long du front polaire, apportant fraîcheur et humidité.

Les moyennes mensuelles et annuelles sur la période 1981-2010 sont présentées dans la figure suivante.

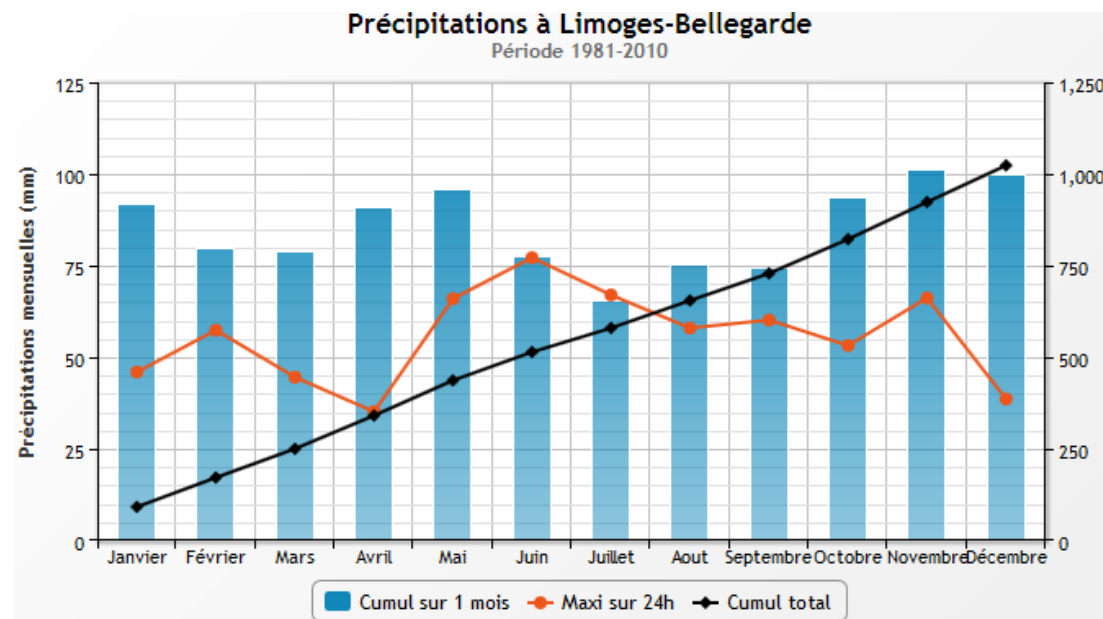


Figure 15 : Précipitations sur la période 1981-2010 (source : <http://www.infoclimat.fr>)

Les vents les plus fréquents sont de direction Nord-Est avec une vitesse maximale de 4 m/s (cf. Figure 16).

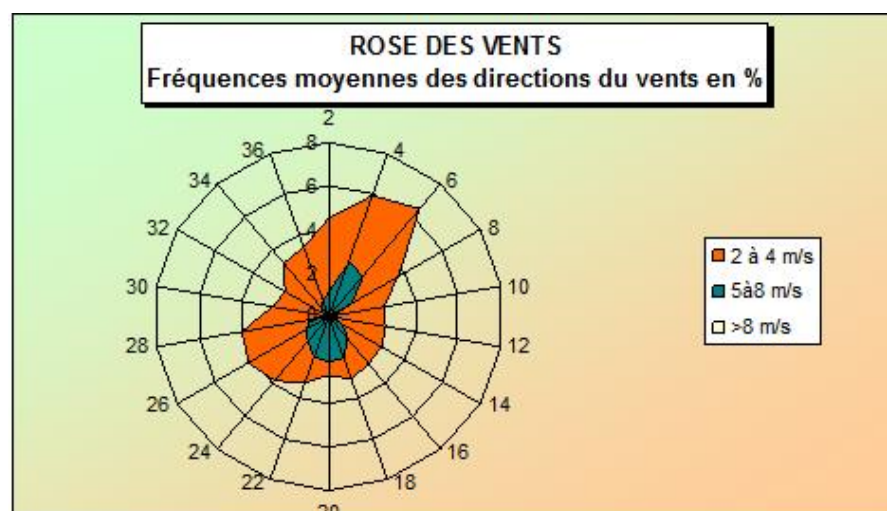


Figure 16 : Rose des vents station Limoges-Bellegarde (1989-1998)  
(Source : dossier de déclaration d'utilité publique de la RN 147 entre Bellac et Limoges)

#### 4.2.2 Relief

Le principal relief du secteur est constitué par les monts d'Ambazac situés au Nord-Est de la zone d'étude, dont la ligne de crête s'étire en direction des communes de Couzeix et Nieul. De manière générale, le profil du terrain naturel est légèrement en pente en direction du lieu-dit La Pivauderie.

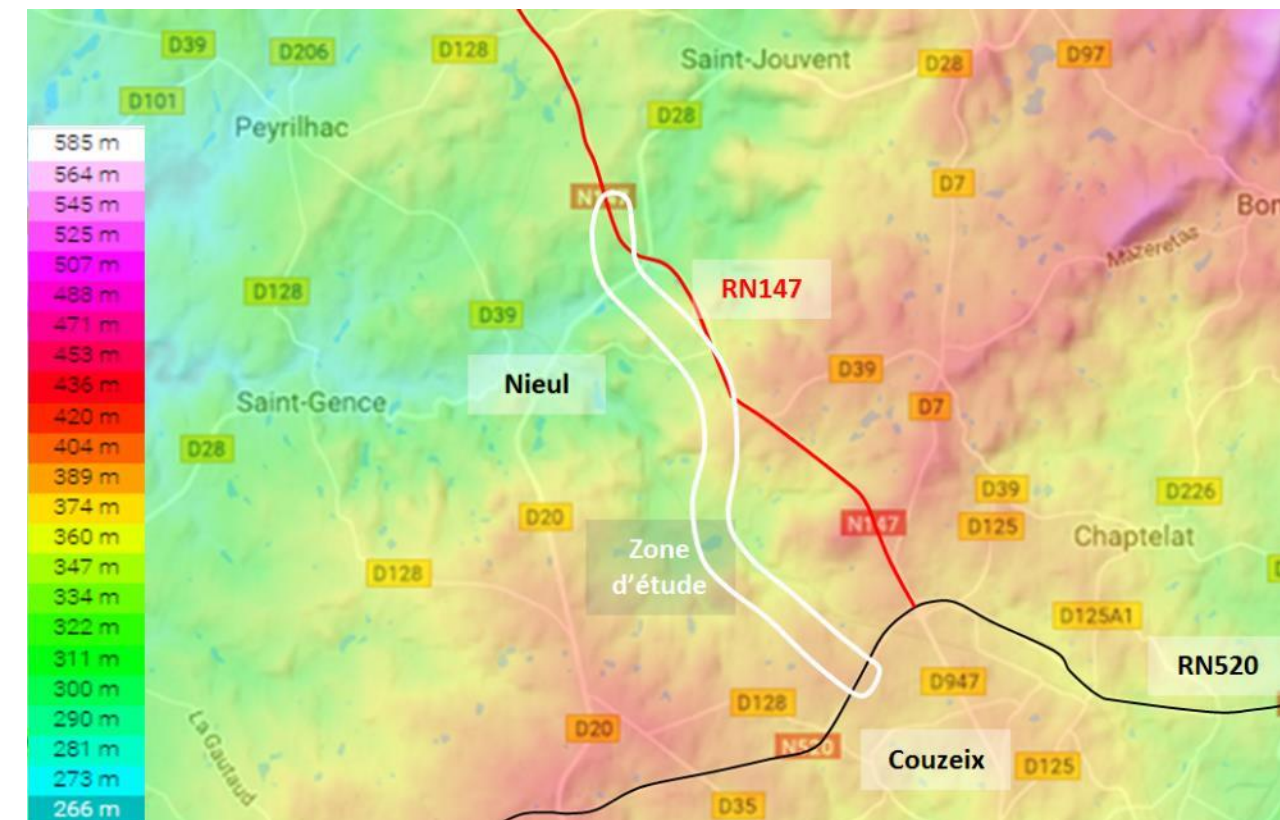


Figure 17 : Topographie de la zone d'étude (source : <http://fr-fr.topographic-map.com>)

Depuis la jonction avec la RN520, le relief est vallonné jusqu'au niveau de la route de Lavaud qui présente une dépression liée aux affluents de la Glane. Le relief alterne par la suite entre collines et vallées alluviales jusqu'à La Glane. En rive droite de la Glane, le relief s'élève sur la commune de Nieul.

L'altitude moyenne des reliefs traversés par la zone d'étude s'échelonne entre 350 m et 400 m avec un point bas au niveau du franchissement de la Glane autour de 300 m.

#### 4.2.3 Géologie

Le cadre géologique général du projet est illustré sur la carte géologique en Figure 18. Le projet d'aménagement de la RN147 entre la RN520 et le lieu-dit La Pivauderie se situe au niveau des formations géologiques suivantes :

- le massif de leucogranite de la Haute-Vienne,
- les formations métamorphiques de l'Arc du Taurion.

L'ensemble des roches rencontrées sur le tracé présente ainsi une composition essentiellement quartzo-feldspathique associée à des micas. La roche présente aussi des structures planaires (foliation) marquées.

La stratigraphie des formations rencontrées par le projet est la suivante (de la formation la plus récente à la plus ancienne) :

- **Fz** : alluvions ;
- **C** : colluvions et tourbes ;
- **A** : altérites non identifiables ;
- $\gamma^2, \gamma_s^2, \gamma_{sc}^2$  : leucogranite de Saint-Sylvestre et de la Brame et altérites de leucogranite ;
- $\zeta^5$  : gneiss fin du massif du Taurion et altérites de gneiss fin.

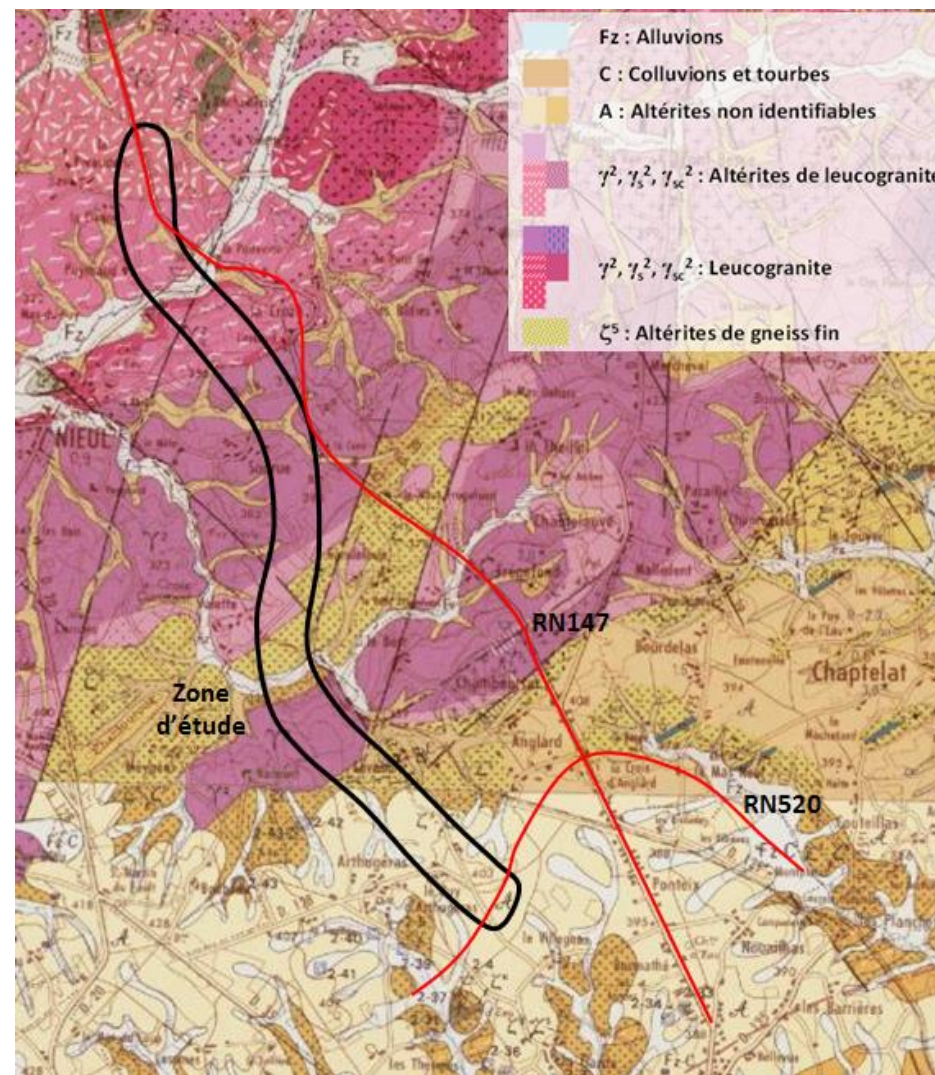


Figure 18 : Formation géologiques au droit de la zone d'étude (source : BRGM)

#### 4.2.4 Milieux aquatiques

##### 4.2.4.1 Documents de gestion

###### 4.2.4.1.1 Directive Cadre Européenne sur l'Eau

La directive 2000/60/CEE du 23 octobre 2000, dite Directive Cadre sur l'Eau (DCE), vise à apporter une vision d'ensemble à la politique européenne de gestion de l'eau et à établir un cadre européen pour la protection des eaux (continentales, souterraines et côtières) par districts hydrographiques<sup>1</sup>. Elle impose en particulier :

- L'identification des eaux européennes et de leurs caractéristiques ;
- De fixer des objectifs de préservation (ou de restauration de la qualité des eaux) par masses d'eau<sup>1</sup> ;
- L'adoption de plans de gestion et de programmes de mesures appropriés à chaque masse d'eau, qui définissent les actions à mener.

En France, l'établissement de ces plans de gestion a consisté en une modification des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) existants depuis 1996 (cf. § 4.2.4.1.2).

La mise en application de la DCE a débuté de manière concrète par l'élaboration en 2004 d'un premier état des lieux dans chacun des bassins hydrographiques. Les SDAGE ont ensuite été mis à jour en 2009 pour la période 2010-2015. Ces documents ont été révisés en 2015, pour la période 2016-2021, puis le seront à nouveau tous les 6 ans.

###### 4.2.4.1.2 SDAGE du bassin Loire-Bretagne

Les SDAGE, régis par les articles L. 212-1 et 2 du Code de l'Environnement, établissent une planification cohérente et territorialisée de la ressource en eau et des milieux aquatiques pour chacun des grands bassins hydrographiques<sup>1</sup> français. Ils fixent les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée des ressources en eau, en prenant en compte les nouveaux enjeux de la politique de l'eau : objectifs de bon état des masses d'eaux fixés par la DCE, Loi sur l'Eau et les milieux aquatiques, et conclusions du Grenelle de l'environnement. Ils sont complétés par un Programme De Mesures (PDM), à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs de bon état des eaux, avec obligation de compatibilité ou de prise en compte de recommandations.

De ce fait, ils s'imposent aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment par des déclarations d'autorisations administratives (rejets, urbanisme...), ainsi qu'aux décisions des collectivités, établissements publics ou autres usagers en matière de programme pour l'eau.

<sup>1</sup> Au sens de la DCE, un district hydrographique est une zone terrestre et maritime, composée d'un ou plusieurs bassins hydrographiques ainsi que des eaux souterraines et eaux côtières associées. Cette zone constitue une unité de gestion des bassins hydrographiques.

Ces bassins sont eux-mêmes composés de masses d'eau : une masse d'eau est une portion de cours d'eau, de canal, de littoral, de nappe... qui présente une relative homogénéité quant à ses caractéristiques environnementales naturelles et aux pressions humaines qu'elle subit.

Les masses d'eau souterraines sont réparties à l'intérieur d'une ou de plusieurs formations géologiques aquifères, appelées « entités hydrogéologiques », identifiées de manière unique et décrites du point de vue de leurs caractéristiques hydrogéologiques (niveau, thème, nature, milieu, état) dans un référentiel national (la BDLISA).

Le SDAGE Loire-Bretagne a été approuvé en novembre 2015 par arrêté préfectoral. Il prend en compte l'ensemble des milieux aquatiques superficiels (cours d'eau, canaux, plans d'eau, eaux côtières et saumâtres) et souterrains (aquifères libres et captifs) du bassin Loire-Bretagne. Ses orientations et son PDM pour 2016-2021 consistent à :

- Repenser les aménagements de cours d'eau ;
- Réduire les pollutions induites par les activités humaines ;
- Protéger la ressource en eau potable et en maîtriser les prélèvements ;
- Préserver les zones naturelles sensibles : zones humides, littoral, têtes de bassin versant... ;
- Améliorer la gestion de la ressource en eau en mettant en place des politiques et des outils qui en facilitent la gouvernance.

La zone d'étude est située à proximité de plusieurs masses identifiées par le SDAGE Loire-Bretagne :

- Une masse d'eau souterraine :
  - La masse d'eau FRGG057 « Massif Central Bassin Versant de la Vienne » ;
- Deux masses d'eau superficielles :
  - La masse d'eau FRGR0382 « La Glane et ses affluents depuis la source jusqu'à confluence avec la Vienne » ;
  - La masse d'eau FRGR0380 « L'Aurence et ses affluents depuis la source jusqu'à confluence avec la Vienne ».

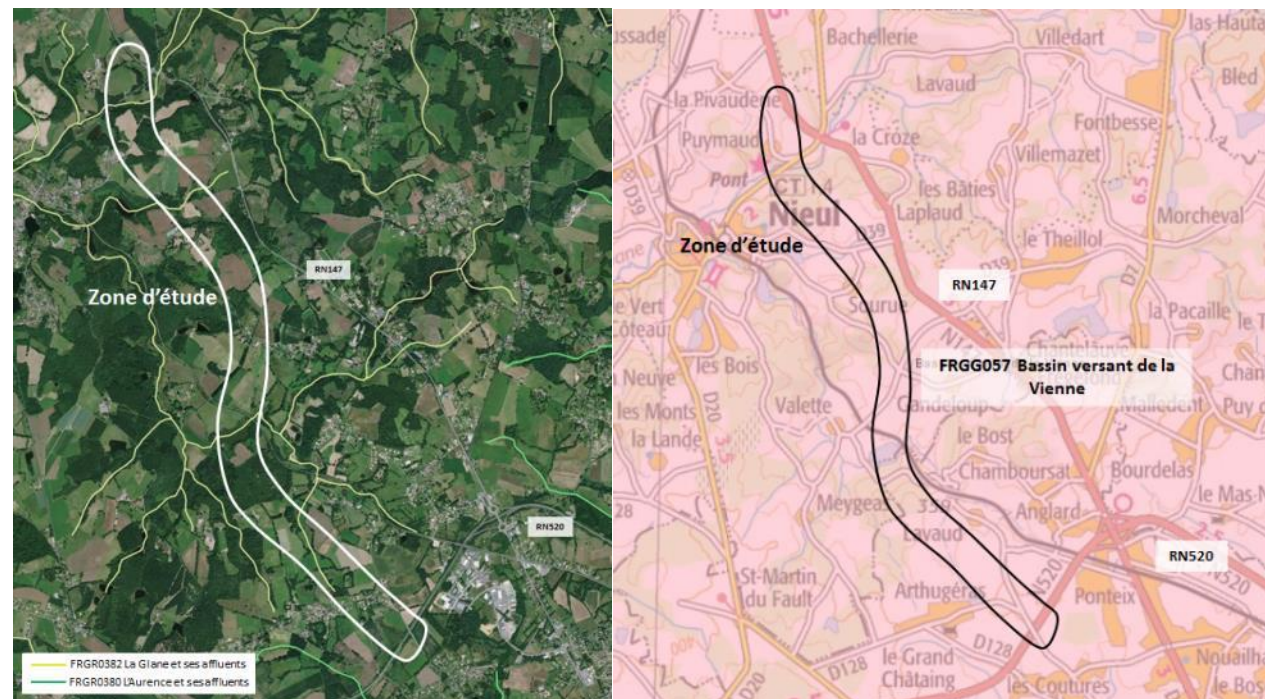


Figure 19 : Masses d'eaux superficielles à gauche (source : Sigore), masse d'eau souterraine à droite (source : Infoterre)

Les objectifs d'atteinte du bon état de ces masses d'eau sont présentés dans le Tableau 12.

Code	Type	Etat chimique / quantitatif 2013	Objectif état chimique	Objectif état quantitatif / écologique *	Objectif état global
FRGG057	Socle - Libre	Bon / Bon	Bon état 2015	Bon état 2015	Bon état 2015
FRGR0382	Superficielle	Non classé / Moyen	Bon état (ND)	Bon état 2021	Bon état 2021
FRGR0380	Superficielle	Mauvais / Bon	Bon état (ND)	Bon état 2015	Bon état 2015

\* Etat quantitatif pour les masses d'eau souterraines, Etat écologique pour les masses d'eau de surface

Tableau 12 : Objectifs d'atteinte du bon état des masses d'eau (Source : SDAGE Loire-Bretagne)

#### 4.2.4.1.3 SAGE du bassin de la Vienne

Des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont élaborés à une échelle plus locale, lorsque cela est nécessaire, par une Commission Locale de l'Eau (CLE). Ils sont opposables aux décisions de l'administration et aux tiers.

Le SAGE du bassin de la Vienne a été approuvé en 2006 pour sa version initiale et en 2013 pour sa version révisée. Son périmètre s'étend sur une superficie de 7 060 km<sup>2</sup>, depuis les sources de la Vienne sur le plateau de Millevaches jusqu'à la confluence avec la Creuse ; le bassin du Clain étant exclu. Il englobe le territoire d'étude.

Il met en œuvre au plan local les enjeux de gestion équilibrée de la ressource en eau souterraine fixés par le SDAGE Loire-Bretagne que sont notamment :

- La gestion équilibrée et coordonnée des berges et des lits à l'échelle du bassin ;
- La bonne qualité des eaux superficielles et souterraines destinées à l'Alimentation en Eau Potable ;
- L'optimisation de la gestion quantitative des eaux du bassin de la Vienne ;
- La préservation des milieux humides et des espèces pour maintenir la biodiversité du bassin.

#### 4.2.4.1.4 Le Contrat Territorial

Un "Contrat Territorial des Milieux Aquatiques" pour la période 2015-2019 est en vigueur sur la rivière de la Glane.

Le principal objectif est de restaurer, préserver et mettre en valeur les cours d'eau dont celui de la Glane et leurs zones humides adjacentes pour répondre aux exigences de bon état écologique pour 2015; 2021 ou 2027.

Des actions sont menées pour assurer la transparence des ouvrages pour la migration piscicole et le transport des sédiments.

Une des actions principales est la réduction des ouvrages transversaux et des phénomènes d'embâcle qui tous deux perturbent le libre écoulement des eaux. L'objectif visé est notamment d'améliorer la libre circulation des poissons sur le bassin versant de la Glane.

#### 4.2.4.2 Eaux souterraines

Par sa géologie, le Limousin se prête mal à la constitution d'importantes réserves d'eau souterraine. La majeure partie de sa surface est en effet constituée de roches granitiques et métamorphiques, dont la principale caractéristique est leur imperméabilité. L'eau ne peut donc y pénétrer que si la roche est altérée sous forme de matière sableuse (altérites) ou si elle est fracturée.

Le territoire étudié comporte ainsi deux types de formations aquifères (cf. Figure 20) :

- Les formations alluviales perméables ;
- La tranche altérée des formations du socle (leucogranites et gneiss).

Des circulations peuvent s'observer entre ces aquifères, notamment par le biais de failles dans le socle.

#### 4.2.4.2.1 Nappes alluviales

Les formations alluviales qui remplissent les vallées sont perméables et peuvent héberger des nappes libres de faibles dimensions. Ces nappes superficielles sont dépendantes de la pluviométrie et très vulnérables aux pollutions de surface. Elles sont également en communication avec le réseau hydrographique et les nappes du socle.

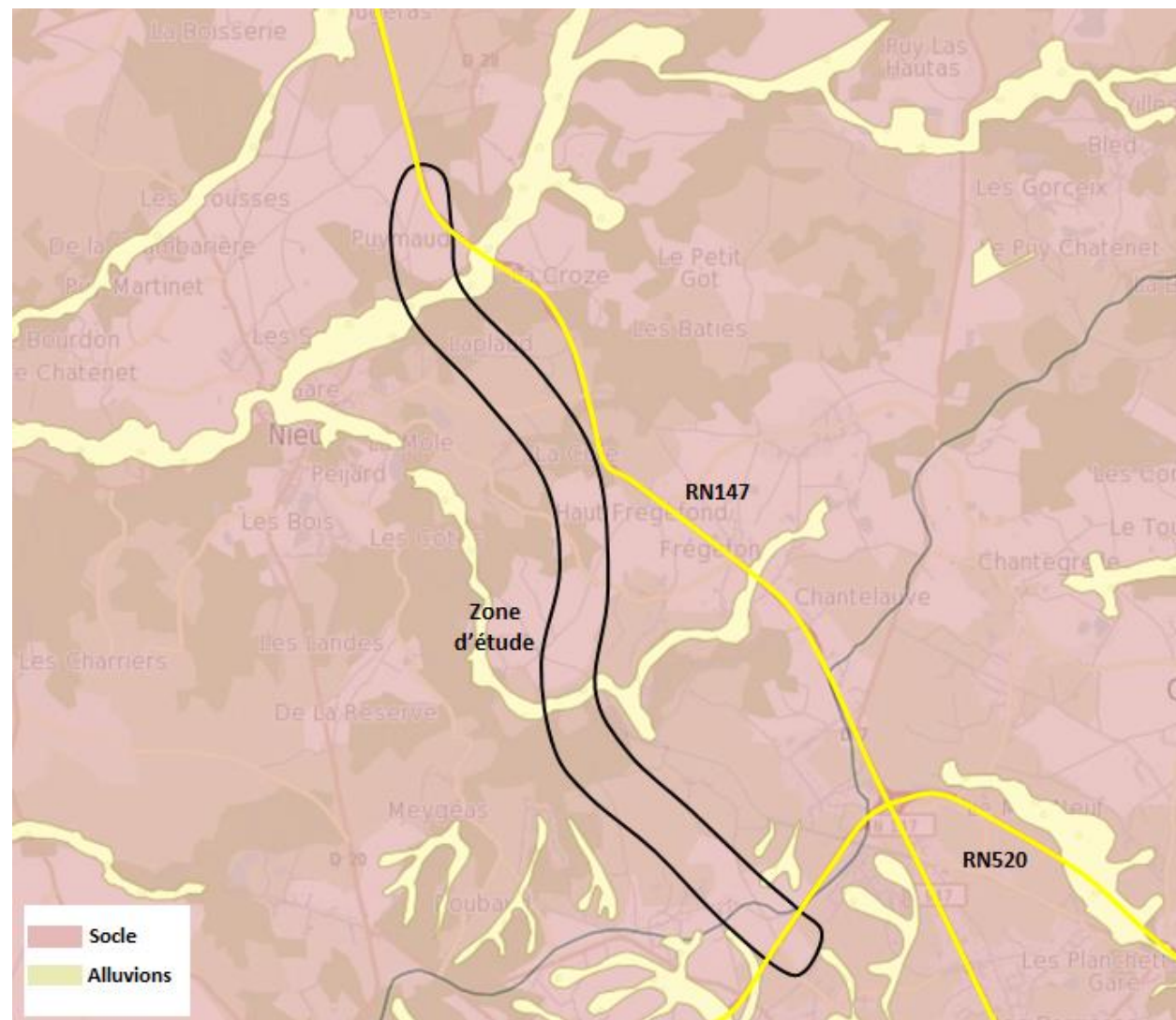


Figure 20 : Aquifères au droit de la zone d'étude-classement par thème (Source : BD LISA)

#### 4.2.4.2.2 Nappes du socle

La perméabilité des roches de socle résulte des processus d'altération : les zones perméables sont situées principalement au sein des altérites et de l'horizon fracturé/fissuré subhorizontal qui se trouve immédiatement en-dessous (cf. Figure 21). L'ensemble forme un aquifère multicouche qui conjugue deux fonctions :

- le rôle de réservoir, assuré principalement par les altérites : cet horizon est peu perméable mais doté d'une porosité significative. Il assure de ce fait une fonction de stockage, lorsqu'il existe (c'est-à-dire non érodé) et lorsqu'il est saturé ;
- le rôle de système conducteur, assuré surtout par le réseau de fractures de l'horizon fissuré : c'est le nombre de fissures et leur connectivité qui détermine la perméabilité de l'aquifère.

Son épaisseur est très variable, en fonction de l'épaisseur des altérites et du degré de fracturation du socle.

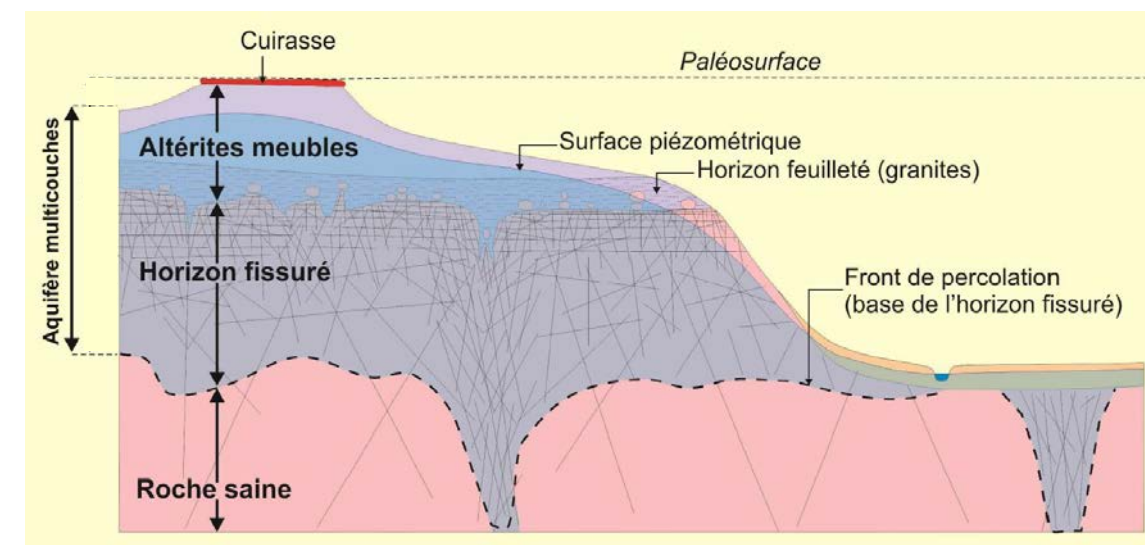


Figure 21 : Schéma d'un profil d'altération de roches de socle (de type granitique) (Source : BRGM)

Les altérites et les horizons fracturés du socle contiennent ainsi des nappes libres d'infiltration qui se gorgent d'eau lors des précipitations. Ces nappes sont peu profondes (niveau piézométrique affleurant ou à quelques mètres de profondeur au plus) et alimentent les cours d'eau, notamment en été. Leur niveau présente une forte variabilité saisonnière, et peut baisser de plusieurs mètres en période estivale (cf. Figure 22).

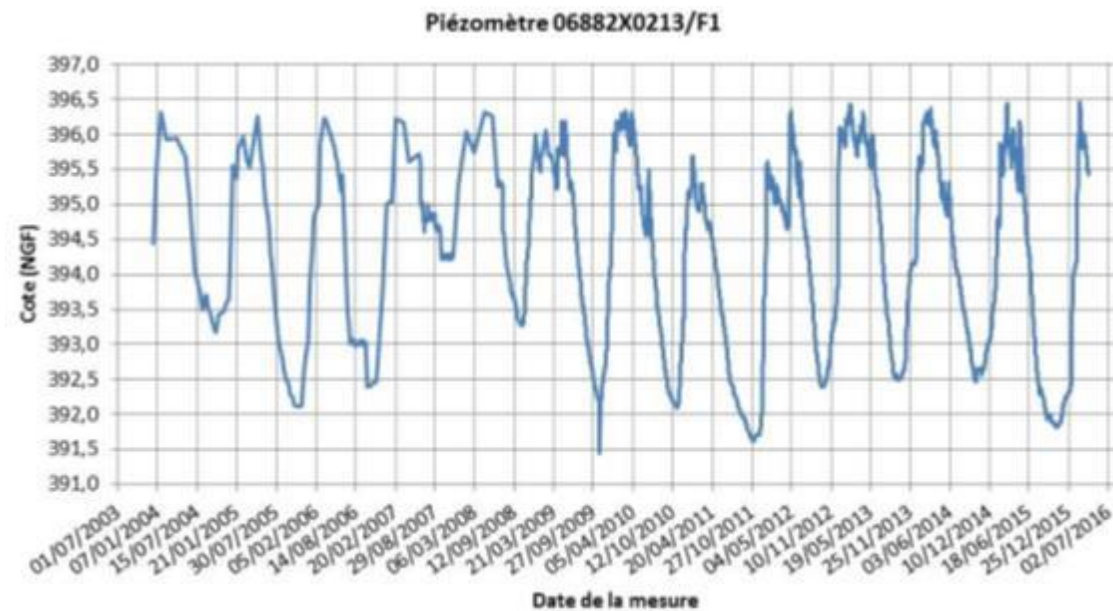


Figure 22 : Suivi piézométrique sur un point d'eau proche de la zone d'étude (Source : ADES)

Ces eaux sont vulnérables aux périodes de sécheresse ainsi qu'aux pollutions de surface. La nature des roches encaissantes leur confère par ailleurs un caractère acide qui peut entraîner des nuisances importantes : attaque des réseaux de distribution, risque pour la santé avec dissolution des métaux comme le plomb ou le cuivre. Elles peuvent également présenter des teneurs naturelles en arsenic localement non négligeables.

Ces nappes sont exploitées pour l'alimentation en eau potable, en particulier pour répondre aux besoins diffus des zones rurales, via une multitude de petits captages. Toutefois, compte tenu de la perméabilité hétérogène de l'horizon fissuré et du volume de stockage limité de l'aquifère, elles ne sont pas adaptées pour l'alimentation des grandes agglomérations.

Les prélèvements destinés aux activités industrielles ou agricoles restent modérés en comparaison de ceux que connaissent les régions les plus industrialisées.

Une surexploitation de l'aquifère pourrait avoir des conséquences drastiques sur son fonctionnement, en prélevant des eaux « anciennes » au sein de l'horizon fissuré et en conduisant à leur renouvellement par des eaux récentes provenant des altérites sus-jacentes. Cela se traduirait par une baisse du niveau piézométrique dans les altérites, compensé par la recharge en saison des pluies aux dépens des écoulements rapides de surface. Dans les régions où la surexploitation a très fortement abaissé le niveau piézométrique, les écoulements de surface ne sont plus alimentés par les nappes et peuvent être réduits à quelques jours par an, lors des épisodes pluvieux de forte intensité.

En période de fortes pluies, les eaux météoriques s'infiltrent peu en raison de la faible perméabilité des terrains, et on observe un ruissellement important le long des reliefs. Ceci conduit à un réseau hydrographique relativement dense et à la résurgence de nombreuses sources au droit des zones de fracture.

Au droit de la zone d'étude, deux entités hydrogéologiques sont présentes. Ces entités représentent deux aquifères distincts en raisonnant sur leur nature. Ces aquifères sont des aquifères fissurés, où les écoulements s'effectuent de manière libre. Sur la grande majorité de la zone d'étude on retrouve l'aquifère « 201AI13 » dénommé « socle plutonique dans le bassin versant de la Glane de sa source à la Vienne ». Cet aquifère correspond à un système perméable qui est par conséquent plus vulnérable aux pollutions. L'aquifère « 201AI11 » dénommé « socle métamorphique dans le bassin versant de l'Aurence et ses affluents de sa source à la Vienne » concerne l'extrémité Sud de la zone d'étude. Contrairement au précédent, celui-ci est semi-perméable et donc moins vulnérable aux pollutions.

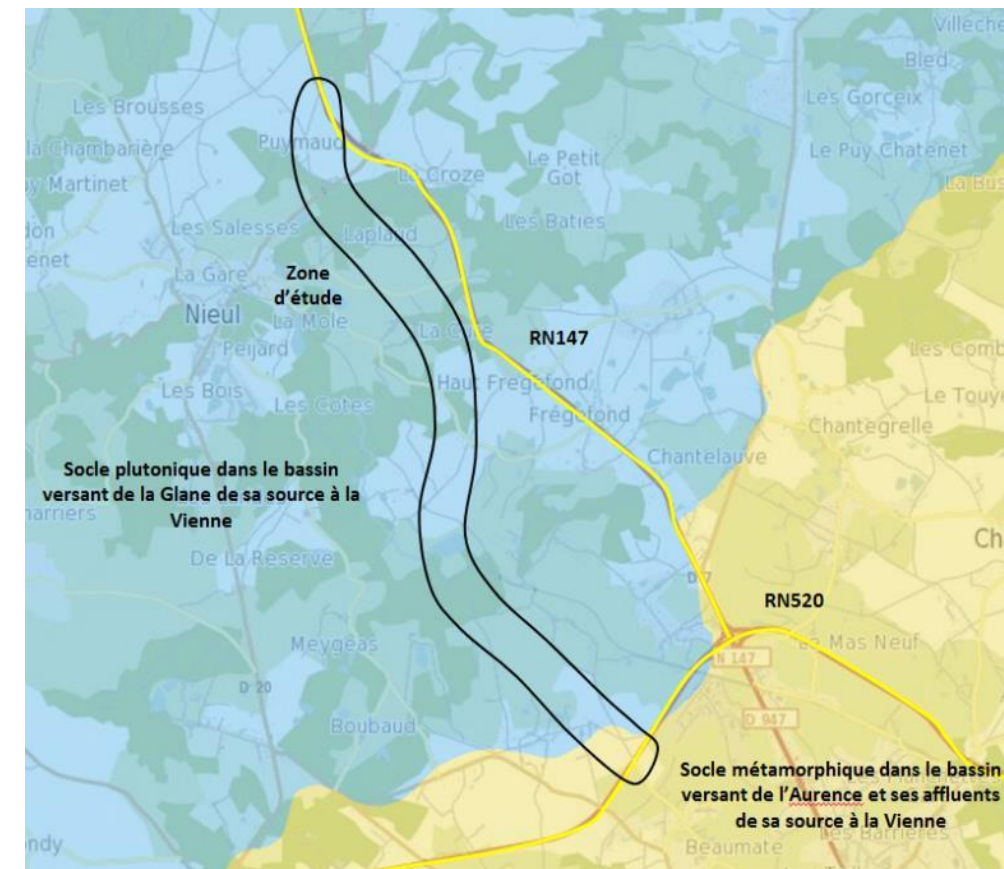


Figure 23 : Limites des aquifères-classement par nature (source : BD LISA)

#### 4.2.4.2.3 Usages des eaux souterraines

Les eaux souterraines sont utilisées au niveau de la zone d'étude pour l'alimentation en eau potable et pour des usages agricole.

##### ✓ Captages d'alimentation en eau potable

A l'Ouest de la RN147, treize points de captage d'alimentation en eau potable (AEP) ont été identifiés dans les études antérieures (LGV Poitiers-Limoges) et bénéficient de périmètres de protection : puits des Vergnolles, forages des Vergnolles captage de Chenevillas 1 et captage de Chenevillas 2, captage d'Aureix, captage de Pradeau, captage de La Feuillée, captage de la Lande Gibrenne, captage des Thermes, captage de Brondeau-Prat, captage de la Pecherie, forage de Couzeix, captage de Charbriez. Ces captages sont tous situés sur la commune de Couzeix.

D'après la Banque Nationale des Prélèvements d'Eau (BNPE), le volume prélevé dans les nappes d'eau souterraines en 2015 sur la commune de Couzeix est de 421 940 m<sup>3</sup>. Ces prélèvements sont uniquement à destination de l'alimentation en eau potable. La tendance de prélèvement d'eau est à la baisse depuis 2012 sur la commune.

Les périmètres de protection de ces captages s'étendent sur les communes de Couzeix et de Nieul à l'ouest de la voie ferrée. Les captages et les périmètres de protections sont représentés sur la carte « Etat initial de l'environnement – Milieu Physique » de l'atlas cartographique.

##### ✓ Autres captages

La base de données du sous-sol (BSS) et la base de données des eaux (BSS-Eaux) recensent des ouvrages de type puits et sources sur la zone d'étude. Ces ouvrages sont généralement destinés à un usage agricole et individuel. L'ensemble de ces ouvrages sont représentés sur la carte « Etat initial de l'environnement – Milieu Physique » de l'atlas cartographique. On note notamment la présence :

- d'un puit à l'Est de la RN147 existante au niveau du lieu-dit Frégefond ;
- d'une source naturelle (dite source de Lavaud) au Sud de la voie ferrée au Nord du lieu-dit Lavaud.

Par ailleurs, le dossier d'étude d'impact de la LGV Poitiers-Limoges (cahier territorial n°6 - avril 2013) indique la présence d'un captage abandonné sur la commune de Nieul au Nord de la Pivauderie.

D'après la Banque Nationale des Prélèvements d'Eau, aucun de ces captages à usage agricole et individuel n'est déclaré sur les communes de Couzeix et de Nieul. Les éléments présentés dans les bases de données BSS sous-sol et BSS-Eaux seront donc à vérifier auprès des propriétaires des terrains dans les phases ultérieures des études.

La DDT de la Haute-Vienne, contactée en décembre 2017, n'a pas de connaissance concernant les captages, puits et source sur les communes de l'aire d'étude.

Les points d'eau à usage agricole sont présentés en détail dans le document spécifique (cf. Annexe 1 : Etude d'impact du projet routier sur l'activité agricole – Chambre d'agriculture).

#### 4.2.4.2.4 Analyse de la vulnérabilité

La mise en place d'infrastructure routière peut être susceptible de perturber les milieux aquatiques environnant. Pour permettre une protection des eaux souterraines comme superficielles, une analyse de la vulnérabilité de la

ressource en eau doit être réalisée. Elle permet de définir les enjeux, et d'apprécier les mesures à mettre en œuvre pour protéger les milieux aquatiques.

La définition de la vulnérabilité des eaux souterraines et superficielles se base sur la méthode présentée dans la note du CEREMA en août 2014. Cette note reprend la note d'information n°80 du SETRA de décembre 2007 en y intégrant les nouveaux objectifs définis par la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE).

La méthode de hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource eau repose sur une exploitation des données existantes relatives à la ressource en eau (régime hydraulique, usages, ...).

L'application des critères se traduit par une définition des classes de vulnérabilité pour les eaux souterraines et pour les eaux superficielles.

##### ✓ Méthodologie

La vulnérabilité des eaux souterraines se définit selon deux critères :

- la possibilité qu'une pollution accidentelle atteigne une masse d'eau, et le temps qu'elle mettrait pour l'atteindre ;
- l'impact d'une pollution sur les usages de la masse d'eau (critère de sensibilité).

Les classes de vulnérabilité sont déterminées en fonction de l'évaluation du temps de propagation d'une pollution accidentelle pour atteindre la nappe à partir de la surface du terrain naturel, ainsi que des potentialités et usages de la ressource. La nature et l'importance des captages (agricole, industriel, AEP...) seront pris en compte pour déterminer les classes de vulnérabilité.

Quatre classes de vulnérabilité sont définies en fonction des éléments précédents et du temps de propagation entre les différentes couches séparant la surface du terrain naturel et la nappe souterraine. Ces classes sont représentées dans le tableau suivant :

Niveau de vulnérabilité	Eaux souterraines
Zones peu ou pas vulnérables	Secteurs présentant très peu ou pas de risques pour les nappes. Il s'agit généralement de terrains de classe 3 (terrains à perméabilité très faible ne comportant aucune nappe souterraine étendue)
Zones moyennement vulnérables	Secteurs où la propagation d'une pollution est suffisamment lente pour pouvoir être arrêtée, et/ou zones offrant des ressources limitées peu ou pas exploitées en particulier pour les AEP. Il s'agit en général de terrains de classe 2, formations complexes constituées de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terrains hétérogènes à perméabilité variable localement</li> <li>- Séries à alternance de couches de perméabilité variable</li> <li>- Terrains perméables dans leur masse mais peu perméable en surface à cause d'une formation superficielle d'apport ou d'altération colmatante</li> </ul>
Zones fortement vulnérables	Secteurs correspondant au franchissement des terrains aquifères de classe 1 et aux périmètres de protection éloignés des captages. Les terrains de classe 1 sont constitués de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terrains à perméabilité très forte à forte, comportant des nappes ou réseaux aquifères étendus,</li> <li>- Terrains perméables en relation avec l'un de ces aquifères,</li> <li>- Terrains karstiques</li> </ul>

**Zones très fortement vulnérables** Secteurs correspondant à la traversée des périmètres de protection rapprochés des captages publics d'alimentation en eau potable (AEP) ou alimentaire. Pour les captages sans source d'approvisionnement alternative, la totalité des périmètres de protection sera prise en compte dans ce niveau de vulnérabilité (captages grenelle)

**Tableau 13 : Classification de la vulnérabilité des eaux souterraines (source : Note du CEREMA août 2014)**

✓ **Application sur le projet**

Les enjeux présentés dans les paragraphes précédents, notamment sur les formations géologiques et les aquifères en présence, permettent d'établir la vulnérabilité des eaux souterraines suivante par rapport au projet :

Secteur	Formations géologiques	Hydrogéologie	Usages	Vulnérabilité
De La Pivauderie jusqu'au cours d'eau de la Glane (PR 15.500 à PR 14.820)	Leucogranite altérés et fissurés. Matériaux perméable dont la perméabilité varie en fonction de l'altération et de la fracturation	Aquifère perméable (Socle plutonique dans le bassin versant de la Glane)	-	Zone moyennement vulnérable
Vallée de la Glane (PR 14.820 à PR 14.400)	Matériaux perméable (alluvions et colluvions)	Aquifère perméable (Socle plutonique dans le bassin versant de la Glane)	-	Zone fortement vulnérable
De la vallée de la Glane jusqu'à Pigeard (PR 14.400 à PR 11.480)	Leucogranite altérés et fissurés. Matériaux perméable dont la perméabilité varie en fonction de l'altération et de la fracturation	Aquifère perméable (Socle plutonique dans le bassin versant de la Glane)	-	Zone moyennement vulnérable
De Pigeard jusqu'à le Puy d'Arthugéras (PR 11.480 à PR 9.560)	Alternance de matériaux perméable (alluvions et colluvions) et de matériaux à perméabilité variable (Leucogranite et Gneiss)	Aquifère perméable (Socle plutonique dans le bassin versant de la Glane)	-	Zone fortement vulnérable
Du Puy d'Arthugéras jusqu'à l'échangeur avec la RN520 (PR 9.560 à PR 9.000) + rabattement au Nord de l'échangeur	Matériaux en grande majorité peu perméable (Altérites non identifiable)	Aquifère semi-perméable (Socle métamorphique dans le bassin versant de l'Aurence)	Captage AEP à proximité du tracé	Zone moyennement vulnérable
De l'échangeur avec la RN520 jusqu'au rabattement Sud (PR 9.000 jusqu'à la fin des bretelles Sud)	Matériaux en grande majorité perméable (alluvions et colluvions)	Aquifère semi-perméable (Socle métamorphique dans le bassin versant de l'Aurence)	Captage AEP à proximité du tracé	Zone fortement vulnérable

**Tableau 14 : Vulnérabilité des eaux souterraines**

La carte « Vulnérabilité des eaux » (cf. Figure 31) représente la vulnérabilité des eaux souterraines le long du projet. Les formations géologiques, les aquifères en présence et les captages AEP ne sont pas présentés dans la carte de vulnérabilité des eaux pour des raisons de visibilité. Ces éléments sont représentés sur les cartes du milieu naturel et du milieu physique de l'atlas cartographique.



#### 4.2.4.3 Eaux superficielles

##### 4.2.4.3.1 Description du réseau hydrographique

La zone d'étude est située dans le grand bassin hydrographique Loire-Bretagne, au niveau du bassin versant de la Vienne.

Les principaux cours d'eau concernés par la zone d'étude sont :

- La rivière « La Glane », affluent rive droite de la Vienne, qui passe à Nieul ;
- Le ruisseau de Frégéfond, affluent rive gauche de la Glane qui recoupe la RN147 au Nord du lieu-dit Les Perrières.

La rivière de la Glane a été en partie fortement modifiée notamment dans sa partie aval dans laquelle le cours d'eau est pauvre en habitat. Sa partie amont présente des berges qui sont favorables à la faune piscicole. Toutefois le lit semble surélargi, la lame d'eau est faible et les habitats dans le chenal sont peu diversifiés.

La Glane est classée cours d'eau liste 2 selon l'article L214-17 du code de l'environnement. Ce classement implique la restauration de la libre circulation des sédiments et des poissons migrateurs pour tous les ouvrages existants et futurs.

A proximité de la zone on note la présence des cours d'eau suivants :

- Le ruisseau de Chambarière, affluent rive droite de la Glane qui recoupe la RN147 au niveau de la commune de Saint-Jouvent (hors zone d'étude) ;
- Le ruisseau des Planchettes, affluent rive droite de l'Aurence (hors zone d'étude) ;
- L'Aurence, qui prend sa source sur la commune de Chaptelat avant de traverser la ville de Limoges (hors zone d'étude).

Le ruisseau de Chambarière est un très petit cours d'eau qui sinue dans un environnement forestier. Son aspect global est très naturel mais en raison de sa petite taille les faciès d'écoulement et habitats piscicoles sont assez peu diversifiés. Il présente néanmoins un intérêt piscicole du fait de la présence de berges connectives et de caches créées par les racines des arbres.

L'Aurence est un affluent rive droite de la Vienne et prend sa source dans les contreforts au sud du Mont d'Ambazac sur la commune de Chaptelat. Cette rivière traverse la ville de Limoges et remplit l'étang d'Uzurat.



Autorité environnementale

Le paragraphe suivant a été ajouté suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'Ae recommande de présenter, dans l'état initial de l'étude d'impact, une description de l'ensemble des cours d'eau franchis par le projet, notamment en termes de qualité chimique et écologique des eaux. »

[ Outre les cours d'eau précédemment cités, le tracé de la RN147 recoupe différents écoulements<sup>2</sup> qui sont tous rétablis à l'aide d'ouvrages hydrauliques (Cf. Annexe 4 : Rétablissement des écoulements naturels – Chevelu Hydraulique pour le descriptif détaillé de ces OH) :

- **OH 1 :** L'écoulement correspondant apparaît en pointillé sur la carte IGN (cours d'eau non permanent). Au droit du point de franchissement il s'étend à travers champs (pâturages). Le lit et les berges subissent donc une forte pression liée au piétinement animal. Les clôtures ne sont pas continues sur les deux rives et ne permettent donc pas de les protéger.

Cet écoulement serait à considérer comme un cours d'eau au regard des observations effectuées lors de la visite du 22/02/2018 : écoulement, présence d'un lit naturel. L'AFB précise toutefois qu'un doute réside. Ce doute pourrait être levé par une visite au printemps (période préférentielle pour ce type d'observations et caractérisation).

L'ouvrage assurera une continuité hydraulique et sédimentaire.

- **OH 2 :** L'écoulement apparaît en trait continu sur la carte IGN (cours d'eau permanent). Au droit du point de franchissement l'écoulement est l'étang de Pigéard. Le lit et les berges sont clairement identifiables et l'écoulement important.

Cet écoulement est un cours d'eau. Il est le deuxième écoulement le plus important après la Glane. L'ouvrage assurera une continuité hydraulique, piscicole et sédimentaire.

Des données qualités (IBGN et IBD) caractérisées au niveau d'une station de suivi située au lieu-dit La Valette en aval de l'étang sont disponibles. Ces données font état d'une qualité moyenne du cours d'eau concernant l'indicateur IBG-DCE et d'une qualité bonne au regard de l'indicateur IBD.

En dehors de la Glane, cet écoulement est le seul présentant des données qualité.

<sup>2</sup> La nature de ces écoulements (caractérisation en tant que cours d'eau ou non) a fait l'objet d'une visite de terrain en présence de l'AFB le 22 février 2018.

- **OH 3 :** L'écoulement n'apparaît pas sur la carte IGN. Au droit du point de franchissement il s'étend à travers un boisement. Aucun lit ou berges ne sont identifiables. L'eau s'écoule de manière étalée dans la pente naturelle du terrain.  
Cet écoulement n'est pas considéré comme un cours d'eau. L'ouvrage assurera une continuité hydraulique et sédimentaire.
- **OH 4 :** L'écoulement apparaît en pointillé sur la carte IGN (écoulement non permanent). Au droit du point de franchissement il s'étend à travers un boisement humide. Un lit et des berges sont clairement identifiables. Un écoulement non négligeable était présent lors des deux visites de terrain effectuées.  
Cet écoulement est considéré comme un cours d'eau. L'ouvrage assurera une continuité hydraulique, piscicole et sédimentaire.
- **OH 5 :** L'écoulement apparaît en pointillé sur la carte IGN (écoulement non permanent). Au droit du point de franchissement il s'étend à travers un boisement humide. Un lit et des berges sont clairement identifiables. Un écoulement non négligeable était présent lors des deux visites de terrain effectuées.  
Cet écoulement est considéré comme un cours d'eau. L'ouvrage assurera une continuité hydraulique, piscicole et sédimentaire.
- **OH 6 :** L'écoulement apparaît en pointillé sur la carte IGN (écoulement non permanent) en tête de bassin versant. Au droit du point de franchissement il s'étend à travers un champ. Aucun lit ou berges ne sont identifiables. C'est un talweg naturel sec en dehors des temps de pluie. Un écoulement est perceptible plusieurs dizaines de mètres en aval du tronçon concerné par le projet.  
Cet écoulement n'est pas considéré comme un cours d'eau. L'ouvrage assurera une continuité hydraulique et sédimentaire.
- **OH 8 :** L'écoulement n'apparaît pas sur la carte IGN. Il s'agit d'un talweg naturel sec en dehors des temps de pluie.  
Cet écoulement n'est pas considéré comme un cours d'eau. L'ouvrage assurera une continuité hydraulique et sédimentaire. ]

#### 4.2.4.3.2 Qualité des eaux

La Glane est classée en première catégorie piscicole c'est-à-dire cours d'eau à truite (vocation salmonicole). Un Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG 87) a été mis en place pour la période 2012 – 2016 par la Fédération de la Haute-Vienne pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.



Figure 24 : La Glane et sa ripisylve (Source : Avant-Projet Sommaire RN 147 – LIMOGES – BELLAC)

Le Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne, qui est la structure locale de gestion du bassin, a réalisé une série d'analyses grâce à des pêches électriques pour suivre :

- Les populations piscicoles ;
- L'IBGN pour les macro-invertébrés ;
- L'IBD pour les algues.

Une station de mesure de ces paramètres a été localisée sur la Glane. Elle est implantée au niveau de la commune de Saint-Jouvent, au niveau du lieu-dit de Massac, comme illustré sur la Figure 25 ci-après.

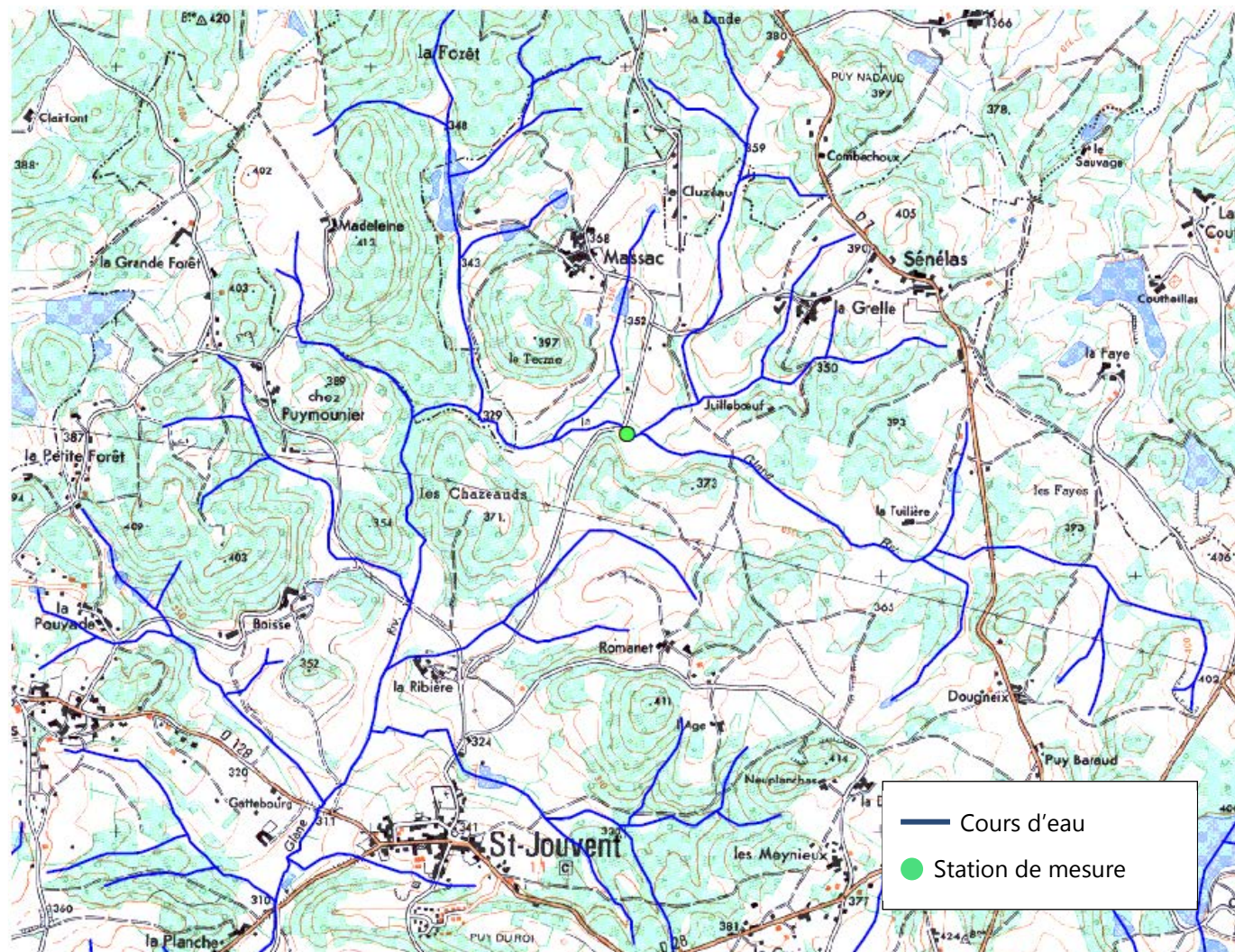


Figure 25 : Localisation de la station de mesure des eaux superficielles au niveau de la zone d'étude (Glane)  
(Source : Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne)

La station se situe, en amont de la zone d'étude, en bordure de prairie, dans un milieu ouvert. Le substrat est assez fortement colmaté par le sable et la vase. Des relevés ont été réalisés en 2009 et 2015 par le Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne. Les conclusions des analyses réalisées par le Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne<sup>3</sup> au niveau de cette station sur la Glane sont les suivantes :

<sup>3</sup> Géonot environnement – Seconde campagne de suivi analytique sur les bassins versants de la Glane et de la Vienne, Décembre 2015

#### ✓ Indice poisson rivière (IPR)

L'indice IPR est de 14,6 en 2009 et de 18,8 en 2015 ; soit une qualité respectivement bonne et médiocre. La dégradation de la qualité du cours d'eau provient en grande partie de l'augmentation du nombre d'espèces de poissons d'eaux vives associée à la disparition du Chabot.

Le peuplement piscicole de cette station est pauvre autant en terme de biodiversité qu'en terme de densité. Le substrat fortement colmaté par le sable et la vase, les berges piétinées par le bétail ainsi que la présence de facteurs chimiques et organiques impactent les populations piscicoles.

Au total en 2015, 4 espèces de poissons et 1 espèce d'écrevisse ont été capturées :

- espèces poissons : Loche franche, Perche, Vairon Truite fario ;
- espèce d'écrevisse : Ecrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*).

#### ✓ Indice biologique Diatomées

L'indice IBD de la station est associé à une bonne qualité biologique en 2009 comme en 2015. Le cortège floristique relevé est caractéristique d'un milieu très faiblement chargé en matières organiques mais présentant un excès en nutriments.

#### ✓ Indice biologique global normalisé (macro invertébrés)

Les rapports de l'analyse IBGN (prélèvement et traitement des échantillons des invertébrés pour la mise en œuvre du programme de surveillance sur les cours d'eau du syndicat d'aménagement de la Vienne moyenne ; janvier 2010 et décembre 2015) indique une classe de qualité associée à l'IBGN bonne en 2009 et moyenne en 2015. La qualité hydrobiologique du cours d'eau s'est donc dégradée (possible pollutions organiques) avec un léger réchauffement et une légère eutrophisation potentiellement due à une augmentation du piétinement par les bovins.

La Glane présente un état perturbé en raison d'une morphologie des cours d'eau altérée par la présence de seuils et de nombreux étangs.

En 2008, suite à la présence d'importante quantité de cyanobactéries<sup>4</sup> dans la Glane l'année précédente, le Syndicat d'Aménagement de la Vienne a décidé de lancer une étude pour identifier les sous-bassins versants problématiques. Cette étude s'est déroulée sur les sous-bassins de La Valette, de l'Oncre et de la Vergogne (cf. Figure 26) et a été renouvelée en 2010. Cette analyse démontre une forte contamination du sous-bassin de la Valette et notamment au niveau de l'Etang dit de Pigéard au Nord du lieu-dit la Croze. La prolifération récurrente au niveau de cet étang provient d'un apport conséquent en phosphore et en nutriment (STEP et élevage de volailles en amont, pratique du chaulage, retournement des terres agricoles). Des mesures visant à diminuer l'apport et la remobilisation du phosphore sont proposées pour limiter la présence de cyanobactéries :

- Limiter le chaulage du plan d'eau ;
- Aménager des dispositifs d'extraction des eaux profondes ;
- Améliorer les STEP ;

<sup>4</sup> Cyanobactéries : Organismes procaryotes photosynthétiques dont la prolifération résulte d'un apport excessif de substances nutritives.

Adapter le pâturage...

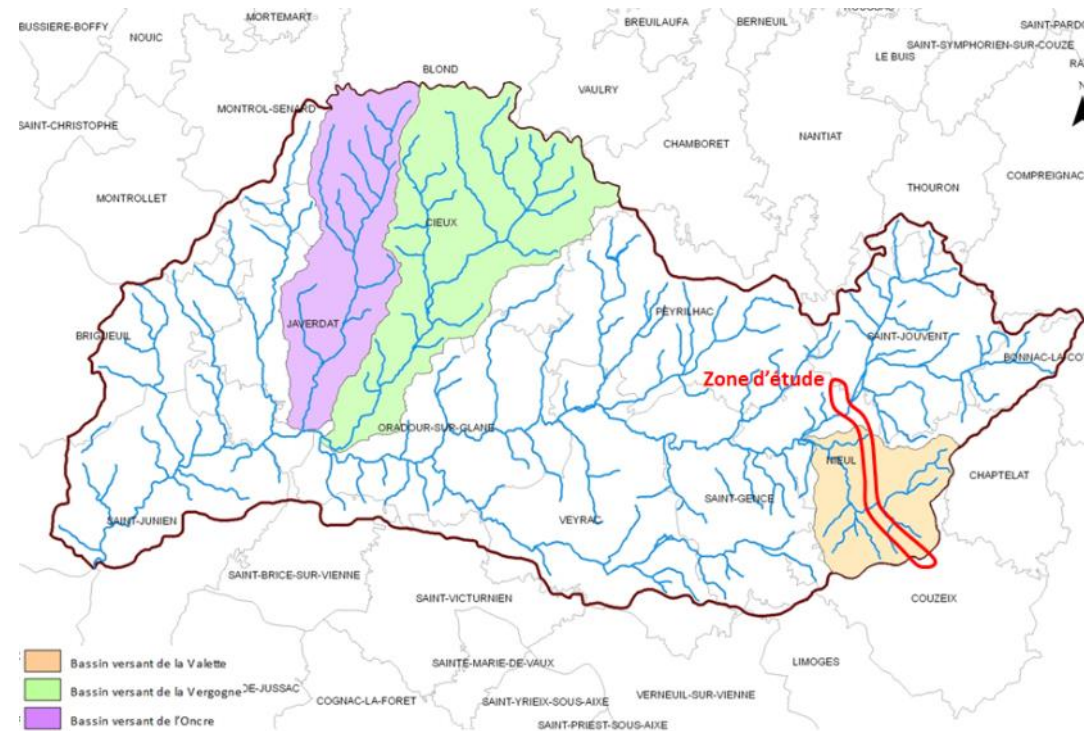


Figure 26 : Sous-bassins versant prioritaire pour l'analyse des cyanobactéries (source : Syndicat d'aménagement du bassin de la Vienne)

4.2.4.3.3 Zones humides et plans d'eau

✓ Plans d'eau

De nombreux plans d'eau accompagnent les fonds de vallées des affluents de la Glane, notamment au niveau du lieu-dit de Frégfond qui recoupe la RN 147 entre les communes de Chaptelat et de Nieuil. Les études LGV signalent notamment:

- Un plan d'eau (1700m<sup>2</sup>) au nord de La Croze sur la commune de Nieuil ;
- Un étang empoisonné et deux autres étangs (de 1 100 m<sup>2</sup> et 7 500 m<sup>2</sup>) au niveau de Morcheval sur la commune de Chaptelat.

L'aire d'étude comporte de nombreux étangs présents pour la plupart au niveau des lieux-dits le Puy d'Arthugéras, Lavaud, Le Bost, La Valette et Puymaud. Le principal étang situé dans l'aire d'étude se situe à proximité de la route de Lavaud, sur la commune de Nieuil. D'une surface d'environ 30 000 m<sup>2</sup>, cet étang privé, dit étang de Pigeard, est essentiellement utilisé pour la pêche par son propriétaire. Sa profondeur varie entre 1,5 m et 3,0 m. Le ruisseau de Frégfond, qui alimente ce plan d'eau, respecte les préconisations du SDAGE en matière de continuité écologique et sédimentaire. En effet, une dérivation du cours d'eau le long de la rive gauche de l'étang permet de maintenir la continuité du ruisseau de Frégfond.

Le Plan Départemental de Protection du milieu aquatique et de Gestion des ressources (PDPG) de la Haute Vienne 2012-2016 rappelle que la Glane est considérée comme présentant un état fonctionnel fortement perturbé en raison de la densité des plans d'eau qui :

- Modifie le milieu en remplaçant le ruisseau préexistant par une zone d'eau calme ;
- Altère la qualité physico chimique de l'eau et favorise le développement bactéries toxiques ;
- Entraîne un colmatage du substrat à l'aval lors des vidanges par départ massif de sédiments ;
- Crée un obstacle au transit sédimentaire puisque la majorité d'entre eux sont installés en barrage de cours d'eau sans aucun dispositif de dérivation.

✓ ZONES à dominantes humides

Les zones à dominantes humides ont été recensées par l'établissement public de la Vienne pour le compte de la région Limousin. Cet inventaire résulte d'une analyse croisée des données topographique, géologique, pédologique et de photo-interprétation. Seules les zones à dominante humide de plus de 1 000 m<sup>2</sup> sont cartographiées. Cet inventaire ne constitue pas un recensement des zones humides réglementaires mais permet d'avoir une première approche sur ces zones.

Les zones humides sont fortement représentées dans le bassin versant de la Vienne avec près de 9 % de la surface du bassin recouverte. A l'échelle du bassin, comme à l'échelle de l'aire d'étude, les principales zones à dominante humide sont des prairies humides naturelles à jonc. Ces zones à dominante humides sont concentrées autour du réseau hydrographique et aux alentours des plans d'eau comme l'indique la Figure 27.

Le recensement des zones à dominantes humides peut être complété par les résultats des inventaires Faune-Flore-Habitat. En effet, lors de ces inventaires, des habitats caractéristiques des zones humides ont été recensés selon le critère espèces végétales décrit dans l'arrêté du 24 juin 2008 (cf. §. 4.4.5). Ces habitats sont rencontrés dans la vallée de la Glane et dans les vallons de ses affluents (cf. Figure 28).

La décision du 22 février 2017 du Conseil d'Etat remet en cause la caractérisation des zones humides décrite dans l'arrêté du 24 juin 2008. L'identification des zones humides au regard de la décision du 22 février 2017 et de la note technique du 26 juin 2017 sera réalisée pour la constitution du Dossier Loi Eau (DLE).

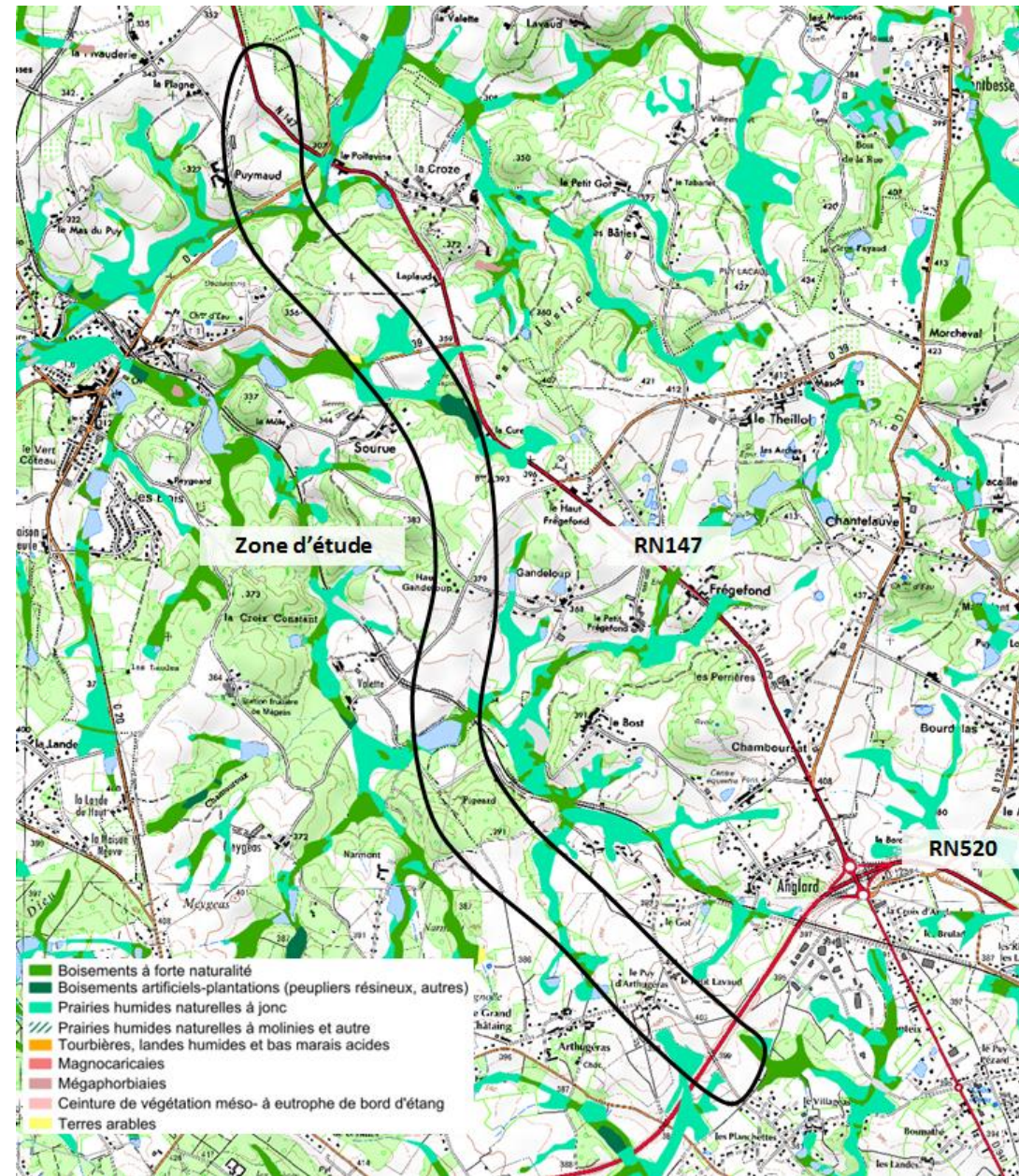


Figure 27 : Zones à dominante humide (Source : Etablissement Public du Bassin de la Vienne)



Figure 28 : Habitats caractéristiques des zones humides (source : BKM)

#### 4.2.4.3.4 Usages

##### ✓ Alimentation en eau potable

Aucun prélèvement d'eau destiné à l'alimentation en eau potable n'est recensé sur les cours d'eau de l'aire d'étude.

##### ✓ Autres prélèvements

D'après la BNPE, aucun prélèvement n'est réalisé dans les eaux superficielles pour l'agriculture. La DDT de la Haute-Vienne a cependant confirmé, en décembre 2017, la présence de 2 prélèvements d'eau sur des retenues. Ces prélèvements sont utilisés pour l'irrigation des cultures. L'un est situé sur la commune de Nieul à proximité du chemin « Vergers de Meygeas », et l'autre sur la commune de Couzeix à proximité de la Rue des Deux Moulins. Ces prélèvements sont respectivement de 45 000 m<sup>3</sup> et 12 000 m<sup>3</sup>.

L'ensemble des prélèvements agricoles est présenté dans le rapport de la chambre d'agriculture (cf. Annexe 1 : Etude d'impact du projet routier sur l'activité agricole – Chambre d'agriculture).

##### ✓ Traitement des eaux

Les communes de Nieul et de Couzeix disposent de systèmes de traitement des eaux usées. La commune de Nieul dispose d'une station de traitement par boues activées. La commune de Couzeix dispose de trois stations de traitement des eaux, dont une à proximité de la zone d'étude, au lieu-dit Le Bost. Cette station dispose d'un dispositif de traitement par lagunage. Ce système se compose de plusieurs bassins accolés disposant de géomembranes et fonctionne par épuration naturelle des eaux usées grâce à des micro-organismes.

Les caractéristiques de ces stations sont présentées dans le tableau suivant :

Commune	Filière de traitement	Capacité nominale en équivalent habitant (EH)	Conforme en équipement (2016)	Conforme en capacité (2016)	Milieu récepteur
Nieul	Boues activées	900 EH	oui	non	Cours d'eau : La Glane
Couzeix	Lagunage naturel	500 EH	oui	oui	Cours d'eau : Ruisseau de Frégefond

Tableau 15 : Principales caractéristiques des stations de traitement des eaux

La Figure 29 présente la localisation des stations de traitement des eaux usées.

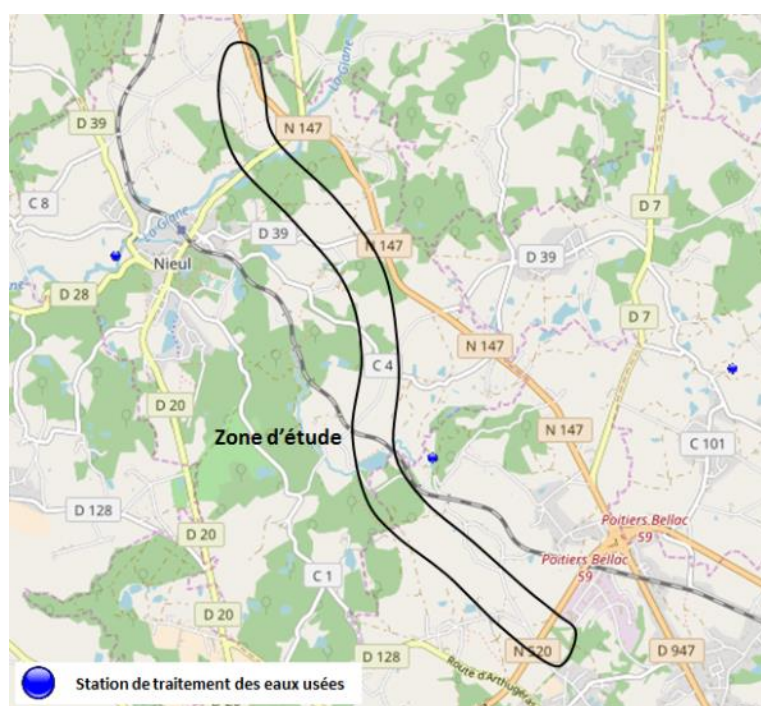


Figure 29 : Localisation des stations de traitement (source : <http://cartographie.observatoire-environnement.org>)

#### 4.2.4.3.5 Analyse de la vulnérabilité

##### ✓ Méthodologie

La vulnérabilité des eaux superficielles est estimée en fonction des paramètres suivants :

- Les usages et la distance entre le point de rejet et l'usage,
- La présence de milieux naturels remarquables inféodés à l'eau en aval hydraulique du projet et la distance entre le point de rejet et ces milieux.

Le croisement de ces deux paramètres permet d'obtenir la classe de vulnérabilité de la ressource en eau superficielle. La figure suivante présente les classes de vulnérabilité des eaux superficielles.

		Usages					Zone d'aquaculture, eaux de baignade, prise d'eau AEP à moins de 1 km, traversée de périmètre de protection rapproché AEP
		Sans A.E.P.			Avec A.E.P.		
		Nombre d'usages à moins de 5 km			> 10 km	1-10 km	
		0-1	2-3	> 3	> 10 km	1-10 km	
Milieux naturels sensibles liés au milieu aquatique	Absence sur une distance supérieure à 10 km	Vert	Jaune	Rouge	Jaune	Rouge	Noir
	Espaces naturels sensibles, espèces patrimoniales, espaces protégés	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	
	Espaces naturels sensibles, ZNIEFF de type I	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	
	Espaces patrimoniales, espaces protégés*	Noir	Noir	Noir	Noir	Noir	

Tableau n°1 : classes de vulnérabilité des eaux de surface

\* Les espaces protégés définis comme tels dans le tableau constituent l'ensemble des espaces naturels liés au milieu aquatique protégés de manière réglementaire : zones Natura 2000, Arrêtés de Protection de Biotope, ZICO, Parc National, Réserve Biologique, Réserve Naturelle Nationale et Régionale, Réserve Nationale de Chasse et Faune Sauvage, Réserve de Biosphère, Zone Humide protégée par la convention de Ramsar.



Note : la distance de 10 km correspond à un temps de parcours de l'ordre de 3 heures, temps minimum jugé nécessaire pour avertir les services gestionnaires de la ressource en eau.

Figure 30 : Tableau de classification de la vulnérabilité des eaux de surface (source : Note du CEREMA août 2014)

##### ✓ Application au projet

Le tracé du projet passe à proximité d'espaces naturels sensibles et d'espaces protégés liés au milieu aquatique. La ZNIEFF de type I « Marais et zones humides des Valades » ainsi que la zone Natura 2000 « Vallée de la Gartempe et ses affluents » se situent, par exemple, à plus de 5km du projet. Néanmoins, ce ne sont pas ces espaces qui conditionnent la vulnérabilité des eaux superficielles, mais plutôt les captages AEP et les espèces patrimoniales situées à proximité des points de rejets et des points d'intersections avec les eaux superficielles. On dénombre ainsi de nombreuses espèces patrimoniales inféodées au milieu aquatique situées à moins de 1km des points de rejets, comme notamment le Campagnol amphibie, la Loutre d'Europe, l'Ecrevisse à pattes blanches... Par ailleurs, sur la commune de Couzeix, le Sud du tracé est situé à moins de 1km des captages d'alimentation en eau potable. Des espaces naturels sensibles se localisent aussi sur les ripisylves des cours d'eau interceptés par le projet comme des hêtraies acidiphiles et des aulnaies marécageuses.

Le tableau suivant présente la vulnérabilité des eaux superficielles du projet.

Secteur	Milieux naturels sensibles	Usages	Vulnérabilité
PR 14.520	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique à moins de 1km du point de rejets	Captage AEP entre 1km et 10km du point de rejets	Zone très fortement vulnérable
PR 13.600	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique à moins de 1km du point de rejets	Captage AEP entre 1km et 10km du point de rejets	Zone très fortement vulnérable
PR 13.340	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique à moins de 1km du point de rejets	Captage AEP entre 1km et 10km du point de rejets	Zone très fortement vulnérable
PR 13.140	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique à moins de 1km du point de rejets	Captage AEP entre 1km et 10km du point de rejets	Zone très fortement vulnérable
PR 12.260	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique à moins de 1km du point de rejets	Captage AEP entre 1km et 10km du point de rejets	Zone très fortement vulnérable
PR 11.240	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique à moins de 1km du point de rejets	Captage AEP entre 1km et 10km du point de rejets	Zone très fortement vulnérable
PR 10.420	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique à moins de 1km du point de rejets	Captage AEP situé à moins de 1km du point de rejets	Zone très fortement vulnérable
PR Rabattement Sud	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique à moins de 1km du point de rejets	Captage AEP situé à moins de 1km du point de rejets	Zone très fortement vulnérable
PR rabattement Sud	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique à moins de 1km du point de rejets	Captage AEP situé à moins de 1km du point de rejets	Zone très fortement vulnérable
PR Rabattement Nord	Espèces patrimoniales liées au milieu aquatique entre 1km et 5km du point de rejet	Captage AEP entre 1km et 10km du point de rejets	Zone fortement vulnérable

**Tableau 16 : Vulnérabilité des eaux superficielles**

La carte « Vulnérabilité des eaux » (cf.Figure 31) représente la vulnérabilité des eaux superficielles le long du projet. Les espèces patrimoniales liées au milieu aquatique et les captages AEP ne sont pas présentés dans la carte de vulnérabilité des eaux pour des raisons de visibilité. Ces éléments sont représentés sur les cartes du milieu naturel et du milieu physique de l'atlas cartographique.

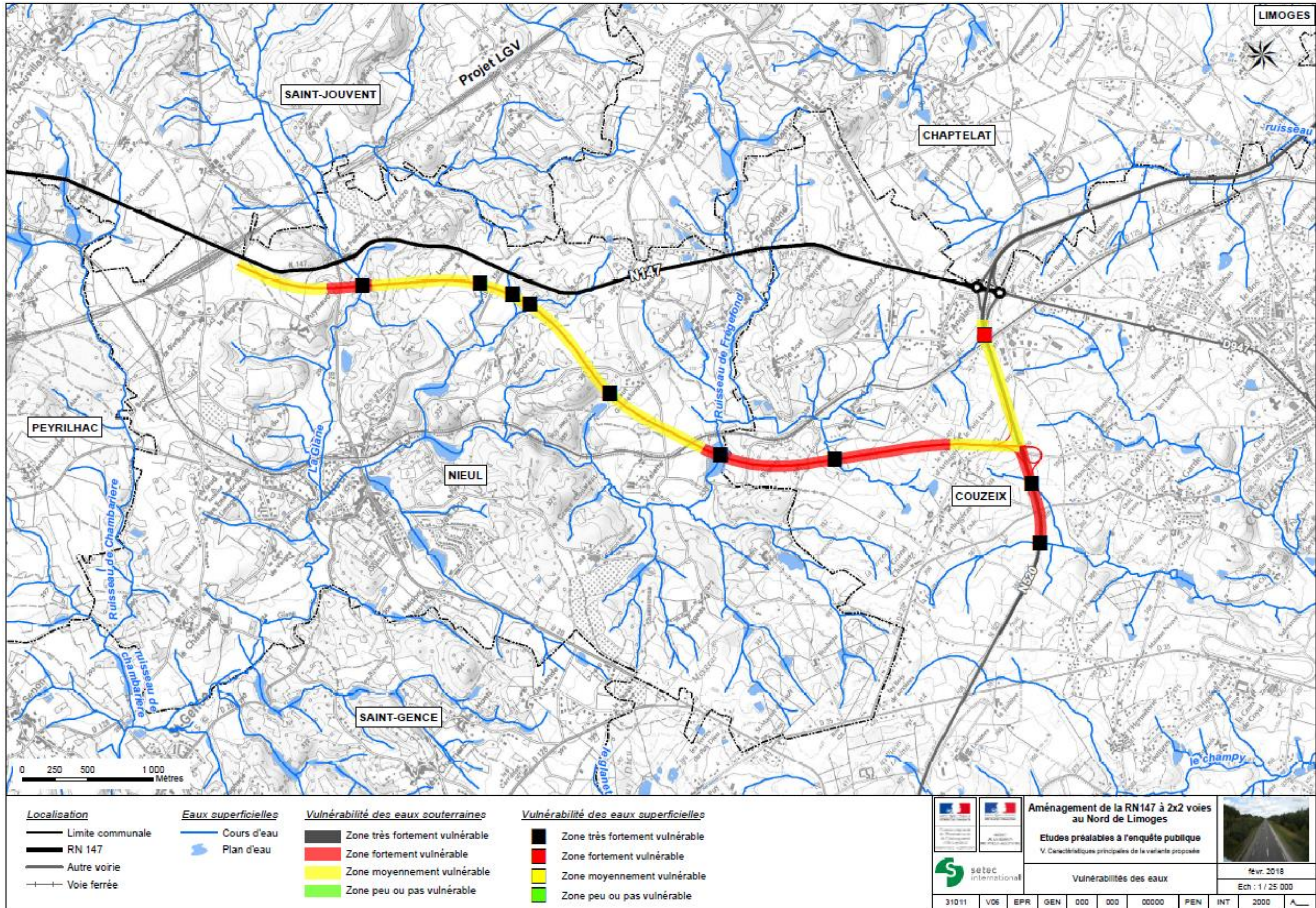


Figure 31 : Vulnérabilité des eaux



#### 4.2.5 Risques naturels

##### 4.2.5.1 Inondations

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Celle-ci peut être de quatre types :

- Inondation par submersion marine ;
- Inondation par saturation du réseau d'eaux pluviales ;
- Inondation par débordement des cours d'eau en cas de fortes pluies ;
- Inondation par remontée de nappe phréatique.

La zone d'étude est soumise au risque d'inondation par remontée de nappe phréatique. Les risques d'inondation par saturation du réseau d'eaux pluviales et par débordement des ruisseaux devront être pris en compte lors du dimensionnement des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales et des ouvrages hydrauliques de franchissement.

##### 4.2.5.1.1 Inondation par débordement des cours d'eau

###### ✓ Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI)

La zone d'étude n'est pas couverte par un PPRI. La commune de Couzeix est cependant concernée par un PPRI lié au bassin versant de l'Aurence, approuvé le 23/08/2007. Toutefois, la zone inondable identifiée au niveau du franchissement de l'Aurence par la RD947 se situe en limite sud de la commune de Couzeix, soit hors zone d'étude.

###### ✓ Atlas des zones inondables

L'atlas des zones inondables fait apparaître un secteur soumis aux risques d'inondation au Sud de la RN 147 sur la commune de Nieul au niveau du lit majeur de la rivière de la Glane. La carte « Etat initial de l'environnement - milieu physique » fait apparaître les limites de la crue maximale.

##### 4.2.5.1.2 Inondation par remontée de nappes

Des risques de remontée des nappes dans le socle existent au niveau de la zone d'étude. Lorsque le sol est saturé d'eau, il arrive que les nappes contenues dans les roches dures du sol affleurent et qu'une inondation spontanée se produise.

Les risques de remontée des nappes dans le socle sont exposés à travers la Figure 32. Les zones de raccordement à la RN520 et la RN147 existante sont celles présentant la sensibilité la plus élevée aux risques de remontée de nappe. Au niveau du lieu-dit Arthugéras, la zone de sensibilité correspond aux captages d'alimentation en eau potable situés à proximité.

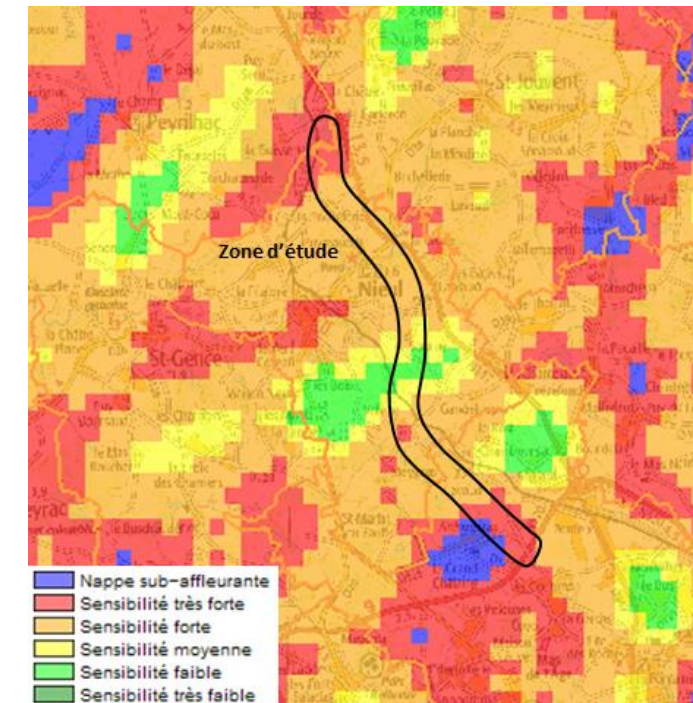


Figure 32 : Remontée de nappe dans le socle (source : [www.inondationsnappes.fr](http://www.inondationsnappes.fr))

##### 4.2.5.2 Risque de séisme

Les communes de Couzeix et Nieul sont situées en zone de sismicité 2 (aléa faible) au sens du décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique.

Les ouvrages sont donc soumis aux règles de construction parasismiques spécifiées dans l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal ». Ils ne sont cependant pas concernés par le risque de liquéfaction des terrains.

#### 4.2.5.3 Retrait et gonflement des argiles

L'aléa retrait et gonflement des argiles est faible et localisé au niveau des cours d'eau et vallées alluviales (cf. Figure 33). Ces zones correspondent à des couches géologiques principalement constituées d'alluvions et d'altérites dans lesquelles on retrouve des argiles en proportion variée.

Cet aléa est faible et n'est pas un enjeu majeur pour le projet.

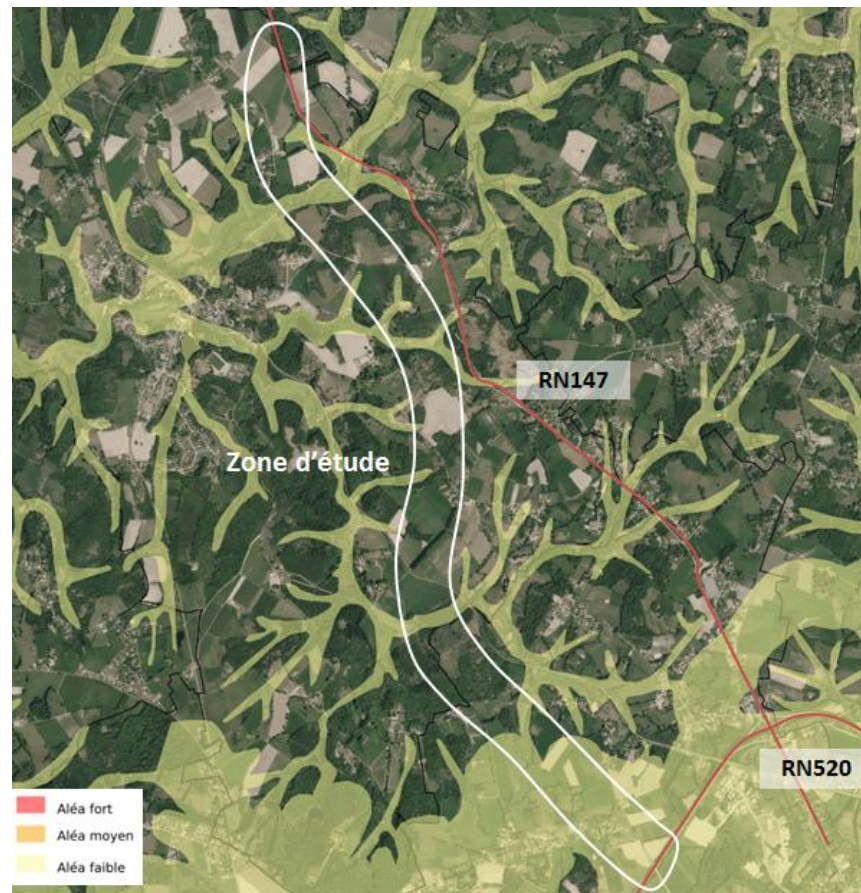


Figure 33 : Aléa retrait et gonflement des argiles (source : <http://www.georisques.gouv.fr/>)

#### 4.2.5.4 Cavités souterraines

Les communes de Nieul et de Couzeix comprennent des cavités souterraines abandonnées naturelles ou anthropiques. On retrouve notamment d'anciennes carrières d'extraction de roche grenue sur la commune de Nieul, dans la vallée alluviale de la Glane. Ces carrières ont atteint des profondeurs variables, de 3 m à 8 m.

Une cavité est aussi présente sur la commune de Nieul, à proximité du lieu-dit Gandeloup. Elle correspond à un ouvrage de génie civil (cf. Figure 34).

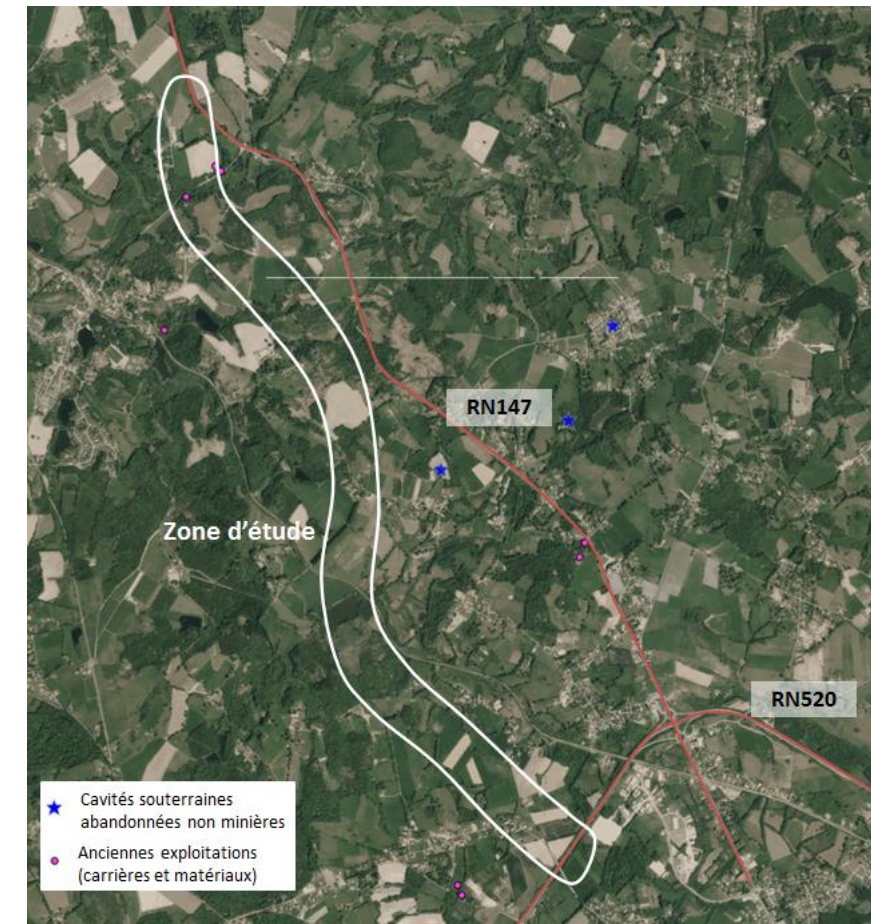


Figure 34 : Cavités souterraines à proximité de la zone d'étude (source : <http://www.georisques.gouv.fr> et <http://infoterre.brgm.fr>)

#### 4.2.5.5 Autres risques

D'autres risques peuvent exister comme notamment :

- les mouvements de terrain ;
- les feux de forêt.

Ces risques ne sont pas recensés sur la zone d'étude où à proximité.

#### 4.2.6 Synthèse des enjeux milieu physique

*La synthèse des enjeux du milieu physique est représentée sur la carte « Etat initial de l'environnement – milieu physique » de l'atlas cartographique.*

##### MILIEU PHYSIQUE

Au sein de la zone d'étude, les principales contraintes relevées au niveau du milieu physique sont les suivantes :

- La vallée de la Glane et son cours d'eau associé ;
- Les zones humides associées au ruisseau de Frégéfond ainsi qu'à la Glane et ses affluents ;
- L'étang de Pigéard à proximité de la route de Lavaud, sur la commune de Nieul, d'une surface de 30 000 m<sup>2</sup> ;
- La présence d'une nappe souterraine peu profonde donc vulnérable, avec une sensibilité forte à très forte aux risques de remontée de nappe au niveau des lieux-dits Arthugéras et La Pivauderie (cet enjeu ne figure pas sur la carte Etat initial du Milieu Physique pour des questions de visibilité mais l'on retrouve sa localisation sur la Figure 32) ;
- La présence de nombreux captages d'alimentation en eau potable sur la commune de Couzeix, à proximité de la RN520 (lieu-dit Arthugéras).

### 4.3 MILIEU HUMAIN

La synthèse des enjeux du milieu humain est représentée sur la carte « Etat initial de l'environnement – milieu humain » de l'atlas cartographique.

#### 4.3.1 Contexte socio-économique et démographie

Les données présentées ci-dessous sont extraites de l'étude socio-économique.

Les aires d'étude élargie et rapprochée présentées dans les tableaux suivants correspondent à des aires d'étude spécifiques liées à l'analyse socio-économique. Elles définissent respectivement le département de la Haute-Vienne, et la communauté d'agglomération de Limoges Métropole associée à la communauté de commune de l'Aurence et Glane développement.

Au 1<sup>er</sup> janvier 2012, l'Aquitaine, le Limousin et le Poitou-Charentes, appelés à composer la région Nouvelle-Aquitaine, abritent 5,8 millions d'habitants. La Nouvelle Aquitaine est le 4<sup>ème</sup> espace le plus peuplé de France, derrière l'Île-de-France, la région Auvergne-Rhône-Alpes et la région Hauts-de-France. Avec une superficie de 84 000 km<sup>2</sup>, elle est la plus grande nouvelle région française. Avec 69 habitants au km<sup>2</sup>, la Nouvelle Aquitaine se place ainsi en avant-dernière position pour la densité de la population devant la Corse et bien en deçà de la densité moyenne en France métropolitaine (115 habitants au km<sup>2</sup>).

Le département de la Haute-Vienne (87) se situe au cœur de cette région. Il compte 375 869 habitants en 2012, ce qui représente 6 % de la population de la Nouvelle Aquitaine.

L'agglomération de Limoges, qui compte 136 221 habitants en 2012, est ainsi la seconde plus grande agglomération de la région Nouvelle Aquitaine. Elle représente 36 % des habitants du département de la Haute-Vienne. Les communes de Couzeix et Nieul comptent respectivement plus de 8 700 et 1 600 habitants en 2012 et bénéficie de la continuité avec l'agglomération de Limoges.

	1 999	2 007	2 012
<b>Zoom sur les communes :</b>			
Limoges	133 924	138 882	136 221
Couzeix	6 632	7 526	8 703
Nieul	1 350	1 545	1 624
Chaptelat	1 463	1 542	1 994
Saint-Jouvent	1 388	1 585	1 639
Peyrilhac	1 067	1 161	1 229
<b>Aire d'étude rapprochée</b>	<b>201 661</b>	<b>213 013</b>	<b>215 681</b>
CA Limoges Métropole	193 996	204 733	206 813
CC l'Aurence et Glane Développement	7 665	8 281	8 868
<b>Aire d'étude élargie : Département de la Haute-Vienne (87)</b>	<b>353 826</b>	<b>371 096</b>	<b>375 869</b>
- Arrondissement de Bellac	40 133	40 706	39 938
- Arrondissement de Limoges	278 369	292 997	298 127
- Arrondissement de Rochechouart	35 324	37 392	37 804
<b>Région Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes</b>	<b>5 259 366</b>	<b>5 627 671</b>	<b>5 808 594</b>
<b>France Métropolitaine</b>	<b>58 518 395</b>	<b>61 795 238</b>	<b>63 375 971</b>

Figure 35 : Population en 1999, 2007 et 2012 (en nombre d'habitants) (Source : INSEE)

La région Nouvelle Aquitaine, à l'instar du département de la Haute-Vienne, a une part de séniors importante : respectivement 28 % et 29 % en 2012 (cf. Figure 36). Les communes de l'aire d'étude (Nieul et Couzeix) disposent d'une part de séniors équivalente à la moyenne de la région mais le poids des séniors a augmenté ces dernières années.

	2012				Evolution 1999-2012 (en nombre de points)			
	moins de 15 ans	15-30 ans	30-60 ans	plus de 60 ans	moins de 15 ans	15-30 ans	30-60 ans	plus de 60 ans
<b>Zoom sur les communes :</b>								
Limoges	15%	25%	35%	25%	0,9	-1,9	-2,2	3,2
Couzeix	18%	14%	40%	27%	0,3	-2,0	-3,8	5,5
Nieul	19%	12%	40%	28%	1,4	-1,2	-2,9	2,7
Chaptelat	20%	15%	46%	19%	0,2	-3,7	-2,8	6,3
Saint-Jouvent	20%	13%	46%	20%	3,3	-5,0	2,3	-0,6
Peyrilhac	19%	11%	45%	25%	4,2	-4,4	1,2	-1,0
<b>Aire d'étude rapprochée</b>	<b>17%</b>	<b>22%</b>	<b>40%</b>	<b>27%</b>	<b>2,1</b>	<b>-1,3</b>	<b>0,4</b>	<b>5,8</b>
CA Limoges Métropole	16%	21%	38%	25%	0,9	-2,7	-2,4	4,2
CC l'Aurence et Glane Développement	19%	13%	43%	25%	1,3	-3,3	0,7	1,3
<b>Aire d'étude élargie : Département de la Haute-Vienne (87)</b>	<b>16%</b>	<b>17%</b>	<b>38%</b>	<b>29%</b>	<b>1,1</b>	<b>-2,7</b>	<b>-0,9</b>	<b>2,5</b>
- Arrondissement de Bellac	14%	11%	39%	36%	0,0	-3,1	1,4	1,7
- Arrondissement de Limoges	16%	18%	38%	27%	1,2	-2,7	-1,4	2,9
- Arrondissement de Rochechouart	16%	12%	39%	34%	1,3	-3,1	0,7	1,1
<b>Région Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes</b>	<b>17%</b>	<b>16%</b>	<b>39%</b>	<b>28%</b>	<b>-0,1</b>	<b>-2,4</b>	<b>-0,5</b>	<b>3,0</b>
<b>France Métropolitaine</b>	<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>40%</b>	<b>24%</b>	<b>-0,6</b>	<b>-2,2</b>	<b>-0,5</b>	<b>3,3</b>

Figure 36: Répartition de la population par tranche d'âges en 2012 (en %) et évolution depuis 1999 (Source : INSEE)

Entre 2007 et 2012, la population de la région Nouvelle Aquitaine a augmenté en moyenne de 0,6 % par an, contre 0,5 % au niveau national. Les communes de l'aire d'étude ont vu leur population augmenter fortement ces dernières années avec une augmentation de 2,9 % pour Couzeix et 1 % pour Nieul, entre 2007 et 2012. L'augmentation de population s'effectue de manière privilégiée pour les communes de la première couronne de l'agglomération de Limoges (Couzeix et Chaptelat).

Ces gains se font quasi exclusivement sous l'effet des migrations : les entrants sur le territoire sont plus nombreux que les sortants. En effet, le solde naturel est faible et ne contribue que légèrement à cette croissance. Ce territoire se distingue ainsi de ce qui est observé à l'échelle nationale où la croissance est principalement due à l'excédent naturel.

	1999-2007		2007-2012	
	En nb d'habitants	TCAM	En nb d'habitants	TCAM
<b>Zoom sur les communes :</b>				
Limoges	4 958	0,5%	-2 661	-0,4%
Couzeix	894	1,6%	1 177	2,9%
Nieul	195	1,7%	79	1,0%
Chaptelat	79	0,7%	452	5,3%
Saint-Jouvent	197	1,7%	54	0,7%
Peyrilhac	94	1,1%	68	1,2%
<b>Aire d'étude rapprochée</b>	<b>11 352</b>	<b>0,7%</b>	<b>2 668</b>	<b>0,2%</b>
CA Limoges Métropole	10 737	0,7%	2 080	0,2%
CC l'Aurence et Glane Développement	616	1,0%	587	1,4%
<b>Aire d'étude élargie : Département de la Haute-Vienne (87)</b>	<b>17 270</b>	<b>0,6%</b>	<b>4 773</b>	<b>0,3%</b>
- Arrondissement de Bellac	573	0,2%	-768	-0,4%
- Arrondissement de Limoges	14 628	0,6%	5 130	0,3%
- Arrondissement de Rochechouart	2 068	0,7%	412	0,2%
<b>Région Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes</b>	<b>368 305</b>	<b>0,8%</b>	<b>180 923</b>	<b>0,6%</b>
<b>France Métropolitaine</b>	<b>3 276 843</b>	<b>0,7%</b>	<b>1 580 733</b>	<b>0,5%</b>

Figure 37 : Evolution de la population entre 1999 et 2007 et entre 2007 et 2012 (TCAM : taux de croissance annuel moyen) (Source : INSEE)

	1999-2007		2007-2012	
	due au solde naturel en %	due au solde apparent des entrées sorties en %	due au solde naturel en %	due au solde apparent des entrées sorties en %
<b>Zoom sur les communes :</b>				
Limoges	0,2	0,3	0,3	-0,7
Couzeix	0,2	1,4	0,2	2,8
Nieul	-0,5	2,2	-0,4	1,4
Chaptelat	0,4	0,2	0,9	4,4
Saint-Jouvent	0,4	1,3	0,6	0,1
Peyrilhac	0,3	0,8	0,2	1,0
<b>Aire d'étude rapprochée</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>
CA Limoges Métropole	0,2	0,5	0,3	-0,1
CC l'Aurence et Glane Développement	-0,2	1,2	0,1	1,3
<b>Aire d'étude élargie : Département de la Haute-Vienne (87)</b>	<b>-0,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>
- Arrondissement de Bellac	-0,7	0,9	-0,6	0,3
- Arrondissement de Limoges	0,0	0,6	0,1	0,2
- Arrondissement de Rochechouart	-0,5	1,2	-0,3	0,5
<b>Région Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>
<b>France Métropolitaine</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>

Figure 38 : Variation annuelle moyenne de la population en % sur les périodes 1999-2007 et 2007-2012 (Source : INSEE)

La commune de Limoges perd des habitants (-0,4 % par an entre 2007 et 2012). Ce phénomène n'avait pas été observé sur la période 1999-2007. Il s'explique par un important déficit migratoire (-0,7 % par an) qui n'est pas compensé par l'excédent naturel (+0,3 %). L'espace périurbain de Limoges est le principal bénéficiaire de ces départs et notamment Couzeix, Nieul et Chaptelat. La population des communes périurbaines de Limoges a ainsi augmenté. Ce sont les zones les plus dynamiques du territoire qui affichent souvent à la fois le plus important solde migratoire et le solde naturel le plus élevé.

La répartition des logements est globalement conforme à celle de la population. Les logements sont, avant tout, concentrés sur l'agglomération de Limoges et les communes de la première couronne comme Couzeix. Plus de 90 % des logements sont des résidences principales. Les résidences secondaires représentent 4 % des logements à Nieul et 1 % à Couzeix.

	Résidences principales	Rés secondaires et logts occasionnels	Logements vacants	Total logements
<b>Zoom sur les communes :</b>				
Limoges	90%	2%	8%	81 323
Couzeix	94%	1%	6%	3 795
Nieul	90%	4%	6%	703
Chaptelat	94%	3%	4%	816
Saint-Jouvent	86%	8%	6%	782
Peyrilhac	80%	12%	8%	649
<b>Aire d'étude rapprochée</b>	<b>90%</b>	<b>2%</b>	<b>7%</b>	<b>116 846</b>
CA Limoges Métropole	91%	2%	7%	112 509
CC l'Aurence et Glane Développement	84%	9%	7%	4 336
<b>Aire d'étude élargie : Département de la Haute-Vienne (87)</b>	<b>83%</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>213 992</b>
- Arrondissement de Bellac	69%	17%	14%	27 011
- Arrondissement de Limoges	86%	5%	8%	164 285
- Arrondissement de Rochechouart	77%	13%	10%	22 696
<b>Région Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes</b>	<b>80%</b>	<b>12%</b>	<b>8%</b>	<b>3 298 264</b>
<b>France Métropolitaine</b>	<b>83%</b>	<b>10%</b>	<b>7%</b>	<b>33 212 136</b>

Figure 39 : Répartition des logements par statut en 2012 (Source : INSEE)

L'aire d'étude se caractérise ainsi par :

- Une croissance démographique résultat d'une attraction très forte (ici, la croissance démographique est principalement portée par un solde migratoire positif contrastant avec la tendance nationale),
- Une croissance essentiellement portée par les communes périphériques de Limoges, avec une baisse de la part de la ville-centre (baisse de 0,4 % par an),
- Une part élevée de jeunes adultes (15-30 ans) sur Limoges et une part importante de jeunes actifs (30-60 ans) dans les communes périphériques.

### 4.3.2 Aménagement du territoire et urbanisme

#### 4.3.2.1 Occupation du sol

L'aire d'étude s'inscrit dans un territoire à dominante agricole et naturel en périphérie de la ville de Limoges qui concentre habitats et activités (cf. Figure 40).

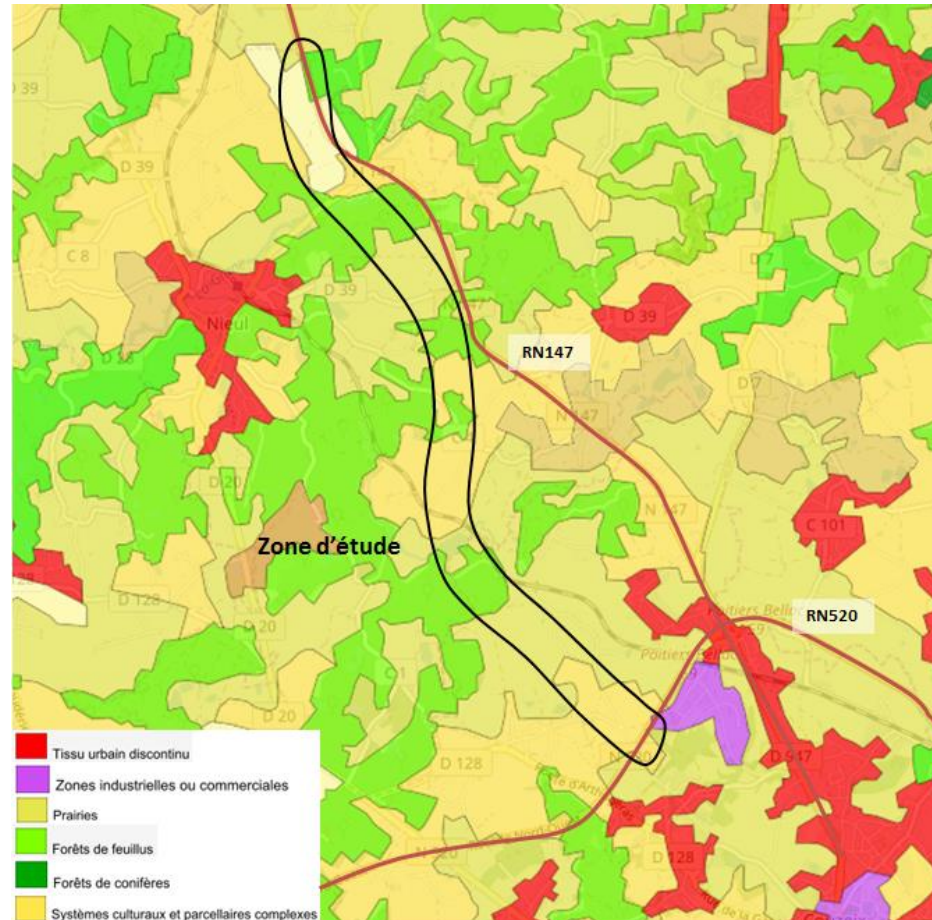


Figure 40 : Occupation du sol (source : Sigore)

#### 4.3.2.2 Description du bâti

Les communes de Nieul et de Couzeix sont composées d'un bourg concentrant le bâti et d'habitat diffus sur le reste du territoire communal. Le bâti s'étend principalement le long des infrastructures linéaires (RN147, RD28, RD39) et sous forme de nombreux hameaux.

Comme l'indique le diagnostic du PLU de Couzeix, l'urbanisation a eu tendance à se développer sous différentes formes et notamment :

- Etalement spatial le long des infrastructures de transport et notamment de la RN 147 avec l'implantation de lotissements parfois mal reliés entre eux et au reste du tissu urbain ;
- Forte tendance à un développement diffus y compris dans certaines parties rurales en rapport également avec la présence des axes de communications secondaires.

Le bâti est donc représentatif des espaces péri urbain proche d'un grand pôle, en l'occurrence Limoges, et présente la particularité de se développer sous la forme de mitage de l'espace rural par des constructions individuelles récentes ou semi récentes.

#### 4.3.2.3 Urbanisme réglementaire

##### 4.3.2.3.1 Documents supra communaux et organisation territoriale

Les communes de Couzeix et de Nieul sont couvertes par le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de l'agglomération de Limoges.

Ce document qui vise à établir une dynamique sur le devenir économique, social et environnemental du territoire a été approuvé le 31 janvier 2011.

Le SCoT est élaboré et mis en œuvre par le Syndicat Intercommunal d'Etudes et de Programmation de l'Agglomération de Limoges (SIEPAL), un établissement public qui regroupe 50 communes autour de Limoges et qui a pour vocation de fixer et d'aider à appliquer les orientations de développement des communes qui le composent. Le SCoT est actuellement en révision pour intégrer les dernières évolutions législatives et l'élargissement de son périmètre (6 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale, soit 65 communes). La révision du diagnostic de territoire a été approuvée en décembre 2016 et le Document d'Orientation et d'Objectifs a été présenté dans le cadre de la concertation en novembre 2017. L'arrêté du projet global de SCoT révisé doit avoir lieu dans le courant de l'année 2018.

La Figure 41 ci-dessous est un extrait du rapport de présentation du SCoT dans son chapitre 6.1.5

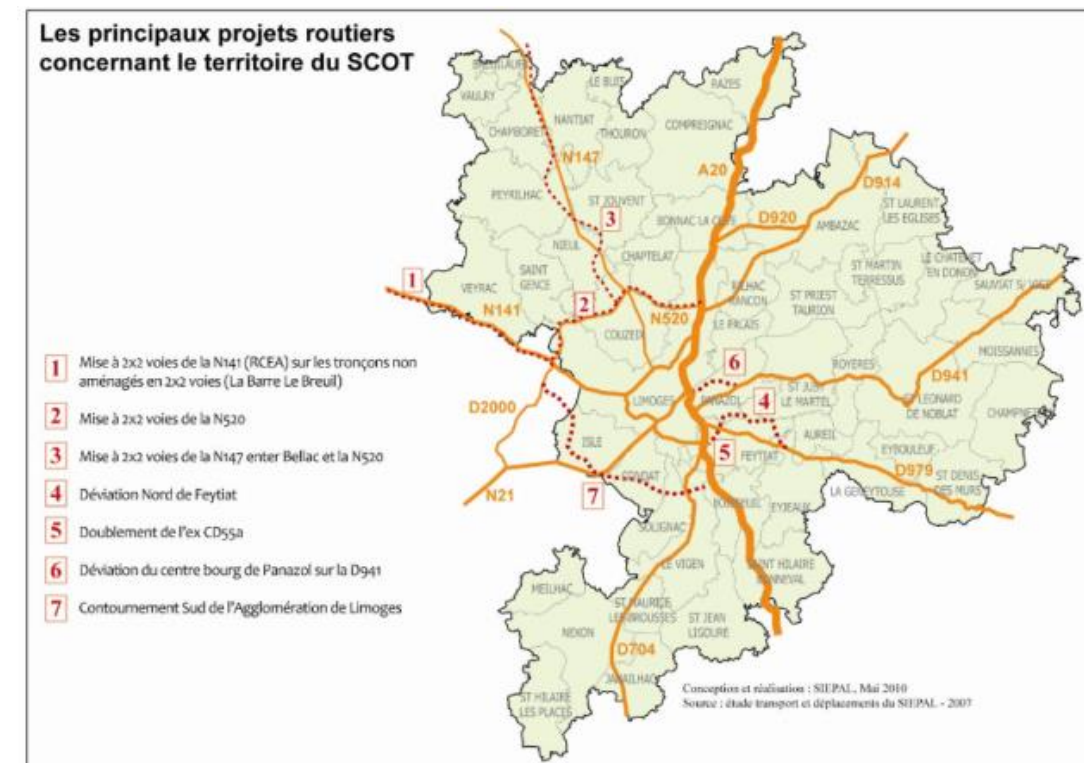


Figure 41 : Extrait du SCoT de l'agglomération de Limoges (Source : <http://www.siepal.fr>)

L'aménagement de la RN147 est identifié et pris en compte sous le terme de « mise à 2x2 voies entre Bellac et la N520 ».

#### 4.3.2.3.2 Documents d'urbanisme communaux

Les communes de Couzeix, Nieul et Saint-Jouvent sont couvertes par des documents d'urbanisme communaux opposables aux tiers.

##### ✓ Commune de Couzeix

La commune de Couzeix a lancé la révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU). La révision du PLU a fait l'objet d'une enquête du 7 octobre au 9 novembre 2015. Le PLU a été approuvé le 29/02/2016.

La zone d'étude s'inscrit principalement sur des zonages agricoles (A), urbanisé (U) et naturel (N) (cf. Figure 42). Les zones naturelles concernées par l'aire d'étude correspondent à des Espaces Boisés Classés (EBC). Un emplacement réservé pour la voie d'accès à la RN520 est aussi présent le long de la RN520 au niveau du lieu-dit Arthugéras.



Figure 42 : Extrait du plan de zonage du PLU de Couzeix (Source : Commune de Couzeix)

##### ✓ Commune de Nieul

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Nieul a été approuvé en janvier 2017. Comme pour la plupart des communes de la zone d'étude, la commune est majoritairement couverte par des zones agricoles (A) et naturelles (Np). Les zones urbaines (U) et à urbaniser (AU) se concentrent autour des bourgs et hameaux.

Les espaces boisés classés de la commune se situent au niveau de la ville de Nieul, autour du Château.

La zone d'étude s'inscrit principalement dans des zonages agricoles (A) et naturels (NP) du PLU de Nieul. Au niveau du lieu-dit Sourue, l'aire d'étude traverse un cône de vue identifié dans le PLU.

Aucun emplacement réservé ou EBC n'est compris dans l'aire d'étude sur la commune.

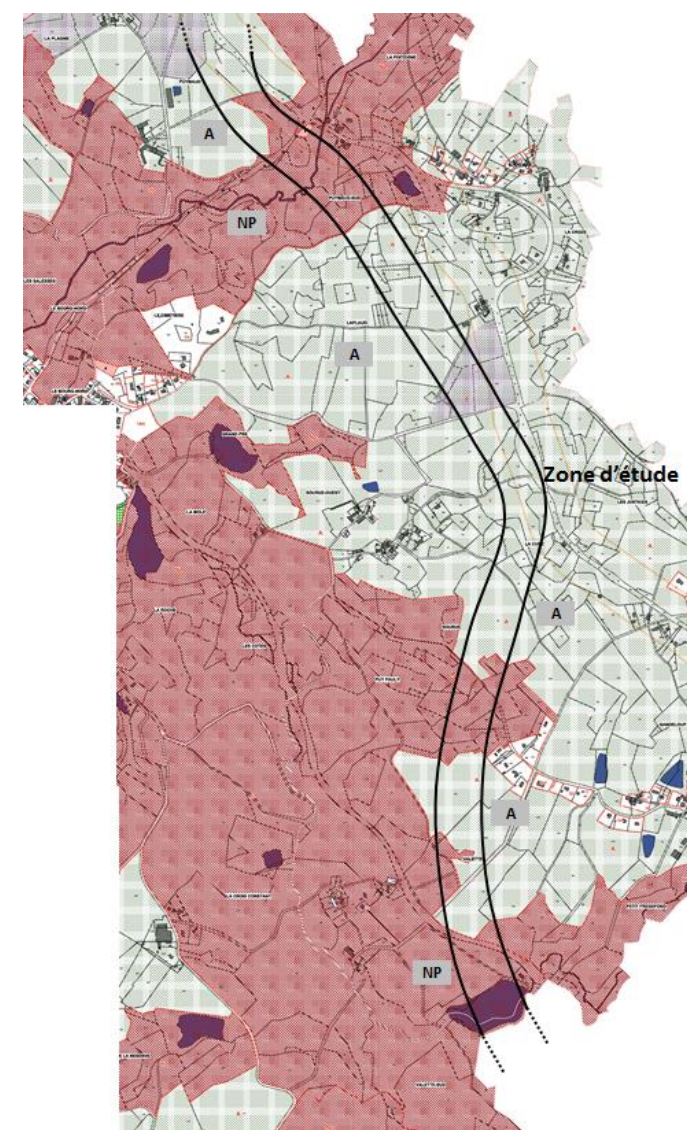


Figure 43 : Extrait du plan de zonage du PLU de Nieul (source : Commune de Nieul)

### ✓ Commune de Saint-Jouvent

L'extrémité Nord de l'aire d'étude se situe sur la commune de Saint-Jouvent. Au niveau de la RN147, la partie de la commune comprise dans l'aire d'étude est composée d'espaces boisés classés et de zone agricole (A).

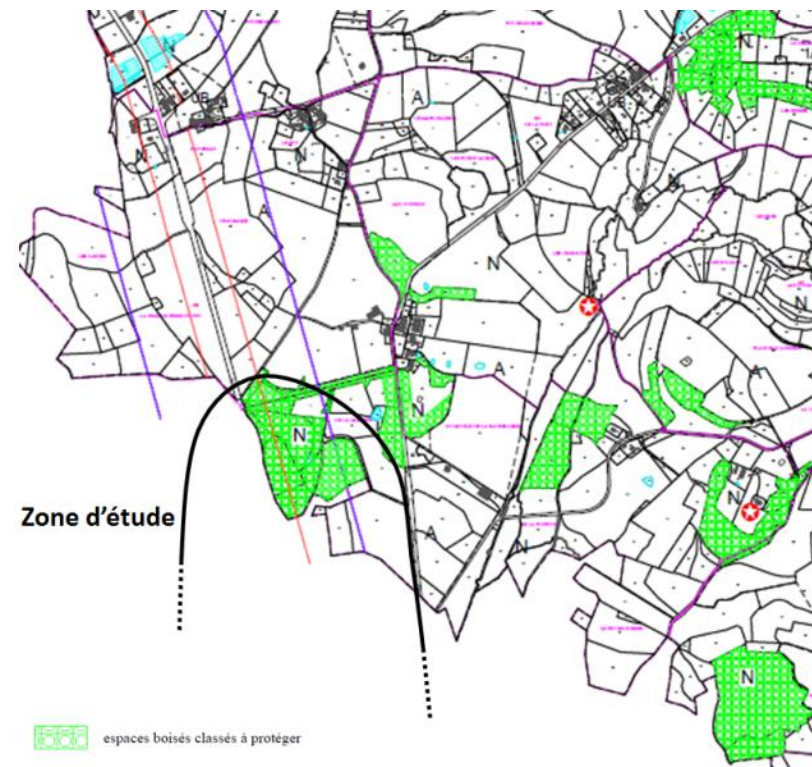


Figure 44 : Extrait du plan de zonage du PLU de Saint-Jouvent (source : Commune de Saint-Jouvent)

### 4.3.3 Infrastructures de transport

#### 4.3.3.1 Infrastructures de transport

La RN520 et la RN147 sont les principales infrastructures routières structurantes du Nord-Ouest de Limoges. La RN520, composante du contournement Ouest de Limoges, permet de relier l'autoroute A20 à la RN141. La RN147 est un axe routier national reliant Limoges à Poitiers en passant par Bellac.

Ce réseau national est maillé par un réseau départemental composé de la RD28, RD39 et RD128. Les voiries communales permettant d'accéder aux hameaux complète ce réseau. On peut notamment citer la Route de Lavaud et le carrefour de Haut-Gandeloup.

La voie ferrée non électrifiée Limoges-Poitiers complète ce réseau.

#### 4.3.3.2 Accidentologie



Le présent paragraphe a été ajouté suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'Ae recommande, pour la complète information du public, de compléter l'étude d'impact et les pièces de présentation du projet par une étude de l'accidentologie sur la RN147 »

Les données présentées ci-après sont issues de l'Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière (ONISR), qui recense l'ensemble des accidents corporels de la circulation.

##### 4.3.3.2.1 Cadrage générale : la RN147 et les voies environnantes

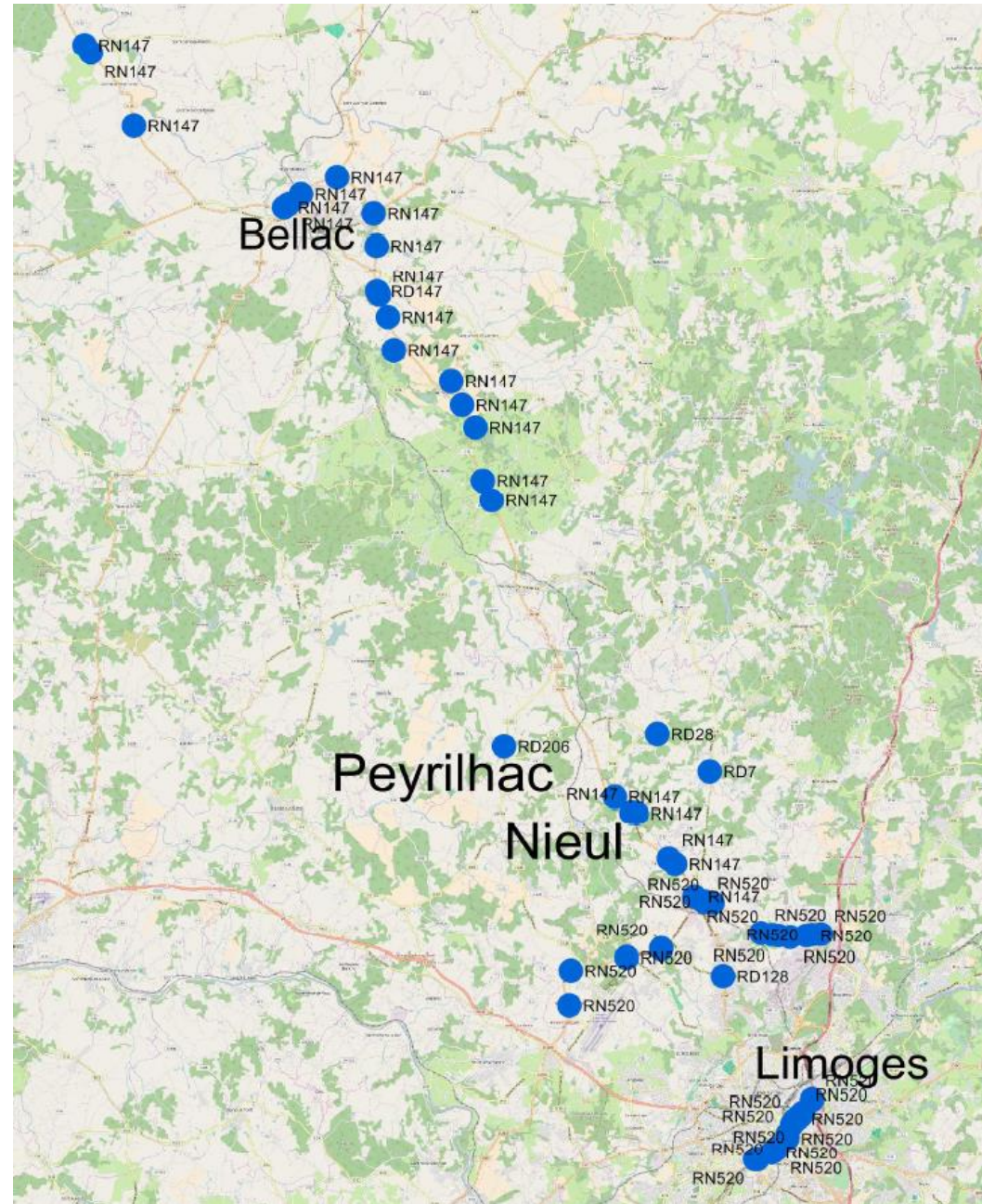
Les données ci-après concernent l'accidentologie de la RN147 dans le département de la Haute-Vienne mais aussi celle des RD qui l'interceptent (RD28, RD7, RD128, RD711, RD106, RD206, RD38, RD72 et RD83). Les accidents survenus sur la RN 520 ont également été ajoutés ; en effet, la proximité de ces infrastructures engendre un lien direct avec la RN147.

Entre 2010 et 2014, 105 accidents dont 60 considérés comme graves<sup>5</sup> (au nombre de 11) ont été enregistrés sur ces différentes voies.

La carte Figure 45 permet de localiser ces accidents. Il est à noter que la RN147 et la RN520 qui enregistrent les trafics les plus importants concentrent presque l'intégralité des accidents (52 sur la RN520 et 32 sur la RN147).

<sup>5</sup> Ayant occasionné des blessés hospitalisés ou des tués

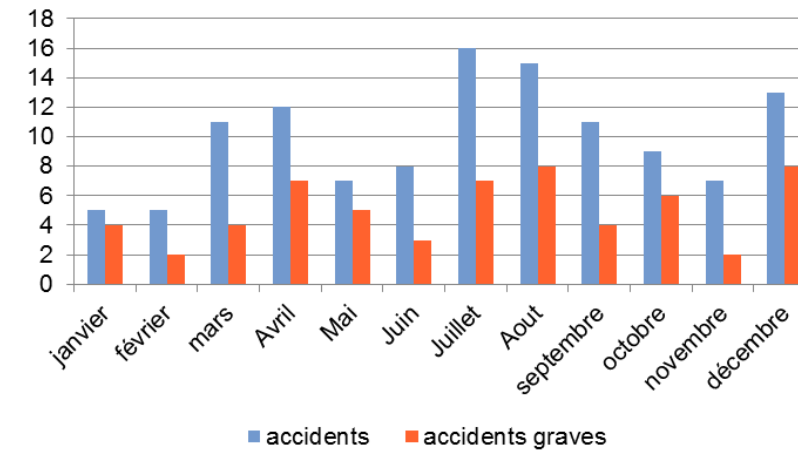




**Figure 45: Accidents sur la RN147 et les voies environnantes entre 2010 et 2014**  
Source : Setec et base de données ONISR

La répartition mensuelle des accidents présentée en Figure 46, révèle un nombre important d'accidents les mois d'été : alors que les trafics d'été ne sont que d'environ 30% supérieurs au trafic moyen annuel, les nombres d'accidents et d'accidents graves sont quasiment deux fois plus élevés que les nombres d'accidents et d'accidents graves moyens mensuels.

La présence sur les routes de conducteurs qui ne connaissent pas bien l'infrastructure et qui sont peut-être moins expérimentés renforce nettement l'accidentologie. Ceci semble être confirmé par les mois de décembre et le mois d'avril qui concentrent de longues périodes de vacances scolaires et pour lesquels on observe un nombre d'accidents et d'accidents graves nettement supérieurs à la moyenne.

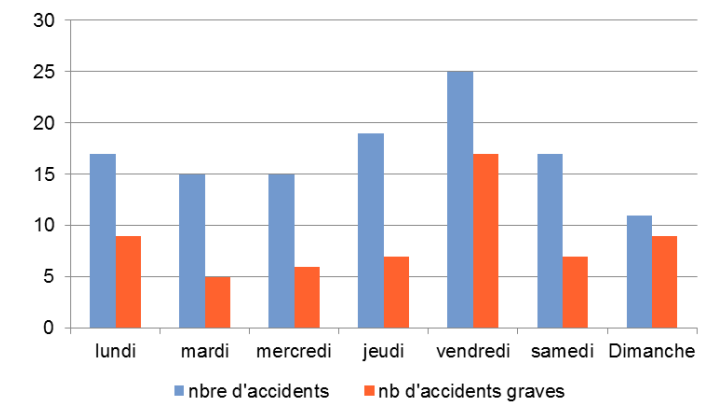


**Figure 46: Répartition mensuelle des accidents sur la RN 147 et les voies environnantes entre 2010 et 2014**  
Source : Setec et base de données ONISR

La répartition journalière des accidents sur l'ensemble du réseau routier, présentée en Figure 47, n'est pas homogène.

- Le nombre d'accidents semble relativement corrélé avec les niveaux de trafic. Le vendredi apparaît de manière générale comme un jour particulièrement accidentogène ; ceci est encore plus vrai pour les accidents graves, le vendredi concentrant 17 des 60 accidents graves survenus sur l'ensemble du réseau routier.
- En termes de gravité, dans une moindre mesure que le vendredi, le dimanche est également plus accidentogène que les autres jours de la semaine ; malgré des trafics généralement très inférieurs, le nombre d'accidents graves est supérieur.

Ces observations sont à mettre en relation avec les observations sur la répartition mensuelle des accidents illustrée à travers la Figure 47 ci-contre.



**Figure 47: Répartition journalière des accidents sur la RN 147 et les voies environnantes entre 2010 et 2014**  
Source : Setec et base de données ONISR

#### 4.3.3.2.2 Accidentologie sur la RN147

Le graphique en Figure 48 identifie le nombre d'accidents par point kilométrique routier sur la RN147 entre 2010 et 2014<sup>6</sup>.

Sur cette période, ont été comptabilisés 32 accidents dont 27 accidents graves entre Limoges et la Bussière-Poitevine (87) au nord de Bellac.

Ici, 29 personnes ont été victimes d'accidents graves avec pour conséquences 24 blessés et hospitalisés et 5 tués. La proportion d'accidents graves est très importante par rapport au nombre d'accidents puisqu'elle atteint 85% contre 57% pour l'ensemble du réseau routier précédemment analysé.

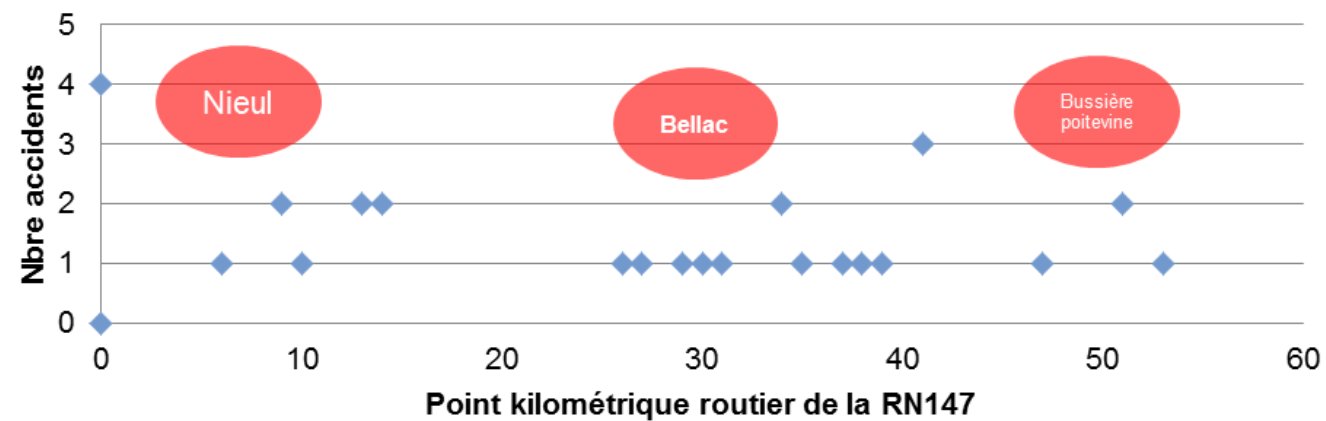


Figure 48: Les accidents par PK sur la RN147 entre 2010 et 2014

Source : Setec et base de données ONISR

Le Tableau 17 détaille quelques-unes des caractéristiques des accidents ayant eu lieu sur la RN147 dans le département de la Haute-Vienne, ceci entre 2010 et 2014 ; il présente également les mêmes informations pour les accidents ayant eu lieu sur la même période en Limousin et pour l'ensemble de la France sur des routes nationales.

Caractéristiques de l'accident		RN147	RN du Limousin	RN de France
<b>Etat de la chaussée</b>	Sèche	69 %	62 %	75 %
	Mouillée	<b>31 %</b>	<b>32 %</b>	21 %
	Verglacé	0 %	1 %	1 %
	Recouverte (boue ou corps gras)	0 %	1 %	0 %
	Autres surfaces	0 %	3 %	3 %
<b>Luminosité</b>	Journée	69 %	64 %	64 %
	Nuit avec éclairage public	13 %	12 %	14 %
	Nuit sans éclairage public	<b>9 %</b>	20 %	16 %
	Crépuscule ou aube	9 %	5 %	6 %
<b>Types d'intersection</b>	Aucune intersection	84 %	81 %	81 %
	En X	6 %	9 %	7 %
	En T	3 %	7 %	5 %
	En Y	6 %	0 %	1 %
	Giratoire ou place	0 %	2 %	3 %
	Autres intersections	0 %	1 %	3 %
<b>Types de tracé de route</b>	Rectiligne	66 %	66 %	75 %
	En courbe	<b>31 %</b>	<b>28 %</b>	18 %
	En S	3 %	2 %	1 %
	Non renseigné	0 %	3 %	6 %

Tableau 17: Caractéristiques des accidents survenus sur la RN147, les routes nationales du Limousin et sur l'ensemble des RN de la France

Les caractéristiques des accidents sur la RN147, sur les routes nationales du Limousin et sur l'ensemble de la France apparaissent relativement analogues. Elles se distinguent cependant sur trois points :

- L'état de la chaussée : 31% des accidents ont eu lieu sur chaussée mouillée (proportion très analogue à celle observée en région Limousin) ; ce constat laisse penser que les conditions climatiques de la région ont une incidence sur l'accidentologie puisque le chiffre national est près de 10 points en dessous.
- Le type de tracé : 31% des accidents ont eu lieu en courbe contre 18% pour la moyenne nationale. C'est un peu plus que pour l'ensemble de la Région mais le tracé sinueux de certaines portions de la RN147 semble avoir un impact sur l'accidentologie.
- La luminosité constatée lors de l'accident : pour les accidents survenus sur la RN147, la nuit ne semble pas constituer un facteur aggravant d'accidentologie car le pourcentage observé de 9% est largement inférieur au chiffre observé en Limousin ou à la moyenne nationale. Seule la part d'accidents survenant à l'aube ou au crépuscule semble légèrement supérieure sans que cela soit statistiquement avéré.

<sup>6</sup> Seuls 2 accidents ne disposaient pas d'une information de PK exploitable permettant de les localiser.

De façon plus précise, sur la zone d'étude située entre la RN520 et la zone de croisement de la LGV Poitiers-Limoges avec la RN147 existante, délimitée Figure 49, la RN147 compte six accidents en cinq ans (entre 2010 et 2014).

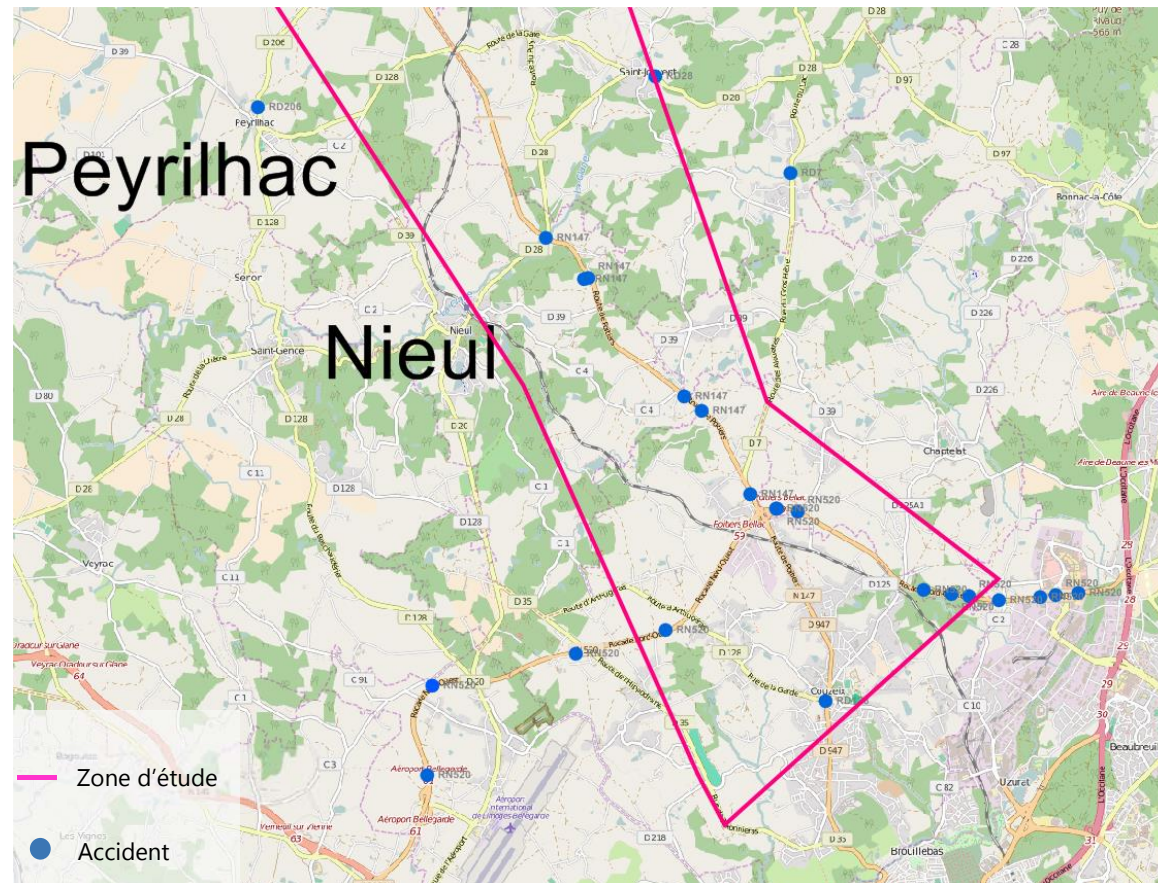


Figure 49 : Accidents dans la zone d'étude

Situé à l'intersection de la RN147 et de la RD28, l'accident localisé au PR14, pourrait être dû à des difficultés d'insertion sur la route nationale.

Légèrement en amont sur la RN147, en lisère de la zone d'étude, aux points routiers 9 et 10, la RN147 présente trois accidents. Ces derniers sont localisés sur le tronçon de route le plus fréquenté. Aux abords de la zone, dans les communes telles que Peyrillac et Saint-Jouvent, sur les routes départementales séquentes à la RN147, les accidents sont très peu nombreux (un accident à Peyrillac et deux à Saint-Jouvent).

La RN520 qui présente un trafic plus dense que la RN147, apparaît légèrement plus accidentogène. Les causes d'accidents peuvent être multiples mais le trafic et les difficultés d'insertion au niveau de l'échangeur entre les nationales 147 et 520 pourraient constituer une explication à cette différence observée sur ces deux axes

De plus, 3 accidents ont été relevés en 2016 sur la RN147 sur la commune de Nieul et 1 accident sur la RN520 sur la commune de Couzeix. Sur la RN147, ces accidents ont nécessité l'hospitalisation de 8 personnes.

L'accident recensé en 2016 sur la RN520 a impliqué la mort de deux personnes.

#### 4.3.3.3 Réseaux structurants

Plusieurs réseaux sont présents au sein de la zone d'étude ou à proximité :

- Ligne électrique ;
- Canalisation de transport de gaz ;
- Télécommunication ;
- Réseaux associés à l'exploitation ferroviaire ;
- Eclairage public ;
- Canalisation d'eaux potable et d'eaux usées.

Les principaux réseaux structurants sont représentés sur la Figure 50. On note notamment la présence d'une canalisation de gaz à l'Ouest du lieu-dit Lavaud et de lignes électrique Haute tension (HTA) qui desservent les habitations de La Pivauderie, Le Puy d'Arthugéras et Valette.

La voie ferrée Limoges-Poitiers, et ses réseaux afférents, représentent un enjeu important.

Ces données sont issues d'un recensement réalisé à ce stade des études auprès des exploitants des réseaux par le biais de Déclarations de Travaux (DT). Ces informations ne sont valides que sur un délai de 3 mois ; au-delà, de nouvelles investigations devront être lancées.

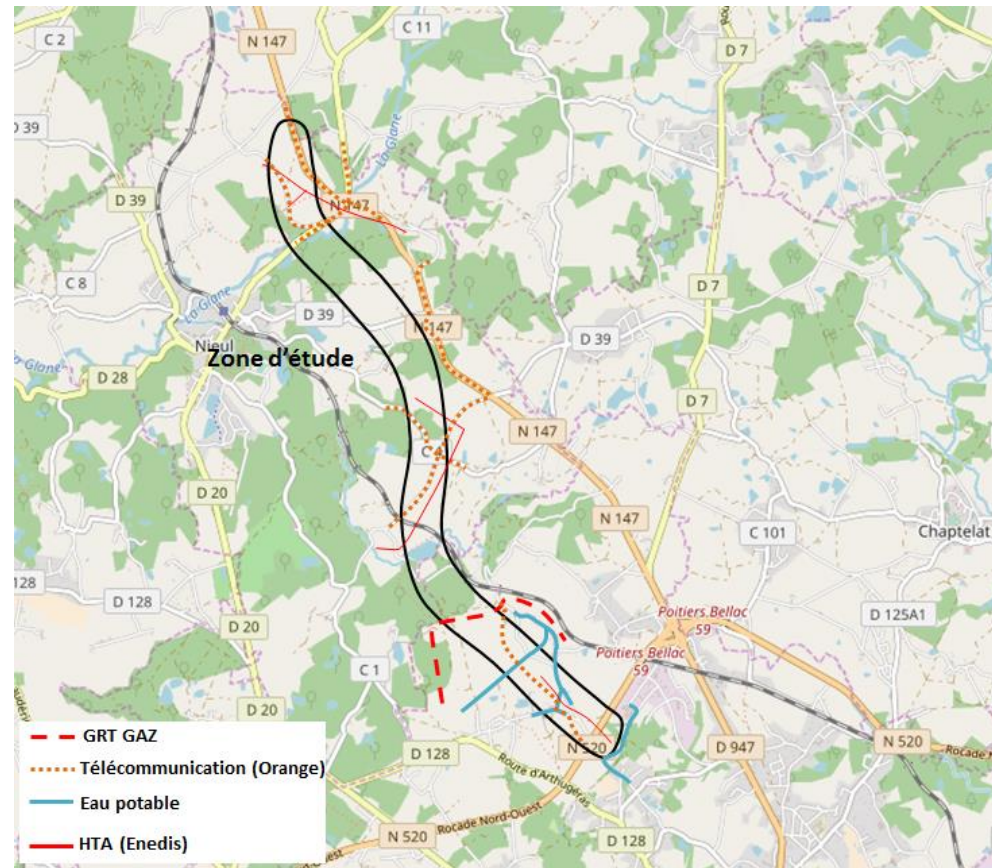


Figure 50 : Principaux réseaux au sein de la zone d'étude (source : DT réalisé par Setec)

#### 4.3.3.4 Servitudes

La zone d'étude se situe à environ 3 km au Nord de l'aéroport de Limoges-Bellegarde. Cet aéroport est géré par le Syndicat Mixte de l'Aéroport de Limoges-Bellegarde (SMALB), composé de la région Nouvelle-Aquitaine, du département de la Haute-Vienne et de Limoges Métropole.

Cet aéroport dispose d'un Plan de Servitude Aéronautique de dégagement (PSA) qui impose des hauteurs de dégagement aux alentours de l'aéroport selon les manœuvres d'approche des appareils. Ce PSA intercepte la zone d'étude mais ne représente pas un enjeu au vue des hauteurs de dégagement imposées ; plus de 300 m.

Un Plan d'Exposition au Bruit (PEB) a été mis en place sur l'aéroport de Limoges-Bellegarde. Ce PEB délimite des zonages d'exposition au bruit ; de la Zone A (bruit fort), à la zone D. La zone d'étude est concernée par des zones C et D au niveau du lieu-dit Arthugas, le long de la RN520.

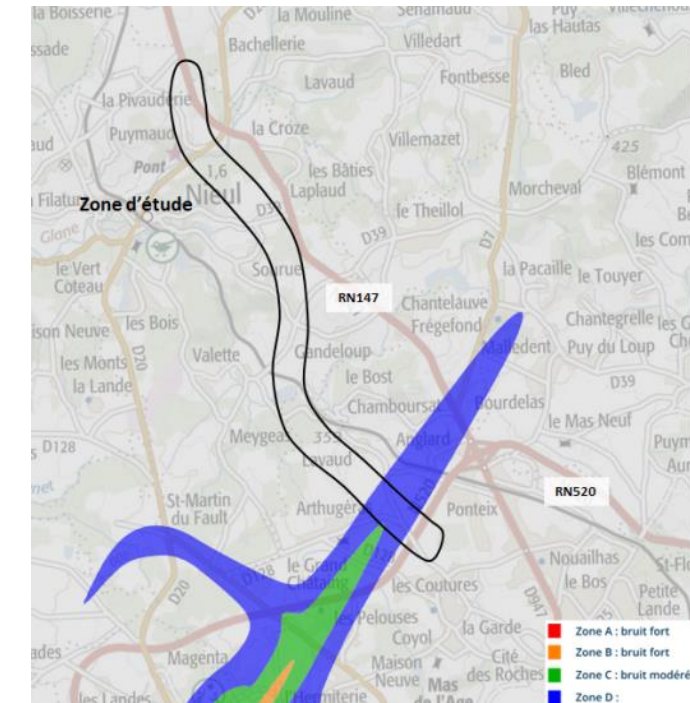


Figure 51 : PEB de l'aéroport de Limoges-Bellegarde (source : <https://www.geoportail.gouv.fr/>)

#### 4.3.4 Activités économiques

##### 4.3.4.1 Agriculture

La Chambre d'agriculture de la Haute-Vienne a mené les études agricoles. Les résultats de cette étude sont synthétisés ci-après et présentés en détails en annexe 15.1.

Cette étude agricole met en évidence que les terres agricoles concernées sont majoritairement des prairies permanentes destinées à l'élevage. Ces espaces possèdent également un enjeu et un rôle vis-à-vis de la biodiversité.

Aux abords de Limoges et sur le secteur considéré, les activités agro-touristiques ont tendance à se développer. En outre, la disponibilité du foncier tend à se limiter et à être dispersée en zone péri-urbaine.

##### 4.3.4.2 Sylviculture

D'après la publication de l'AGRESTE datant de mai 2015 « la Nouvelle Aquitaine dispose du plus vaste massif forestier national » avec plus de 2,8 millions d'hectares de surfaces boisées la forêt de la région Nouvelle Aquitaine est la plus vaste de France métropolitaine.

D'après le site Géoportail, les forêts identifiées sont des forêts fermées à mélange de feuillus. Les feuillus dominent. Le chêne, le châtaignier et le peuplier sont les essences les plus mobilisées. La plus grande région forestière de France en surface est aussi celle où les récoltes de bois sont les plus importantes en volume. En 2013, les prélèvements de bois ont atteint 9,7 millions de m<sup>3</sup> (bois ronds sur écorce), soit plus du quart de la récolte nationale. Les forêts régionales ont fourni quelque 4,8 millions de m<sup>3</sup> de grumes et billons destinés au sciage, soit le quart du volume de bois d'œuvre français.

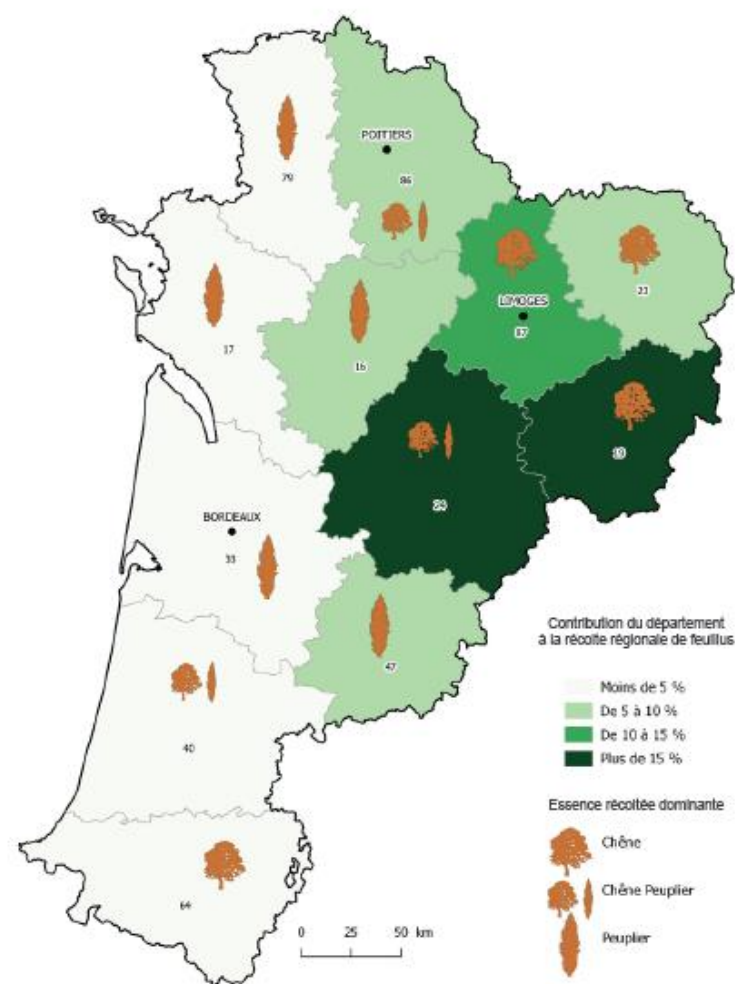


Figure 52 Contribution départementale à la récolte régionale de feuillus (Source AGRESTE 2015)

Dans la zone d'étude, la commune de Nieul comporte des boisements utilisés pour la production de bois d'industrie et de bois mixtes comme le recense le dossier d'étude d'impact de la LGV Poitiers-Limoges réalisé en 2012. Il s'agit de petits massifs aux peuplements hétérogènes.

Des bois disposant de Plan Simple de Gestion (PSG) nous ont été signalés par le Centre National de la Propriété Forestière (CRPF) et sont reportés sur la carte « Etat initial de l'environnement – Milieu Humain ». On peut noter leur présence à proximité de l'étang de Pigeard.

La zone d'étude comprend majoritairement des boisements fermés composés d'un mélange de feuillus (cf. Figure 53). Ces boisements se concentrent principalement au niveau des lieux-dits Lavaud, Sourue et Puymaud.

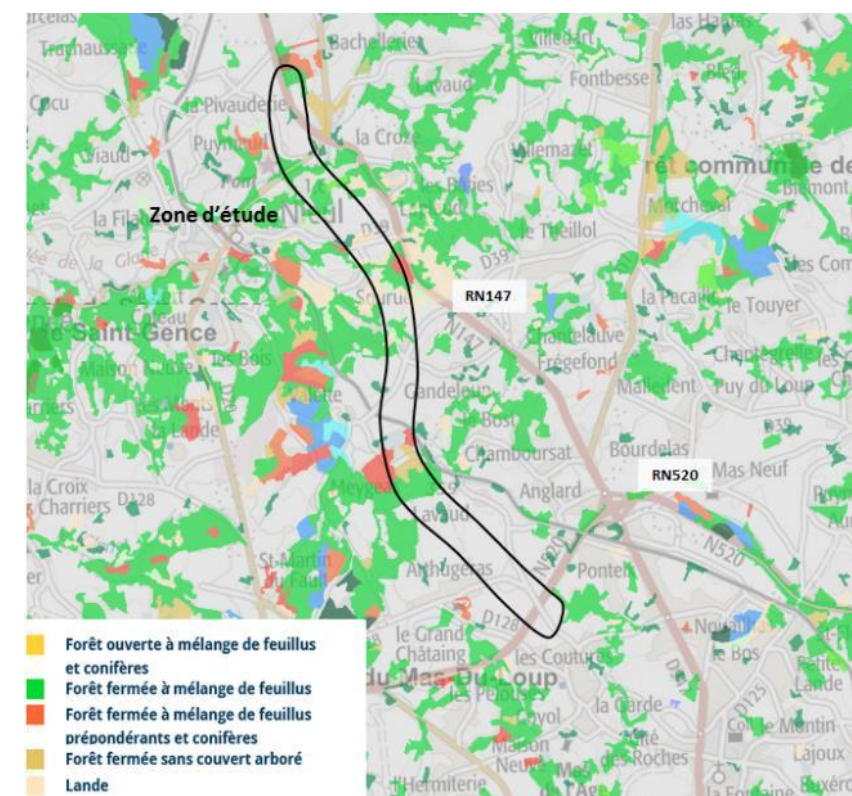


Figure 53 : Forêts dans la zone d'étude (source : <https://www.geoportail.gouv.fr/>)

#### 4.3.4.3 Pisciculture

Les mairies des communes ont été contactées et à leur connaissance aucune activité de pisciculture n'est signalée au niveau de la zone d'étude. Les étangs sont utilisés pour les activités de loisirs. Cette pratique est développée plus spécifiquement dans le paragraphe 4.3.4.4 ci-après.

#### 4.3.4.4 Zones d'activités

D'une manière générale, l'importance de Limoges en termes d'activités et sa proximité avec la zone d'étude en fait un pôle d'attractivité majeur en termes de mobilité. Limoges concentre la grande majorité des grandes entreprises du département et en particulier des parcs d'activités et des zones commerciales situées au Nord-Est de l'agglomération, à proximité de l'A20 et de la RN147.

A proximité de la zone d'étude, quelques zones spécifiques réservées aux activités sont identifiées et présentent un bâti de type industriel. Les zones d'activités recensées au niveau de la zone d'étude sont les suivantes :

- Zone d'activités d'OCEALIM sur la commune de Couzeix, au niveau du diffuseur d'Anglard, qui représente une surface occupée de 26 ha et accueille environ 40 entreprises;
- Zone artisanale des Vignes sur la commune de Nieul qui représente une surface occupée de 2ha et accueille environ 3 entreprises.

Ces deux zones doivent être considérées comme des zones d'urbanisation future puisque qu'elles sont occupées à hauteur de la moitié environ de leur capacité totale. Les surfaces des zones d'activités sont en effet

respectivement de 50 ha pour la ZA OCEALIM et de 4 ha pour la ZA des Vignes, soit environ 50% de taux de remplissage (Source : CCI de Limoges et de la Haute-Vienne données 2012).

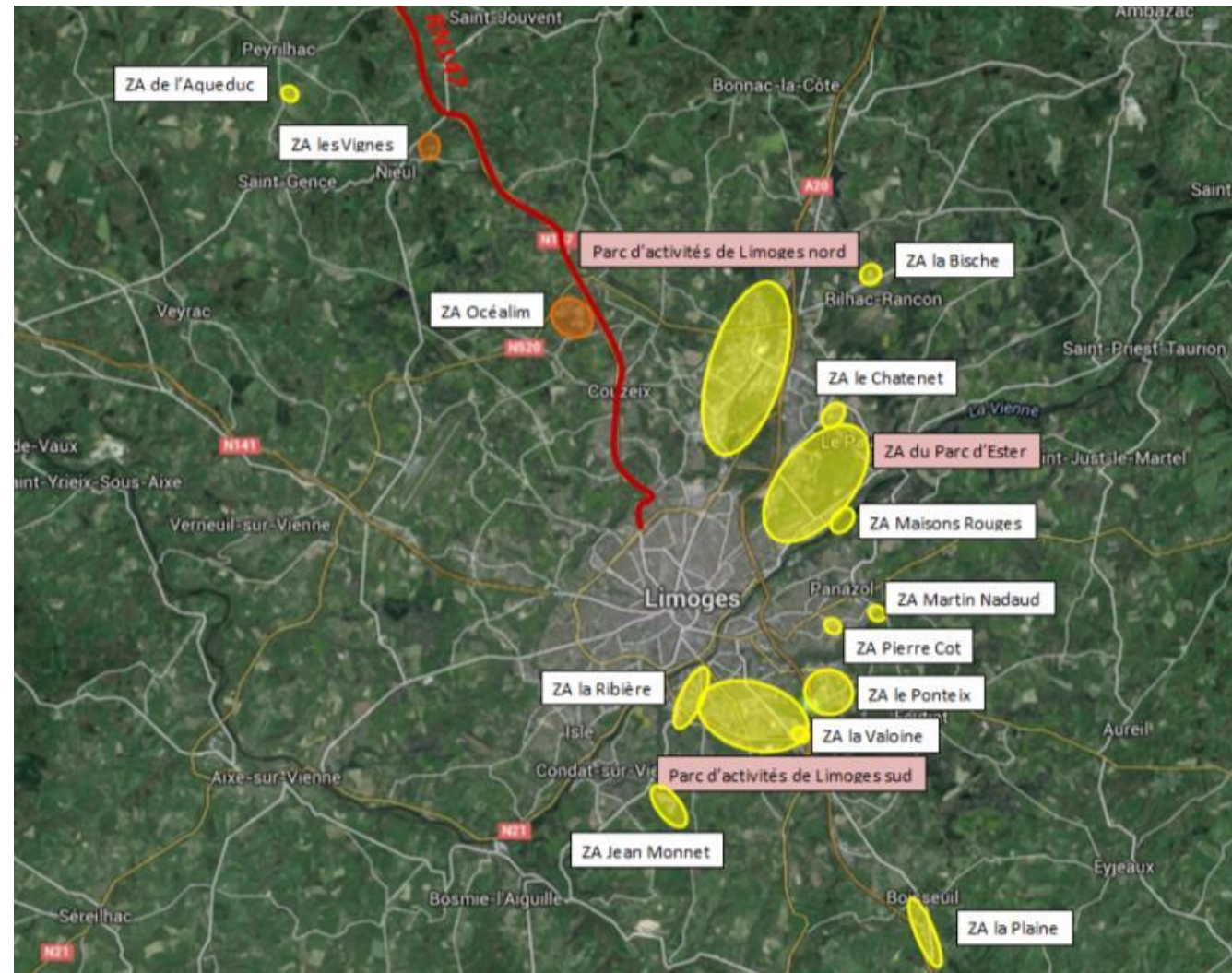


Figure 54 : Cartographie des principales Zones d'activité (Source : setec international)

#### 4.3.4.5 Services, équipements, tourisme et loisirs

Les équipements collectifs et publics sont généralement concentrés autour des bourgs et sont des équipements communs liés à la scolarité à l'administration aux loisirs et aux sports. Les grands équipements publics et les équipements exceptionnels sont de fait concentrés au niveau de la commune de Limoges.

Le centre-bourg de la commune de Nieul est le plus proche de la zone d'étude. Il rassemble des établissements sensibles avec notamment une école élémentaire et maternelle, et une maison de retraite (hors zone d'étude). Le centre-bourg dispose de services de proximités comme un poste de police, des commerces, un bureau de poste, une pharmacie.... Celui de Couzeix se situe au Sud de la RN520 et dispose de services similaires.

La commune de Nieul possède depuis 2008 d'une aire d'accueil des camping-cars située au cœur du centre-bourg pour accueillir les touristes voulant visiter la commune et ses alentours. Deux sentiers de randonnée au départ du château de Nieul sont proposés pour découvrir les étangs, sous-bois et vergers. La commune de Couzeix dispose elle aussi de 3 sentiers de randonnée tous situés à proximité de la RN147 ou de la RN520. Les circuits sont représentés sur la carte « Etat initial de l'environnement – Milieu Humain ».

Des gîtes et chambre d'hôtes sont répartis sur les communes et permettent d'accueillir les touristes de la région. La commune de Couzeix abrite aussi un centre équestre situé au lieu-dit Chamboursat ; l'école d'équitation des Perrières.

#### 4.3.5 Cadre de vie

##### 4.3.5.1 Qualité de l'air

L'étude de la qualité de l'air a été menée par ATMO Nouvelle Aquitaine. Les résultats de cette étude sont présentés en annexe 15.2.

##### 4.3.5.2 Acoustique

La campagne de mesures de bruit a été réalisée en 2015 par le CEREMA, et complétée par des comptages du trafic routier. Ces relevés ont permis de définir les zones d'ambiance sonore modérée et non modérée le long des RN147 et RN520. Au regard de ces résultats, la zone d'étude se situe majoritairement en zone d'ambiance sonore modérée de jour comme de nuit, à l'exception d'une bande d'une quarantaine de mètres de part et d'autre de la RN147 et d'une centaine de mètres de part et d'autre de la RN520 (cf. Carte « Zones d'ambiance sonore préexistante » Atlas cartographique). L'étude acoustique complète est présentée en annexe 15.3.

#### 4.3.6 Risques technologiques

##### 4.3.6.1 Plan de prévention des risques technologiques et industriels

Aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) ne s'applique au niveau de la zone d'étude ou à proximité immédiate.

##### 4.3.6.2 Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Trois établissements ICPE sont identifiés au niveau de la zone d'étude (cf. Figure 55). Il s'agit de :

- L'entreprise DR sur la commune de Nieul, soumise à un régime d'autorisation. Elle permet le stockage et la récupération des métaux. Cet établissement n'est pas classé SEVESO.
- L'entreprise ASL sur la commune de Couzeix, soumise à un régime d'autorisation. Cette entreprise, toujours en activité, tri ou permet le transit de 40 tonnes par an de déchets dangereux. Cet établissement n'est pas classé SEVESO.
- Colas et Caillaud Frères sur la commune de Couzeix, soumise à un régime d'enregistrement. Cet établissement permet le stockage de déchets inertes. Il n'est pas classé SEVESO.

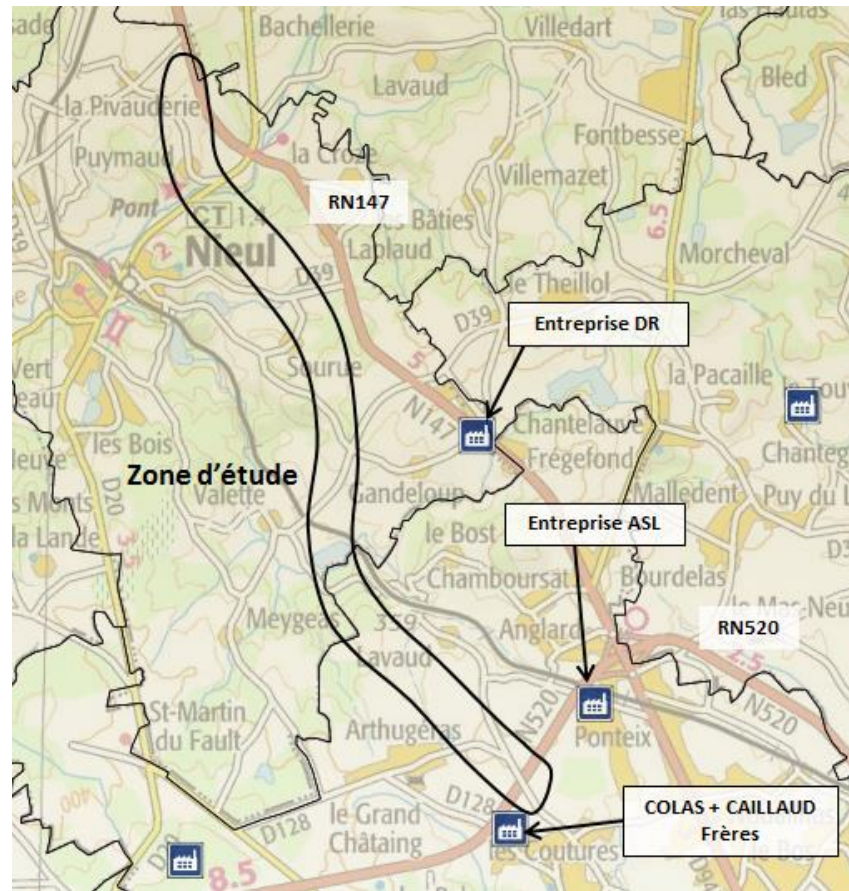


Figure 55 : Recensement des ICPE (Source <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr>)

Par ailleurs, on note la présence de 6 exploitations agricoles classées ICPE. Seule l'exploitation située sur la commune de Nieul au niveau de Puymaud se situe dans la zone d'étude. Pour les autres exploitations, il s'agit des parcelles prises en compte dans les plans d'épandage. Les exploitations agricoles sont présentées en Annexe 1 : Etude d'impact du projet routier sur l'activité agricole – Chambre d'agriculture Haute-Vienne.

#### 4.3.6.3 Sites et sols pollués

La base de données BASIAS recense les sites industriels ou d'activités abandonnés ou en activités. A proximité de la zone d'étude on peut noter la présence de 6 sites (cf. Figure 56). Aucun n'est situé dans la zone d'étude. 5 se situent sur la commune de Nieul, au niveau du centre-bourg, et 1 au niveau de l'échangeur d'Anglard sur la commune de Couzeix.

Les caractéristiques connues des sites sont présentées dans le tableau suivant :

Commune	Nom	Raison sociale	Etat d'occupation
Nieul	Garage	Lacotte Robert et Leblanc Bernard	Inconnu
Nieul	Station-service	Couvidou Adolphe	Inconnu
Nieul	Bureau de tabac + Station-service	Hague Léonard	Inconnu
Nieul	Station-service	Mouratille Edouard	Inconnu
Nieul	Fabrique et conditionnement d'emballages plastique	Coussière Andrée	Inconnu
Couzeix	Garage + Station-service	Soury frères	Activité terminée

Tableau 18 : Caractéristiques des sites BASIAS (source : <http://www.georisques.gouv.fr/>)

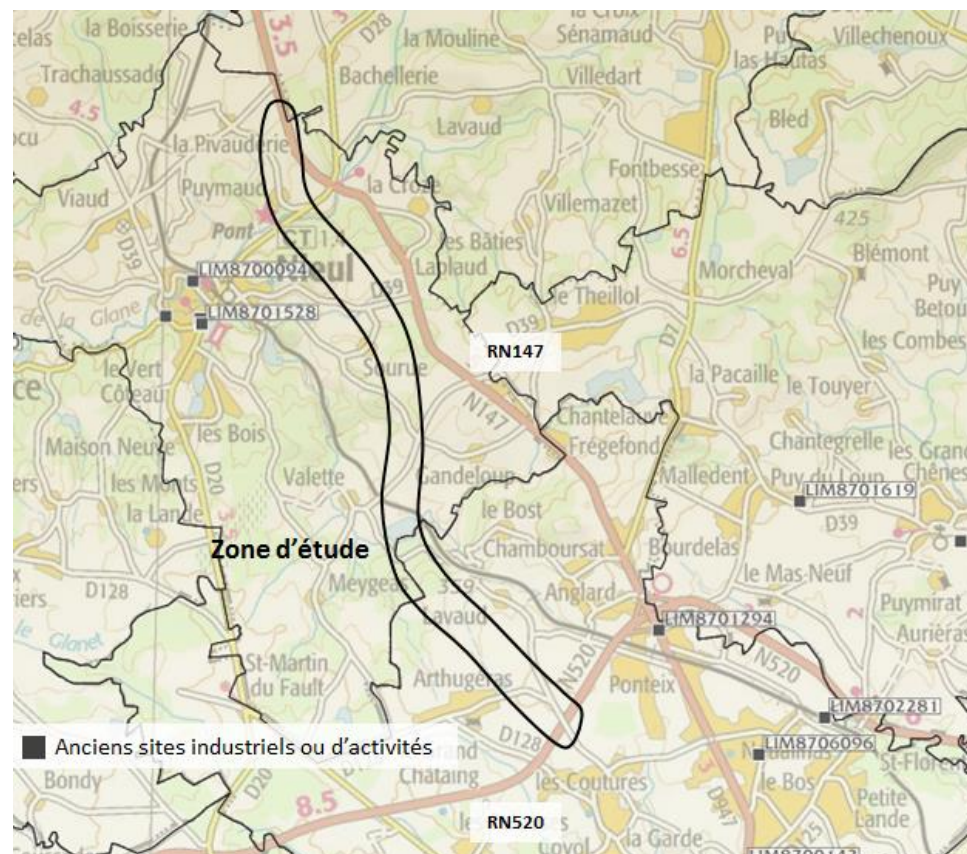


Figure 56 : Ancien site industriel à proximité de la zone d'étude (Source <http://www.georisques.gouv.fr/>)

La base de données BASOL recense les sites et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif. Aucun de ces sites n'a été recensé à proximité de la zone d'étude. Le département de la Haute-Vienne compte 34 sites recensés dont la majorité (16 sites) est située sur la commune de Limoges.

#### 4.3.6.4 Transport de matières dangereuses

Le réseau routier national, composé dans la zone d'étude par la RN147 et la RN520, est susceptible d'être utilisé pour le transport de matières dangereuses.

Le principal enjeu relatif au transport de matières dangereuses provient de la présence d'une canalisation de transport de gaz naturel sur les communes de Nieul et Couzeix. Cette canalisation intercepte la zone d'étude au niveau des lieux-dits Lavaud et Meygeas (cf. Figure 57).

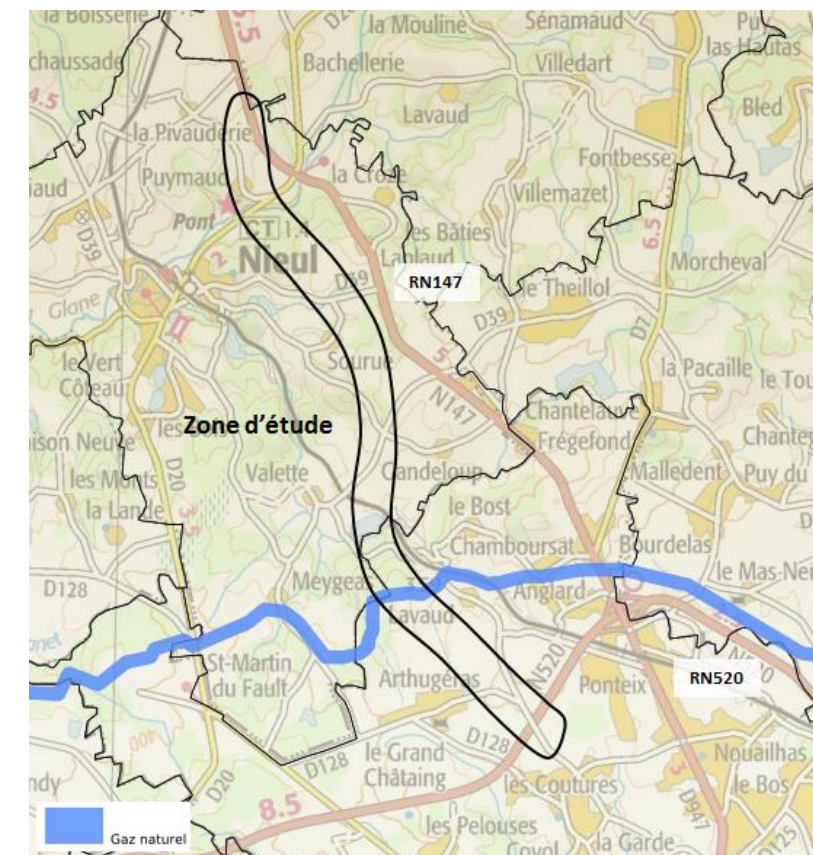


Figure 57 : Canalisation de transport de matières dangereuses (source : <http://www.georisques.gouv.fr/>)



#### 4.3.7 Synthèse des enjeux du milieu humain

*La synthèse des enjeux du milieu humain est représentée sur la carte « Etat initial de l'environnement – milieu humain » de l'atlas cartographique.*

##### MILIEU HUMAIN

Les principaux enjeux de la thématique milieu humain sont :

- Le bâti rassemblé en petit-bourg tout le long de l'aire d'étude et dont le cadre de vie pourra éventuellement être modifié par le projet ;
- Les espaces boisés classés et les bois possédant des plans de gestion notamment ceux situés à proximité du lieu-dit La Valette ;
- Les réseaux électriques (HTA) et de gaz qui traversent l'aire d'étude.

## 4.4 MILIEU NATUREL

L'étude sur le milieu naturel a été menée par le bureau d'étude spécialisée BKM. Le paragraphe ci-après présente les principaux éléments de l'étude sur le milieu naturel. L'étude complète est présentée en annexe 0.

*La synthèse des enjeux du milieu naturel est représentée sur la carte Synthèse des enjeux – milieux naturels » de l'atlas cartographique.*

### 4.4.1 Les différentes aires d'étude

Trois aires d'étude ont été définies dans le cadre du projet (cf. Figure 58) afin d'évaluer au mieux les effets de ce dernier :

- **L'aire d'étude rapprochée** : Le périmètre d'étude correspond à une bande de 150 mètres de part et d'autre du projet. Ce périmètre est élargi dans les zones sensibles (cours d'eau, étangs, etc..) afin d'y inclure les habitats pouvant abriter des espèces à enjeux à proximité du projet.

**Thématiques concernées : Prospections terrain BKM (2016 et 2017)**

- **L'aire d'étude élargie** : Elle comprend les quatre variantes étudiées lors du dossier d'opportunité. Elle permet d'avoir une cohérence écologique pour envisager toutes les potentialités biologiques et fonctionnelles pouvant interagir avec le projet. Le périmètre de l'aire d'étude élargie est éloigné des axes de chaque variante d'1 km, afin de prendre en compte tous les enjeux potentiels à proximité de celles-ci.

**Thématiques concernées : Synthèse des données bibliographiques (2016)**

- **L'aire d'étude éloignée** : Une aire d'étude éloignée est également définie sur l'ensemble des secteurs où peuvent s'ajouter des effets éloignés ou induits du projet. Le périmètre est supérieur à l'aire d'étude élargie et s'étend en général jusqu'à 5 km autour du projet. Cette échelle permet d'obtenir des informations relativement précises sur le site et ses alentours immédiats, tout en inscrivant ces données dans leur contexte plus large afin d'en avoir une compréhension plus globale. Ce périmètre est utilisé principalement pour l'inventaire du patrimoine naturel et le zonage réglementaire mais également dans l'analyse du fonctionnement écologique du territoire.

**Thématiques concernées : inventaire du patrimoine naturel et zonage réglementaire, analyse du fonctionnement écologique du territoire**

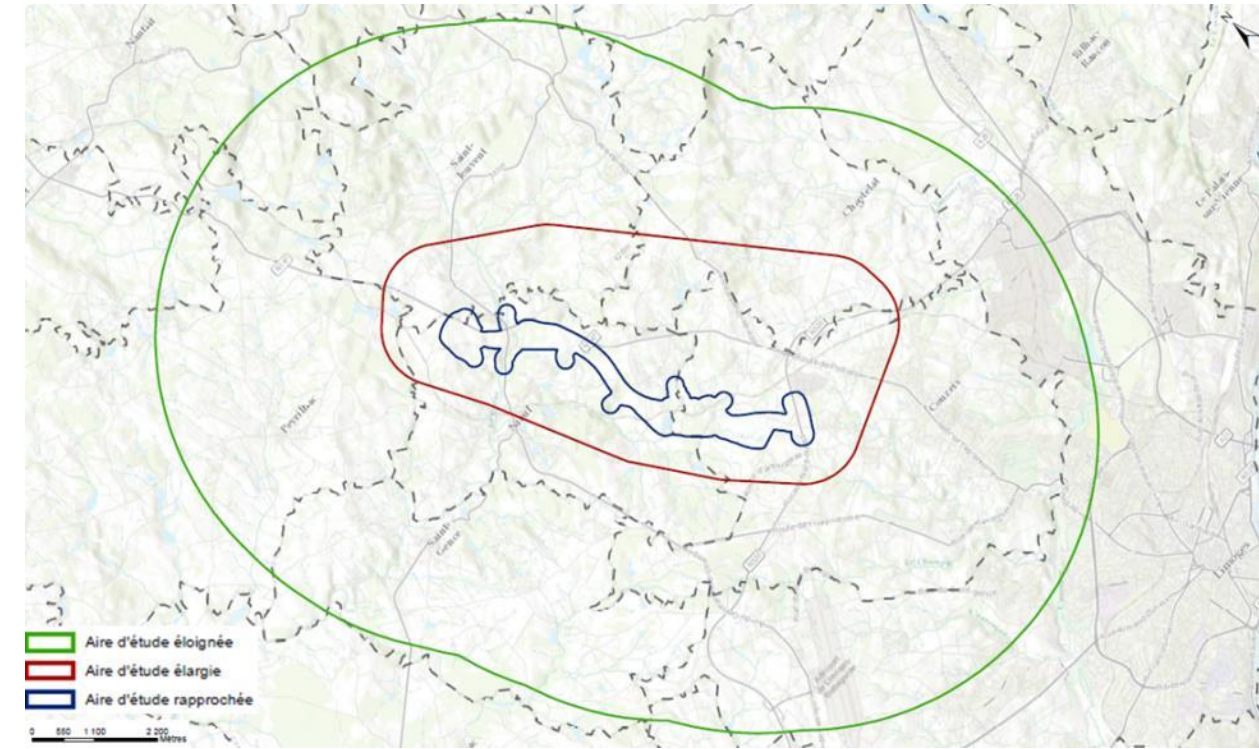


Figure 58 : Aires d'étude du milieu naturel (source : BKM)

*Ces différents périmètres sont aussi représentés sur la carte « Aires d'étude » de l'atlas cartographique.*

**L'aire d'étude élargie** se situe à environ 5km au Nord-Ouest de Limoges (87) et comprend les 4 variantes définies lors du dossier d'opportunité. Elle s'étire sur une longueur de 8km dans le sens Nord-Ouest - Sud-Est pour une largeur de 4km environ pour une surface avoisinant les 31 km<sup>2</sup>. Elle est présente sur 5 communes : Peyrilliac, Saint-Jouvent, Nieul, Chaptelat et Couzeix. Elle s'inscrit dans un paysage typique du Limousin au relief découpé par un réseau hydrographique dense, et à l'occupation du sol dominée par des prairies, haies, petits bosquets, et boisements plus étendus.

**L'aire d'étude rapprochée** correspond à la variante retenue à la suite de l'enquête publique, à savoir la variante magenta. Elle a une surface de 386 ha. L'aire d'étude débute au niveau de la RN520 sur commune de Couzeix en prenant en compte les raccordements prévus au niveau de la RN520. Puis elle remonte vers le Nord-Ouest en englobant les différents habitats humides situés à proximité, franchit la vallée de la Glane sur la commune de Nieul puis se termine au niveau du lieu-dit « la Pivauderie ».

#### 4.4.2 Inventaires patrimoniaux et périmètres réglementaires

Plusieurs zonages d'inventaire du patrimoine naturel ou de protection des milieux naturels sont présents à proximité du projet. Le tableau ci-dessous récapitule les inventaires et zonages situés dans l'aire d'étude éloignée. Aucun APPB (Arrêté préfectoral de protection de biotope), site classé, réserve naturelle régionale ou nationale, site Ramsar et parc naturel régional ou national n'est présent à proximité du projet.

Type d'inventaire et de zonage réglementaire	Nom de la zone	Distance à l'aire d'étude
<b>ZNIEFF de type I</b>	Marais et zones humides des Valades	3 km au nord-ouest
<b>ZNIEFF de type II</b>	Bois des Landilles et du mas Boucher	4 km à l'ouest
	Vallée de la Glayeule	4 km au nord
	Etangs de la région de Thouron	4 km au nord-est
<b>Site Natura 2000 au titre de la Directive Habitats (Site d'Intérêt Communautaire)</b>	Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents »	4,5 km au nord-ouest
<b>Sites inscrits concernant des milieux naturels</b>	Vallée de la Glane à Nieul	Au sein du projet
	Vallée de l'Aurence	1 km au sud
	Vallée de la mazelle	4 km à l'est

**Tableau 19 : Inventaires patrimoniaux et périmètres réglementaires dans l'aire d'étude éloignée**

Ces zonages sont représentés sur la carte « Périmètres réglementaires et d'inventaires du patrimoine naturel » de l'atlas cartographique.

##### 4.4.2.1 Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF sont des zones dont l'intérêt biologique repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence de plantes ou d'animaux rares et menacés.

Bien que n'ayant pas de portée réglementaire directe, les ZNIEFF ont le caractère d'un inventaire scientifique et constituent un élément d'expertise à prendre en compte. Elles abritent obligatoirement une ou des espèces dites « déterminantes », définies parmi les plus remarquables et les plus menacées du territoire régional, dont la présence justifie l'intérêt écologique de la zone.

Les ZNIEFF de type I sont des sites particuliers généralement de taille relativement réduite et qui présentent un très fort enjeu de préservation lié à la présence d'habitats et/ou d'espèces rares.

Les ZNIEFF de type II correspondent à des grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, ou offrant des potentialités biologiques importantes.

Nom de la zone	Superficie	Principales caractéristiques (source : INPN, MNHN)
<b>Marais et zones humides des Valades (n°870000095)</b>	223 ha	Cette zone marécageuse est relativement vaste pour la région. Elle englobe des prairies pâturées mais aussi des bois marécageux inondables principalement dans la partie aval. Parmi les espèces remarquables sont présentes : la Cisticole des joncs, le Tarin des aulnes en hiver, la Bécassine des marais, la Fauvette pitchou, le Râle d'eau ou encore la mésange boréale.
<b>Etangs de la région de Thouron : Etang de Tricherie (N° 740000666)</b>	225,08 ha	L'étang de Tricherie est une ZNIEFF de type I retenu pour son intérêt faunistique (reptile-insectes-oiseaux-plantes). L'étang est situé dans un vallon bordé de bois de feuillus abritant quelques arbres creux et très âgés. Parmi les espèces remarquables sont présentes : la Tortue d'eau, la Galleruque de la scutellaire ou encore le Grillon des marais.

**Tableau 20 : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique de type I (ZNIEFF) dans l'aire d'étude éloignée**

Nom de la zone	Superficie	Principales caractéristiques (source : INPN, MNHN)
<b>Bois des Landilles et du mas Boucher (n° 740008248)</b>	289,12 ha	Le Bois des Landilles et du mas Boucher est un massif essentiellement de feuillus mais, depuis quelques années, de nombreuses plantations de résineux ont été réalisées. L'intérêt du site n'est pas uniquement basé sur la forêt. De nombreuses petites mares forestières apportent à cette forêt une diversité de biotopes qui est principalement bénéfique à de nombreuses espèces animales. Parmi les espèces remarquables sont présentes : des chauves-souris (Barbastelle), le Sonneur à ventre jaune, un carabe trouvé pour la première fois en Limousin ( <i>Carabus arvensis</i> ).
<b>Vallée de la Glayeule (n°740000058)</b>	329 ha	Vaste zone humide où se rencontre une grande diversité d'habitats et une biodiversité animale et végétale importante. La zone amont de la ZNIEFF à proximité du lieu-dit "chez Pouchoux" est peut-être le secteur le plus intéressant en termes de diversité biologique.
<b>Etangs de la région de Thouron (n° 740007681)</b>	672 ha	Situé entre les monts d'Ambazac et les monts de Blond, ce secteur de la Haute-Vienne abrite de nombreux étangs dans le bassin versant du Vincou (affluent de la Gartempe). Certains ont été aménagés pour l'agrément ou le tourisme et ne présentent aucun intérêt biologique et encore moins esthétique. Par contre, d'autres présentant une ceinture de végétation importante (mégaphorbiaie, saulaie ou roselière) sont très intéressants. Ces étangs abritent de nombreuses espèces animales et végétales protégées ou rares.

**Tableau 21 : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique de type II (ZNIEFF) dans l'aire d'étude éloignée**

#### 4.4.2.2 Les sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est destiné à assurer un tissu cohérent d'espaces protégés visant à maintenir la biodiversité des habitats naturels et des espèces sauvages sur le territoire européen. Il doit aussi contribuer à la mise en œuvre d'un développement durable conciliant les exigences écologiques des habitats et des espèces, avec les exigences économiques, sociales, et culturelles locales.

Un document de gestion, appelé Document d'Objectifs (DOCOB), est prévu pour chacun des sites. Il contient un diagnostic écologique et socio-économique du site, et propose des actions concrètes de gestion pour maintenir la biodiversité de la zone.

Nom de la zone	Superficie	Principales caractéristiques (source : INPN, MNHN)
<b>Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents » (FR7401147)</b>	3560 ha	Son intérêt essentiel résulte de la présence du saumon atlantique pour lequel un plan de réintroduction est actuellement en cours. Mais, ce site dispose également d'habitats très intéressants en bon état de conservation. A noter, le site Natura 2000 ne se trouve pas en continuité hydraulique avec le site du projet.

Tableau 22 : Site Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée

#### 4.4.2.3 Les sites inscrits concernant des milieux naturels

Sont susceptibles d'être inscrits les sites qui, sans présenter une valeur ou une fragilité telle que soit justifié leur classement, ont suffisamment d'intérêt pour que leur évolution soit surveillée de très près.

L'objectif principal est la conservation de milieux et de paysages dans leurs qualités actuelles.

L'inscription induit que tout projet d'aménagement ou de modification du site soit soumis à un avis simple de l'ABF (Architecte des Bâtiments de France), à l'exception des démolitions qui sont soumises à son avis conforme.

Selon l'article L341-1 du code de l'urbanisme portant sur les sites inscrits et classés, « L'inscription entraîne, sur les terrains compris dans les limites fixées par l'arrêté, l'obligation pour les intéressés de ne pas procéder à des travaux autres que ceux d'exploitation courante en ce qui concerne les fonds ruraux et d'entretien normal en ce qui concerne les constructions sans avoir avisé, quatre mois d'avance, l'administration de leur intention. »

Nom de la zone	Superficie	Principales caractéristiques (source : INPN, MNHN)
<b>Vallée de la Glane à Nieul</b>	138 ha	La qualité du site est surtout liée au contraste entre des prés amples, aux pentes très douces et des versants boisés aux pentes raides, entaillés de petits vallons secondaires dessinant des pieds de coteaux sinueux.
<b>Vallée de l'Aurence</b>	1100 ha	Le site est composé de deux ensembles discontinus très vallonnés formés par l'Aurence et ses affluents : ruisseaux du Coyal et du Champy au Nord, ruisseau de Chamberet au Sud.

Nom de la zone	Superficie	Principales caractéristiques (source : INPN, MNHN)
<b>Vallée de la Mazelle</b>	685 ha	Dans la partie aval encaissée, les pentes boisées et les prés occupent l'étroit fond de vallée. La partie médiane est caractérisée par les plans d'eau de la ville de Limoges. Dans la partie amont, les boisements sont également importants, mais la vallée est moins étroite.

Tableau 23 : Sites inscrits dans l'aire d'étude éloignée

#### 4.4.3 Les protections foncières

##### 4.4.3.1 Les sites du Conservatoire d'Espaces Naturels du Limousin

Pour assurer la conservation des milieux et des espèces remarquables, les CEN (Conservatoires des Espaces Naturels) peuvent intervenir par le biais de la maîtrise foncière (par acquisitions, dons, legs, etc.), et de la maîtrise d'usage (locations, conventions de mise à disposition, bail emphytéotique, etc.), dans un objectif de gestion favorable à la protection de la faune et de la flore.

Plusieurs sites du CEN Limousin sont présents à proximité de l'aire d'étude.

Nom de la zone	Superficie	Principales caractéristiques (source : INPN, MNHN)
<b>Lande de Senon</b>	1,39 ha	3,4 km au nord-ouest
<b>Marais de Chamboret (Vilatte)</b>	19,99 ha	4,9 km au nord
<b>Prairie humide du Mas de Glane</b>	2,31 ha	6,2 km au nord-ouest
<b>Marais de Nieul</b>	8,30 ha	70 m au nord-ouest
<b>Boisements humides du Pouillol</b>	7,75 ha	4,7 km au nord-ouest

Tableau 24 : Sites du CEN dans l'aire d'étude éloignée

##### 4.4.3.2 Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont des sites remarquables par leur diversité biologique, valorisés et gérés par le Département. Un ENS est présent au sud de l'aire d'étude rapprochée, détaillé dans le tableau suivant.

Nom de la zone	Superficie	Principales caractéristiques (source : INPN, MNHN)
<b>Forêt départementale du Mas-du-Loup</b>	46 ha	2,2 km au sud-ouest

Tableau 25 : Sites ENS dans l'aire d'étude éloignée

#### 4.4.4 Habitats naturels et semi-naturels

Les habitats et la flore en présence appartiennent au domaine atlantique et soulignent la nature acide du sol et du sous-sol. Par ailleurs, dans la vallée de la Glane les nombreux talwegs et bords de plans d'eau sont occupés par une végétation caractéristique des zones humides.

Les habitats naturels et semi-naturels identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée sont listés dans le tableau suivant :

Habitats observés dans l'aire d'étude	Code et intitulé EUNIS	Code et intitulé (Natura 2000)
<b>Eaux de surface continentales</b>		
<b>Cours d'eau</b>	C2.3 Cours d'eau permanent non soumis aux marées à débit régulier	
<b>Terrains dominés par des herbacées non graminoides, des mousses ou des lichens</b>		
<b>Prairies mésophiles pâturées</b>	E.2.11 Pâturages ininterrompus	
<b>Prairies mésophiles de fauche</b>	E2.21 Prairies de fauche atlantique	
<b>Prairies (ré)-ensemencées</b>	E2.61 Prairies améliorées	
<b>Prairies humides</b>	E3.41 Prairies atlantique et subatlantiques humides	
<b>Prairies humides à Molinie bleue</b>	E.3.512 Prairies acidoclines à Molinie bleue	6410. Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques
<b>Landes à Fougère aigle</b>	E5.31 Formations à <i>Pteridium aquilinum</i> subatlantiques	
<b>Mégaphorbiaies</b>	E5.4 Prairies humides à grandes herbes	6430 Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes
<b>Landes, fourrés</b>		
<b>Ronciers</b>	F3.131 Ronciers	
<b>Haies</b>	FA Haies	
<b>Boisements, forêts et autres habitats boisés</b>		
<b>Saulaies</b>	G1.11212 Boisements riverains à Saule cendré	
<b>Aulnaies</b>	G1.21 Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i>	91E0* Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>
<b>Bois de hêtres</b>	G1.62 Hêtraies acidophiles atlantiques	9120 Hêtraies acidophiles à houx

Habitats observés dans l'aire d'étude	Code et intitulé EUNIS	Code et intitulé (Natura 2000)
<b>Bois de châtaigniers</b>	G1.7D Châtaigneraies à <i>Castanea sativa</i>	
<b>Bois de Chêne pédonculé</b>	G1.8 Boisements acidophiles dominés par le Chêne pédonculé	
<b>Plantations de conifères</b>	G3F1 Plantations de conifères	
<b>Alignements d'arbres</b>	G5.1. Alignements d'arbres	
<b>Coupes forestières</b>	G5.81 Coupes forestières récentes occupées précédemment par des feuillus	
<b>Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés</b>		
<b>Cultures</b>	I1.12 Monocultures intensives	
<b>Friches agricoles</b>	I1.5 Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	
<b>Zones bâties, sites industriels et autres habitats diffus</b>		
<b>Zones d'activités</b>	J1.4 Sites industriels ou commerciaux en activité des zones urbaines et périurbaines	
<b>Zones d'habitations</b>	J2.1 Habitats résidentiels dispersés	
<b>Plans d'eau et étangs</b>	J5.3 Eaux stagnantes très artificielles non salées	
<b>Dépôts</b>	J6 Dépôts de déchets	

Tableau 26 : Habitats naturels et semi-naturels présents au sein de l'aire d'étude rapprochée

Les différents habitats sont représentés sur la carte « Habitats naturels et semi-naturels » de l'atlas cartographique.

#### ✓ Description des habitats

La description des différents habitats est présentée en annexe 0.

✓ **Analyse patrimoniale**

Les niveaux d'enjeu établis à partir de la méthodologie présentée au paragraphe 14.2.3.1 sont rassemblés dans le tableau suivant :

Habitats observés au sein de l'aire d'étude	Code Eunis	Code Natura 2000	Habitat déterminant ZNIEFF	Niveau d'enjeu
<b>Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus</b>	G1.21	91E0*	X	Très fort
<b>Prairies acidoclines à Molinie bleue</b>	E3.512	6410	-	Fort
<b>Prairies humides à grandes herbes (mégaphorbiaies)</b>	E5.4	6430	X	Fort
<b>Cours d'eau</b>	C2.3	-	-	Moyen
<b>Pâturages ininterrompus</b>	E2.11	-	-	Moyen
<b>Prairies de fauche atlantiques</b>	E2.21	-	-	Moyen
<b>Pâturages atlantiques ou subatlantiques humides</b>	E3.41	-	-	Moyen
<b>Haies</b>	FA	-	-	Moyen
<b>Boisements riverains à saules cendrés</b>	G1.11212	-	-	Moyen
<b>Hêtraies acidophiles atlantiques</b>	G1.62	-	-	Moyen
<b>Boisements acidophiles dominés par le Chêne pédonculé</b>	G1.8	-	-	Moyen
<b>Formations à Pteridium aquilinum subatlantiques</b>	E5.31	-	-	Faible
<b>Ronciers</b>	F1.31	-	-	Faible
<b>Bois de châtaigniers</b>	G1.7D	-	-	Faible
<b>Alignements d'arbres</b>	G5.1	-	-	Faible
<b>Coupes forestières récentes précédemment occupées par des feuillus</b>	G5.81	-	-	Faible
<b>Plans d'eau artificiels</b>	J5.3	-	-	Faible
<b>Prairies améliorées</b>	E2.61	-	-	Très faible
<b>Plantations de conifères</b>	G3F1	-	-	Très faible
<b>Cultures</b>	I1.12	-	-	Très faible
<b>Friches agricoles</b>	I1.5	-	-	Très faible
<b>Sites industriels ou commerciaux en activité, habitat résidentiel dispersé, Dépôt de déchets</b>	J1.4, J2.1, J.6	-	-	Très faible

Tableau 27 : Habitats naturels à enjeu de l'aire d'étude

4.4.5 **Zones humides**

Parmi ces habitats, plusieurs sont caractéristiques des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié le 1<sup>er</sup> octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides :

- Pâturage atlantique et subatlantique humide (E3.41)
- Prairie acidocline à Molinie bleue (E3.512)
- Prairie humide à grandes herbes (E5.4)
- Bois riverain à Saule cendré (G1.1122)
- Forêt riveraine à *Fraxinus* et *Alnus* (G1.21).

Ces habitats sont majoritairement rencontrés dans la vallée de la Glane et dans les vallons de ses affluents (cf. Figure 59).

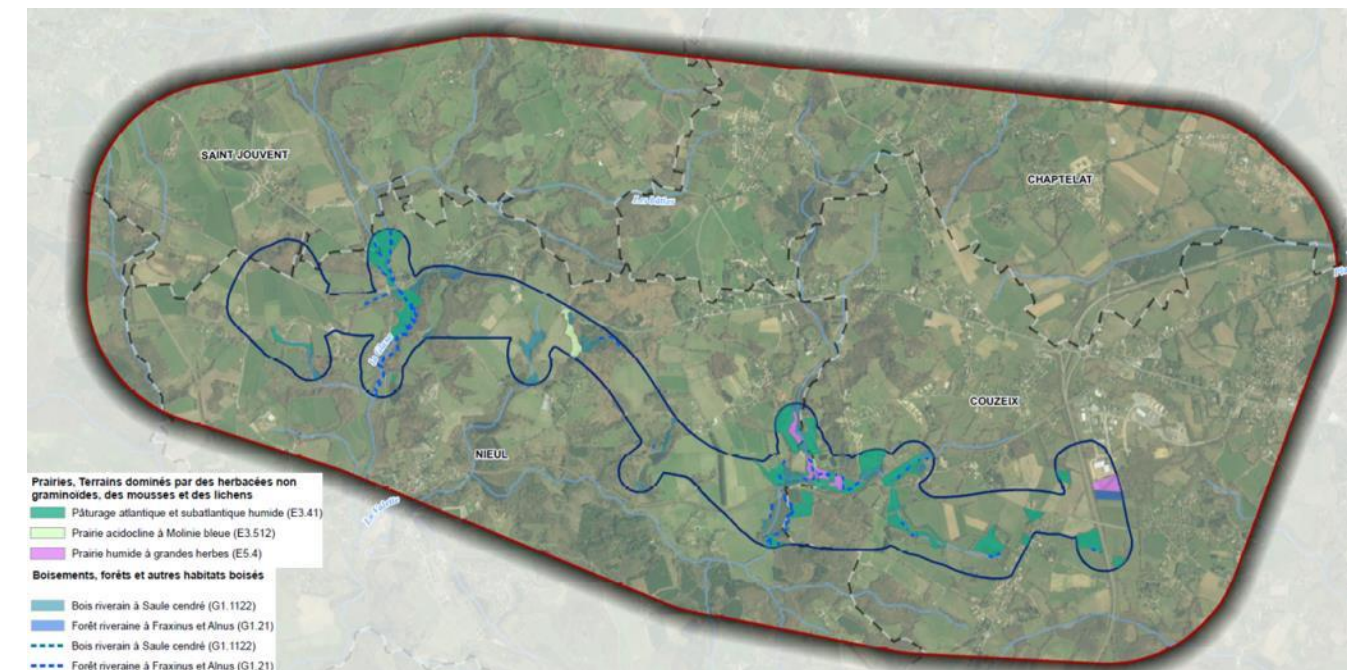


Figure 59 : Habitats caractéristiques des zones humides (source : BKM)

Ces habitats sont représentés sur la carte « Zones humides » de l'atlas cartographique.

4.4.6 **Flore remarquable**

✓ **Les données bibliographiques**

Le Conservatoire Botanique National du Massif Central a fourni les informations issues de sa base de données concernant l'aire d'étude.

Il apparaît que six espèces présentant un enjeu d'après les critères de la bioévaluation (cf. § 14.2.3.1.3) sont signalées dans l'aire d'étude rapprochée, dont une bénéficie d'une protection départementale : la fougère Scolopendre (*Asplenium scolopendrium*). Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	DH <sup>7</sup>	PN	PR	PD	LRN	LRR	Rareté Limousin	Rareté Haute-Vienne	DZ	Enjeu
<b>Alisier des bois</b>	<i>Sorbus torminalis</i>	-	-	-	-	-	LC	PC	R	-	Moyen
<b>Laiche faux souchet</b>	<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	NT	R	R	-	Moyen
<b>Scolopendre</b>	<i>Asplenium scolopendrium</i>	-	-	-	x	-	LC	AC	R	-	Moyen
<b>Epipactis à feuilles larges</b>	<i>Epipactis helleborine</i>	-	-	-	-	-	LC	AC	AC-C	-	Faible
<b>Impatiente ne-me-touchez-pas</b>	<i>Impatiens noli-tangere</i>	-	-	-	-	-	LC	AC	AC-C	-	Faible
<b>Wahlenbergie à feuilles de lierre</b>	<i>Wahlenbergia heredacea</i>	-	-	-	-	-	LC	C	AC-PC	-	Faible

**Tableau 28 : Espèces végétales d'intérêt patrimonial dans l'aire d'étude rapprochée (d'après les données bibliographiques)**

Ces espèces sont représentées sur la carte « Flore patrimoniale » de l'atlas cartographique.

✓ **Les données issues des prospections de 2016-2017**

Les relevés phytosociologiques ont permis d'identifier 218 taxons dans l'aire d'étude rapprochée. Ils sont présentés en annexe du présent dossier.

- Les espèces protégées : parmi les espèces identifiées, aucune ne bénéficie d'un statut de protection, que soit à l'échelle nationale, régionale, ou départementale.
- Les espèces en liste rouge des espèces menacées : les espèces identifiées ont le statut « Préoccupation mineure (LC) dans les listes rouges nationale et régionale.

<sup>7</sup> Directive Habitats (DH) : espèce protégée au titre de la directive européenne 92/43 CEE « Habitats, faune, flore » du 21 mai 1992, dite directive « Habitats ». Protection nationale (PN) : espèce protégée au titre national (arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995). Protection régionale (PR) : espèce protégée au niveau régional en Limousin (arrêté du 1er septembre 1989) Protection départementale (PD) : espèce protégée en Haute-Vienne (arrêté du 1er septembre 1989) Listes rouges Nationale (LRN) et Régionale (LRR) : - Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés. UICN France, FCBN & MNHN, 2012. -Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin, CBN MC, FCBN, DREAL Limousin, 2013.- *Acronymes* : NT : quasi menacée ; LC : préoccupation mineure, DD : Données insuffisantes, RE : disparue au niveau régional, NE : non-évalué. Classe de rareté en Limousin après 1989 : -Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin, CBN MC, FCBN, DREAL Limousin, 2013. *Acronymes* : RR (Très Rare), R (Rare), AR (Assez rare), PC (Peu commun), AC (Assez commun), C (Commun), CC (Très commun), D (Disparu). Classe de rareté en Haute-Vienne : BRUGEL E., BRUNERYE L., VILKS A., 2001, Plantes & végétation en Limousin ; Atlas de la flore vasculaire. Saint-Gence, Conservatoire Régional des Espaces Naturels du Limousin. *Acronymes* : RR (Très Rare), R (Rare), AR (Assez rare), PC (Peu commun), AC (Assez commun), C (Commun), CC (Très commun), D (Disparu). Déterminant ZNIEFF (DZ) : ZNIEFF Limousin. Liste des espèces et habitats déterminants. DREAL. Mars 2016.

- Autres espèces patrimoniales : quatre espèces bien que non protégées et non inscrites en liste rouge, peuvent être considérées comme patrimoniales du fait de leur rareté locale et/ou de leur appartenance à la liste des espèces déterminantes ZNIEFF.

Nom français	Nom latin	DH	PN	PR	PD	LRN	LRR	Rareté Limousin	Rareté Haute-Vienne	DZ	Enjeu
<b>Impatiente ne-me-touchez-pas</b>	<i>Impatiens noli-tangere</i>	-	-	-	-	-	LC	AC	AC-C	-	Faible
<b>Jonquille des bois</b>	<i>Narcissus pseudo-narcissus</i>	-	-	-	-	-	LC	PC	PC	-	Faible
<b>Oeillet sylvestre</b>	<i>Dianthus seguieri</i>	-	-	-	-	-	LC	PC	AR	x	Faible
<b>Wahlenbergie à feuilles de lierre</b>	<i>Wahlenbergia heredacea</i>	-	-	-	-	-	LC	C	AC-PC	-	Faible

**Tableau 29 : Espèces végétales d'intérêt patrimonial dans l'aire d'étude rapprochée (d'après les prospections terrain)**

Ces espèces sont représentées sur la carte « Flore patrimoniale » de l'atlas cartographique.

L'Impatiente ne-me-touchez-pas (*Impatiens noli-tangere*), considérée comme assez commune en Limousin et en Haute-Vienne, a été observée le long d'un petit ruisseau affluent de la Glane ;

La Jonquille des bois est assez commune dans les zones humides de la Montagne Limousine. Elle est beaucoup plus rare ailleurs où elle est généralement subspontanée, en petit nombre. Elle a été observée dans une petite zone humide en limite sud-ouest de l'aire d'étude.

L'Oeillet sylvestre a été observé sur le bas-côté d'une voie communale reliant « le Petit Lavaud » et la zone d'activités de Couzeix, près de la RN520 (quelques pieds).

La Wahlenbergie à feuilles de lierre a été observée en plusieurs dépressions tourbeuses, près de ruisselets sous-affluents de la Glane ; l'espèce est commune dans les zones humides d'altitude, mais elle est peu commune à rare dans le nord-ouest de la Haute-Vienne.

✓ **Espèces végétales invasives**

Deux espèces pouvant être considérées comme invasives ont été contactées lors des visites sur le terrain :

- Le Bambou, originaire d'Asie tropicale, est une espèce ornementale qui apprécie les sols humides à proximité de l'eau. On la trouve dans l'aire d'étude autour de plusieurs plans d'eau d'agrément où elle a été plantée. C'est une espèce très invasive, se développant par ses rhizomes.
- L'Erigeron de Naudin a été observée dans de nombreuses friches agricoles ; c'est une espèce exotique originaire d'Amérique dont les graines se propagent par le vent.

La synthèse des enjeux habitats naturels et de la flore est représentée sur la carte « Habitats naturels et semi-naturels et Flore - Synthèse des enjeux écologiques » de l'atlas cartographique.

#### 4.4.7 Faune

Les enjeux des différentes espèces sont caractérisés suivant l'enjeu local de conservation des espèces. Quatre classes d'enjeu sont définies et présentées dans la méthodologie cf. §. 14.2.3.1.3.

Très fort	Fort	Moyen.	Faible
-----------	------	--------	--------

##### 4.4.7.1 Les mammifères terrestres et semi-aquatiques

###### ✓ Les potentialités du milieu

L'aire d'étude rapprochée présente des milieux favorables aux mammifères terrestres. La présence de fourrés et de boisements denses offre en effet des habitats propices à ce groupe, notamment pour le refuge et l'alimentation. En ce qui concerne les espèces préférant les milieux ouverts, de nombreuses prairies, friches et cultures parcourent la zone d'étude, créant alors des habitats favorables pour la reproduction, le refuge et l'alimentation. De plus, la présence de points d'eau et de nombreux ruisseaux et rivières (dont la Glane qui traverse d'Ouest en Est le Nord de la zone d'étude) augmente l'attrait du site pour les mammifères, en particulier pour les mammifères semi-aquatiques. Cependant, même si la plupart des milieux favorisant la faune est à l'écart de l'urbanisation, le passage de la RN147 et de la voie ferrée peut constituer un obstacle au déplacement de certaines espèces de mammifères au sein de l'aire d'étude rapprochée.



Figure 60 : Boisement (à gauche), Fourrés (au centre) et Cours d'eau (à droite), habitats favorables aux mammifères terrestres et semi-aquatiques (BKM, 2016)

###### ✓ Les espèces recensées

Au total, 41 espèces de mammifères terrestres et semi-aquatiques sont présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude élargie et rapprochée. Elles ont été inventoriées lors des prospections terrain de BKM par contact direct et identification d'indices de présence (espèce soulignée) ou selon les données bibliographiques (*espèce en italique*).

Trois cortèges peuvent être identifiés :

- Les espèces des **milieux ouverts, bocages, prairies, cultures et friches** : *la Belette d'Europe*, *le Blaireau européen*, *le Campagnol agreste*, *le Campagnol souterrain*, *le Rat Noir*, *le Hérisson d'Europe*, *l'Hermine*, *le Lapin de Garenne*, *la Musaraigne des jardins*, *le Campagnol des champs*, *le Campagnol de Gerbe*, *le Campagnol terrestre*, *la Fouine*, *le Lièvre d'Europe*, *la Musaraigne pygmée*, *le Crocidure musette*, *la Musaraigne couronnée*, *le Rat des Moissons*, *le Rat Surmulot*, *le Renard Roux*, *le Sanglier*, *la Souris Grise* et *la Taupe d'Europe* ;

- Les espèces des **milieux boisés et fourrés** : *le Muscardin*, *le Lérot*, *l'Ecureuil roux*, *la Genette commune*, *le Loir Gris*, *le Campagnol roussâtre*, *le Cerf élaphe*, *le Chevreuil européen*, *la Martre des pins*, *le Mulot sylvestre*, et *le Mulot à collier* ;
- Les espèces des **milieux aquatiques et humides** : *la Loutre d'Europe*, *le Campagnol amphibie*, *la Crossope aquatique*, *la Crossope de Miller*, *le Ragondin*, *le Rat musqué* et *le Putois d'Europe*.

###### ✓ Les espèces réglementaires et patrimoniales

Parmi les espèces recensées, **15 espèces patrimoniales** sont présentes dans les aires d'étude rapprochée/élargie.

Les critères<sup>8</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN			
<b>Campagnol souterrain</b>	<i>Microtus subterraneus</i>	Pot.	Pot.	-	-	-	LC	-	R	Fort
<b>Crossope de Miller</b>	<i>Neomys anomalus</i>	Pot.	Pot.	-	Be 3	art. 2	LC	x	R	Fort
<b>Loutre d'Europe</b>	<i>Lutra lutra</i>	Av.	Av.	II et IV	Be 2	art. 1 et 2	LC	x	C	Fort
<b>Muscardin</b>	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Pot.	Pot.	IV	Be 3	art. 2	LC	x	R	Fort
<b>Campagnol amphibie</b>	<i>Arvicola sapidus</i>	Av.	Av.	-	-	art. 2	NT	x	C	Moyen
<b>Crossope aquatique</b>	<i>Neomys fodiens</i>	Pot.	Pot.	-	Be 3	art. 2	LC	x	AR	Moyen
<b>Genette commune</b>	<i>Genetta genetta</i>	Pot.	Pot.	-	Be 3	art. 2	LC	x	I	Moyen
<b>Belette d'Europe</b>	<i>Mustela nivalis</i>	Av.	Av.	-	Be 3	-	LC	-	I	Faible
<b>Ecureuil roux</b>	<i>Sciurus vulgaris</i>	Av.	Av.	-	Be 3	art. 2	LC	-	C	Faible
<b>Hérisson d'Europe</b>	<i>Erinaceus europaeus</i>	Av.	Pot.	-	Be 3	art. 2	LC	-	C	Faible
<b>Hermine</b>	<i>Mustela erminea</i>	Pot.	Pot.	-	Be 3	-	LC	-	I	Faible
<b>Lapin de garenne</b>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Av.	Av.	-	-	-	NT	-	I	Faible
<b>Loir gris</b>	<i>Glis glis</i>	Av.	Av.	-	Be 3	-	LC	-	I	Faible
<b>Musaraigne des jardins</b>	<i>Crocidura suaveolens</i>	Pot.	Pot.	-	-	-	NT	-	I	Faible
<b>Putois d'Europe</b>	<i>Mustela putorius</i>	Av.	Av.	-	Be 3	-	NT	-	AC	Faible

Tableau 30 : Espèces patrimoniales de mammifères terrestres et semi-aquatiques (aires d'étude rapprochée / élargie)

<sup>8</sup> Présence : dans l'aire d'étude élargie (AEE) ou rapprochée (AER), Pot : Potentielle, Av. : Avérée ; DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 et 3 ; PN : Protection Nationale article 1 et/ou article 2 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées (2017), LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, EN : en danger ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut local des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare, I : Indéterminée ;



Parmi ces espèces, **8 sont protégées au niveau national** d'après l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (*Article 1* : Protection des individus uniquement ; *Article 2* : Protection des individus et de leurs habitats (de reproduction et de repos)).

**Deux de ces espèces sont par ailleurs protégée au niveau européen** au titre de la directive 92/43/CEE concernant la protection des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (DHFF). La Loutre d'Europe est inscrite à l'annexe II présentant les espèces d'intérêt communautaire, et elle l'est également à l'annexe IV avec le Muscardin, protégeant ainsi leurs habitats.

*Ces espèces ainsi que leurs habitats au niveau de l'aire d'étude rapprochée sont représentés sur la carte « Mammifères terrestres et semi-aquatiques patrimoniaux » de l'atlas cartographique.*

✓ **Localisation des espèces patrimoniales**

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

✓ **Les espèces bénéficiant de plans d'actions**

Les plans nationaux d'actions sont des programmes visant à s'assurer du bon état de conservation de l'espèce ou des espèces menacées auxquelles ils s'intéressent, par la mise en œuvre d'actions visant les populations et leurs milieux. Ils ont également pour objectif de faciliter l'intégration de la protection de l'espèce dans les politiques sectorielles. La déclinaison régionale de ces plans d'actions est pilotée par les DREAL, de façon à appliquer localement les actions les plus pertinentes et adaptées à la région. Huit espèces (ou groupe d'espèces) de mammifères bénéficient d'un plan national d'actions dont une concernée par le projet : La Loutre d'Europe. Un nouveau plan d'actions est en cours d'élaboration et sera mis en place en 2018.

Plan national d'actions en faveur de la Loutre d'Europe : 2010-2015	
<b>Enjeux</b>	Consolidation du réseau d'acteurs français et développement des coopérations pour un meilleur suivi et une meilleure protection de la Loutre, Meilleure diffusion de la connaissance sur l'espèce et sur les problématiques liées à sa conservation, Mise en œuvre d'actions de conservation dont les buts principaux seront de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire la mortalité d'origine anthropique,</li> <li>- Protéger et restaurer l'habitat de la Loutre,</li> <li>- Améliorer la disponibilité des ressources alimentaires dans le milieu naturel,</li> </ul> Amélioration des conditions de cohabitation entre la Loutre et l'aquaculture.

Plan national d'actions en faveur de la Loutre d'Europe : 2010-2015	
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectif I : Améliorer les connaissances sur la Loutre, sur sa répartition et sur les possibilités de recolonisation et mettre au point des outils d'étude performants et standardisés,</li> <li>- Objectif II : Trouver des solutions aux problèmes de cohabitation entre la Loutre et les activités humaines,</li> <li>- Objectif III : Améliorer l'état de conservation de la Loutre, notamment par des mesures de protection/restauration de l'habitat et des actions pour réduire la mortalité d'origine anthropique,</li> <li>- Objectif IV : Informer, former et sensibiliser les gestionnaires, les usagers des écosystèmes aquatiques et de la ressource aquacole ainsi que le grand public,</li> <li>- Objectif V : Coordonner les actions et favoriser la coopération pour l'étude et la conservation de la Loutre, via la centralisation des données et la mise en réseau des acteurs et des partenaires.</li> </ul>

✓ **Les enjeux**

41 espèces de mammifères terrestres et semi-aquatiques ont été inventoriées dont 15 sont patrimoniales et 8 protégées. Parmi ces espèces, 4 espèces de mammifères à enjeu fort et 3 espèces à enjeu moyen sont potentiellement présentes (dont une espèce, la Loutre d'Europe, est avérée). Ces espèces (y compris celles à enjeu faible) sont susceptibles de se reproduire sur la zone et peuvent utiliser les fossés, ruisseaux et boisements la traversant comme corridors écologiques.

**L'enjeu concernant les mammifères est donc globalement fort. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces, le risque de coupure de corridors pour les mammifères semi-aquatiques et terrestres mais aussi le risque de dérangement et de mortalité lors des travaux ainsi que durant l'exploitation via l'augmentation du risque de collision.**

4.4.7.2 Les chiroptères

✓ **Les potentialités du milieu**

La zone d'étude présente des milieux très favorables aux chiroptères. En effet, les zones boisées et particulièrement les vieux boisements peuvent offrir des habitats propices aux espèces arboricoles en termes de gîtes. Les nombreux milieux aquatiques présents (prairies humides, cours d'eau, mares...) peuvent servir comme territoires de chasses et d'abreuvement. Les haies et lisières parcourant l'aire d'étude rapprochée sont utilisées en général comme corridors de déplacement pour ce groupe. Les ouvrages hydrauliques présents sur la zone peuvent également servir de gîtes pour les espèces cavernicoles, grâce aux cavités qui se forment parfois à l'intérieur. La RN147 traversant l'aire d'étude peut occasionner une mortalité par collision.



Figure 61 : Vieux boisement (à gauche), Rivière (au centre) et étang (à droite), habitats favorables à ce groupe (BKM, 2016)

✓ **Les espèces recensées**

- Ecoutes ultrasonores

16 points d'écoute ont été répartis dans l'aire d'étude rapprochée. Les trois sessions d'écoutes ultrasonores réalisées en juin, juillet et septembre 2016 ont permis de recenser 14 espèces au total, traduisant une diversité spécifique relativement élevée au sein de la zone d'étude. Les espèces ont été contactées en transit et en activité de chasse. Ces espèces sont pour certaines rares dans la région.

- Synthèse des espèces présentes

Au total, 21 espèces de chiroptères sont présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude élargie et rapprochée par contact direct, identification d'indices de présence (espèce soulignée) ou références bibliographiques (*espèce en italique*).

Deux cortèges peuvent être identifiés :

- Les espèces des **milieux anthropiques** : le Grand murin, le Grand rhinolophe, le Murin à oreilles échanquées, la Noctule commune, l'Oreillard gris, le Petit murin, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune ;
- Les espèces des **milieux arboricoles** : la Barbastelle d'Europe, la Grande noctule, le Murin à moustaches, le Murin d'Alcathoe, le Murin de Bechstein, le Murin de Brandt, le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux et la Pipistrelle de Nathusius ;

✓ **Les espèces réglementaires et patrimoniales**

Toutes les espèces présentes sont considérées comme patrimoniales dans les aires d'étude rapprochée et élargie.

Les critères<sup>9</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

<sup>9</sup> Présence : dans l'aire d'étude élargie (AEE) ou rapprochée (AER), Pot : Potentielle, Av. : Avérée ; DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 ; PN : Protection Nationale article 2 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, EN : en danger ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut local des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare, I : Indéterminée ;

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN			
<b>Barbastelle d'Europe</b>	<i>Barbastella barbastellus</i>	Av.	Av.	II et IV	Be 2	art. 2	LC	x	R	Fort
<b>Grand rhinolophe</b>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Pot.	Pot.	II et IV	Be 2	art. 2	NT	x	R	Fort
<b>Grande noctule</b>	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Av.	Pot.	IV	Be 2	art. 2	DD	x	I	Fort
<b>Murin à moustaches</b>	<i>Myotis mystacinus</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	x	I	Fort
<b>Murin à oreilles échanquées</b>	<i>Myotis emarginatus</i>	Pot.	Av.	II et IV	Be 2	art. 2	LC	x	R	Fort
<b>Murin d'Alcathoe</b>	<i>Myotis alcathoe</i>	Pot.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	x	I	Fort
<b>Murin de Bechstein</b>	<i>Myotis bechsteinii</i>	Pot.	Av.	II et IV	Be 2	art. 2	NT	x	R	Fort
<b>Murin de Brandt</b>	<i>Myotis brandtii</i>	Pot.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	x	I	Fort
<b>Noctule commune</b>	<i>Nyctalus noctula</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	NT	x	R	Fort
<b>Noctule de Leisler</b>	<i>Nyctalus leisleri</i>	Pot.	Av.	IV	Be 2	art. 2	NT	x	R	Fort
<b>Oreillard gris</b>	<i>Plecotus austriacus</i>	Pot.	Pot.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	R	Fort
<b>Petit murin</b>	<i>Myotis blythii</i>	Pot.	Av.	II et IV	Be 2	art. 2	NT	x	R	Fort
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pot.	Av.	IV	Be 2	art. 2	NT	-	R	Fort
<b>Grand murin</b>	<i>Myotis myotis</i>	Av.	Pot.	II et IV	Be 2	art. 2	LC	x	AC	Moyen
<b>Murin de Daubenton</b>	<i>Myotis daubentonii</i>	Pot.	Pot.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	C	Moyen
<b>Murin de Natterer</b>	<i>Myotis nattereri</i>	Pot.	Pot.	IV	Be 2	art. 2	LC	x	AC	Moyen
<b>Oreillard roux</b>	<i>Plecotus auritus</i>	Pot.	Pot.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	AC	Moyen
<b>Petit rhinolophe</b>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Pot.	Av.	II et IV	Be 2	art. 2	LC	x	C	Moyen
<b>Pipistrelle commune</b>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Av.	Av.	IV	Be 3	art. 2	LC	-	C	Moyen
<b>Pipistrelle de Kuhl</b>	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	AC	Moyen
<b>Sérotine commune</b>	<i>Eptesicus serotinus</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	AC	Moyen

Tableau 31 : Espèces patrimoniales de chiroptères (aires d'étude rapprochée / élargie)

Parmi ces espèces, **toutes sont protégées au niveau national** d'après l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (*Article 2* : Protection des individus et de leurs habitats (de reproduction et de repos)).

**Toutes ces espèces sont également protégées au niveau européen** au titre de la directive 92/43/CEE concernant la protection des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (DHFF). Sept espèces sont inscrites à l'annexe II présentant les espèces d'intérêt communautaire, et toutes sont inscrites à l'annexe IV de la directive, protégeant ainsi leurs habitats.

*Ces espèces et leurs habitats sont représentés sur la carte « Chiroptères patrimoniaux » de l'atlas cartographique.*

✓ **Localisation des espèces patrimoniales**

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

✓ **Les espèces bénéficiant de plans d'actions**

34 espèces de chiroptères bénéficient d'un plan national d'actions en France Métropolitaine, et toutes sont concernées par le projet.

Plan national d'actions en faveur des Chiroptères : 2016-2025	
<b>Enjeux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place un observatoire national des Chiroptères et acquérir les connaissances nécessaires permettant d'améliorer l'état de conservation des espèces</li> <li>- Organiser une veille sanitaire,</li> <li>- Intégrer les Chiroptères dans l'aménagement du territoire et rétablir les corridors écologiques,</li> <li>- Protéger les gîtes souterrains et rupestres,</li> <li>- Protéger les gîtes dans les bâtiments,</li> <li>- Prendre en compte les Chiroptères dans les infrastructures de transport et les ouvrages d'art,</li> <li>- Intégrer les enjeux Chiroptères lors de l'implantation de parcs éoliens</li> <li>- Améliorer la prise en compte des Chiroptères dans la gestion forestière publique et privée</li> <li>- Intégrer les Chiroptères dans les pratiques agricoles</li> <li>- Soutenir les réseaux, promouvoir les échanges et sensibiliser</li> </ul>
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectif I : Améliorer la connaissance et assurer le suivi en vue de la conservation des populations,</li> <li>- Objectif II : Prendre en compte les Chiroptères dans les aménagements et les politiques publiques,</li> <li>- Objectif III : Soutenir le réseau et informer</li> </ul>

Ce plan national d'actions est décliné en nombreux plans régionaux d'actions sur tout le territoire. Concernant la région du Limousin, un PRA a été réalisé de 2008 à 2012, et un autre est en cours de réalisation par le GMHL. Les objectifs et enjeux sont similaires à ceux du Plan National d'Actions.

✓ **Les enjeux**

21 espèces de chiroptères sont présentes (ou potentiellement présentes) dans l'aire d'étude rapprochée, et toutes sont patrimoniales et protégées. Parmi ces espèces, 13 espèces de chiroptères possèdent un enjeu fort et

8 ont un enjeu moyen. Elles sont susceptibles de se reproduire sur la zone et peuvent utiliser les haies, lisières de boisements et zones boisées comme corridors écologiques.

**L'enjeu est donc globalement fort sur la zone d'étude. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces, le risque de coupure de corridors mais aussi le risque de dérangement et de mortalité lors des travaux ainsi que durant l'exploitation via l'augmentation du risque de collision.**

4.4.7.3 Les oiseaux

Les oiseaux constituent un groupe relativement complexe de par leurs différents statuts qu'ils peuvent occuper sur un site. Ainsi, le groupe est séparé en deux sous-parties distinctes :

- Les hivernants et migrants ;
- Les nicheurs.

4.4.7.3.1 Les hivernants et migrants

Cette partie présente les espèces **hivernantes migratrices** (espèces qui viennent uniquement hiverner dans la zone considérée et repartent vers leur région de nidification dès la fin de l'hiver), et les espèces **migratrices strictes** (espèces ne faisant que passer dans la région considérée et pouvant réaliser des haltes migratoires plus ou moins longues).

✓ **Les potentialités du milieu**

L'aire d'étude rapprochée peut constituer une zone d'accueil pour les espèces typiquement hivernantes qui y trouveront repos et alimentation nécessaires avant de migrer vers le nord pour se reproduire à la fin de la mauvaise saison. Elle peut également accueillir lors des périodes migratoires de printemps et d'automne des espèces qui feront alors des haltes plus ou moins longues selon les espèces. La diversité de milieux présents dans l'aire d'étude permet d'offrir des habitats favorables pour ces espèces, notamment de par la présence de grandes prairies isolées et de zones humides (étangs) assez étendues.



**Figure 62 : Etang (à gauche), et milieu ouvert (à droite), habitats favorables aux oiseaux hivernants et migrants (BKM, 2016)**

✓ **Les espèces recensées**

Au total, 23 espèces d'oiseaux hivernants sont présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude élargie et rapprochée par contact direct, identification d'indices de présence (espèce soulignée) ou références bibliographiques (*espèce en italique*).

Trois cortèges peuvent être identifiés :

- Les espèces des **milieux aquatiques et humides** : la Bécasse des bois, la Bécassine des marais, la Bergeronnette printanière, le Chevalier culblanc, le Chevalier guignette, la Cigogne noire, le Grand Cormoran, la Grande Aigrette, le Guêpier d'Europe, le Hibou des marais, le Pipit farlouse, la Sarcelle d'hiver et le Vanneau huppé ;
  - Les espèces des **milieux boisés** : le Gobemouche noir, la Grive litorne, le Grosbec casse-noyaux, la Mésange huppée, le Pinson du Nord, le Pouillot fitis et le Tarin des aulnes ;
  - Les espèces des **milieux ouverts et cultivés** : la Grue cendrée, le Tarier des prés, et le Traquet motteux.
- ✓ **Les espèces réglementaires et patrimoniales**

Parmi les espèces recensées, **21 espèces patrimoniales** sont présentes dans les aires d'étude rapprochée et élargie.

Les critères<sup>10</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Statut sur le site	Présence		DO	BER NE	NATIONALE		LRR	DZ	Statut local	Enjeu
			AEE	AER			PN	LRN				
<b>Cigogne noire</b>	<i>Ciconia nigra</i>	Mig st.	Av.	Pot.	I	2 et 3	art. 3	NA	EN (Mig)	x	R	Très fort
<b>Chevalier culblanc</b>	<i>Tringa ochropus</i>	Hiv/ Mig	Pot.	Av.	-	2 et 3	art. 3	NA	VU (Mig)/ CR (hiv)	-	AR	Fort
<b>Hibou des marais</b>	<i>Asio flammeus</i>	Hiv/ Mig	Av.	Pot.	I	2 et 3	art. 3	NA	NA	-	R	Fort
<b>Bécasse des bois</b>	<i>Scolopax rusticola</i>	Mig st.	Av.	Pot.	-	3	-	LC	DD	x	AR	Moyen
<b>Grande aigrette</b>	<i>Egretta alba</i>	Hiv/ Mig	Av.	Av.	I	2 et 3	art. 3	-	VU (hiv)	-	C	Moyen
<b>Grue cendrée</b>	<i>Grus grus</i>	Mig st.	Av.	Av.	I	2 et 3	art. 3	NT	LC/NA	-	AC	Moyen
<b>Bécassine des marais</b>	<i>Gallinago gallinago</i>	Hiv/ Mig	Av.	Pot.	-	3	-	DD	DD	x	AC	Faible
<b>Bergeronnette printanière</b>	<i>Motacilla flava</i>	Mig st.	Av.	Pot.	-	2 et 3	art. 3	-	NA	x	?	Faible
<b>Chevalier guignette</b>	<i>Actitis hypoleucos</i>	Hiv/ Mig	Pot.	Av.	-	2 et 3	art. 3	NA	NA/LC	-	AR	Faible
<b>Gobemouche noir</b>	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Mig st.	Av.	Pot.	-	2 et 3	art. 3	-	NA	-	AC	Faible

<sup>10</sup> DO : Directive Oiseaux Annexe I ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 et 3 ; PN : Protection Nationale article 3 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, DD : données insuffisantes, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique ; LRR : Liste Rouge Régionale, DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut local des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare, I : Indéterminée ;

<b>Grive litorne</b>	<i>Turdus pilaris</i>	Mig st	Pot.	Av.	-	3	-	LC	NA/LC	x	AC	Faible
<b>Grosbec casse-noyaux</b>	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Hiv/ Mig	Av.	Av.	-	2 et 3	art. 3	NA	NA	-	AC	Faible
<b>Guêpier d'Europe</b>	<i>Merops apiaster</i>	Mig st.	Av.	Pot.	-	2 et 3	art. 3	-	NA	-	AC	Faible
<b>Mésange huppée</b>	<i>Parus cristatus</i>	Hiv/ Mig	Pot.	Av.	-	2 et 3	art. 3	-	LC	-	AR	Faible
<b>Pipit farlouse</b>	<i>Anthus pratensis</i>	Hiv/ Mig	Av.	Av.	-	2 et 3	art. 3	DD	NA/LC	x	AC	Faible
<b>Pouillot fitis</b>	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Mig st.	Av.	Pot.	-	2 et 3	art. 3	-	NA	-	AC	Faible
<b>Sarcelle d'hiver</b>	<i>Anas crecca</i>	Hiv/ Mig	Pot.	Av.	-	3	-	LC	NA	x	AC	Faible
<b>Tarier des prés</b>	<i>Saxicola rubetra</i>	Mig st.	Av.	Pot.	-	2 et 3	art. 3	-	NA	x	?	Faible
<b>Tarin des aulnes</b>	<i>Carduelis spinus</i>	Hiv/ Mig	Av.	Av.	-	2 et 3	art. 3	DD	NA/LC	x	AC	Faible
<b>Traquet motteux</b>	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Mig st.	Av.	Pot.	-	2 et 3	art. 3	-	NA	-	?	Faible
<b>Vanneau huppé</b>	<i>Vanellus vanellus</i>	Hiv/ Mig	Pot.	Av.	-	3	-	LC	NA	x	AC	Faible

**Tableau 32 : Espèces patrimoniales d'oiseaux hivernants et migrateurs (aires d'étude rapprochée / élargie)**

Toutes ces espèces sont protégées au niveau national d'après l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (Article 3 : Protection des individus et de leurs habitats (de reproduction et de repos)).

Quatre de ces espèces sont par ailleurs protégées au niveau européen au titre de la directive 79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elles sont inscrites à l'annexe I présentant les espèces protégées nécessitant la mise en place de Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Ces espèces sont représentées sur la carte « Oiseaux hivernants et migrateurs patrimoniaux » de l'atlas cartographique.

✓ **Localisation des espèces patrimoniales**

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

✓ **Les espèces bénéficiant de plans d'actions**

Aucune de ces espèces ne bénéficie actuellement de plan national d'actions.

✓ **Les enjeux**

22 espèces d'oiseaux migrateurs et hivernants ont été inventoriées dont 20 sont patrimoniales et 16 protégées. Parmi ces espèces, 1 espèce possède un enjeu très fort, 2 possèdent un enjeu fort et 3 possèdent un enjeu moyen. Deux de ces espèces hivernent dans l'aire d'étude rapprochée, les trois autres pouvant utiliser les habitats de l'aire d'étude rapprochée lors de leurs haltes migratoires. Les zones humides de l'aire d'étude peuvent donc accueillir ces espèces, dont quatre sont protégées par la Directive Oiseaux.

L'enjeu est donc globalement moyen sur la zone d'étude, la plupart des espèces utilisant le site occasionnellement lors des périodes migratoires. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces mais aussi le risque de dérangement durant les travaux.

#### 4.4.7.3.2 Les nicheurs

Cette partie regroupe les espèces **sédentaires strictes** (qui n'effectuent aucune migration et restent sur un site toute l'année), les espèces **erratiques** (effectuent quelques déplacements en fonction des saisons sans réaliser de réelle migration) et les espèces **nicheuses migratrices** (qui migrent et viennent nicher dans la région du Limousin).

##### ✓ Les potentialités du milieu

Le site est composé d'une mosaïque de milieux très favorable à ce groupe : boisements, milieux humides, prairies, friches et cultures. Cette diversité de milieux permet de varier les cortèges présents. La présence de vieux boisements isolés renforce par ailleurs l'attrait du site pour ce groupe, en particulier pour les pics. Les milieux bocagers et zones ouvertes vont quant à elles constituer des zones de chasses favorables pour les rapaces et la présence de milieux aquatiques permet d'offrir des zones de reproduction aux oiseaux d'eau. La SEPOL a mis en évidence plusieurs zones à enjeux dans l'aire d'étude élargie lors de la synthèse bibliographique notamment la vallée de la Glane et de vieux boisements.



Figure 63 : Boisement de feuillus (à gauche), Friche (au centre) et prairie humide (à droite), habitats favorables aux oiseaux nicheurs (BKM, 2016)

##### ✓ Les espèces recensées

Au total, 80 espèces d'oiseaux nicheurs sont présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude élargie et rapprochée par contact direct, identification d'indices de présence (espèce soulignée) ou références bibliographiques (*espèce en italique*).

Six cortèges peuvent être identifiés :

- Les espèces des **milieux boisés** : *l'Accenteur mouchet*, *l'Autour des palombes*, la Bondrée apivore, la Buse variable, la Chouette hulotte, la Corneille noire, le Coucou gris, l'Epervier d'Europe, l'Etourneau sansonnet, le Faucon hobereau, la Fauvette à tête noire, le Geai des chênes, le Gobemouche gris, le Grand Corbeau, le Grimpereau des jardins, la Grive draine, la Grive musicienne, Le Hibou moyen-duc, le Lorient d'Europe, le Merle noir, la Mésange à longue queue, la Mésange bleue, le Rougegorge familier, la Mésange nonnette, le Milan noir, le Milan royal, le Moineau domestique, le Pic épeiche, le Pic épeichette, le Pic mar, le Pic noir, le

Pic vert, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, le Pouillot véloce, le Serin cini, la Sittelle torchepot et le Troglodyte mignon ;

- Les espèces des **milieux boisés préférant les résineux** : le Roitelet à triple bandeau, le Roitelet huppé, le Bouvreuil pivoine ;
- Les espèces des **milieux ouverts et cultivés** : le Bruant zizi, le Busard Saint-Martin, le Chardonneret élégant, le Faisan de Colchide, le Héron cendré, la Huppe fasciée, la Perdrix grise et le Tarier pâtre ;
- Les espèces des **milieux bocagers** : l'Alouette lulu, la Bergeronnette grise, le Bruant jaune, la Chevêche d'Athéna, l'Effraie des clochers, le Faucon crécerelle, la Fauvette grisette, l'Hypolaïs polyglotte, la Linotte mélodieuse, la Mésange charbonnière, la Pie-grièche écorcheur, le Pipit des arbres, le Rossignol philomèle, le Torcol fourmilier et la Tourterelle des bois ;
- Les espèces des **milieux urbains** : le Choucas des tours, le Faucon pèlerin, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, la Pie bavarde, le Rougequeue à front blanc, le Rougequeue noir, la Tourterelle turque et le Verdier d'Europe ;
- Les espèces des **milieux humides et aquatiques** : la Bergeronnette des ruisseaux, le Canard colvert, la Gallinule poule d'eau, le Grèbe castagneux, la Locustelle tachetée et le Martin-pêcheur d'Europe.

##### ✓ Les espèces réglementaires et patrimoniales

Parmi les espèces recensées, **63 espèces patrimoniales** sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée en reproduction ou simplement en alimentation.

**35 d'entre elles sont particulièrement remarquables au regard des critères de protection et de conservation et possèdent un enjeu moyen à très fort.**

Nom français <sup>11</sup>	Nom latin	Statut		DO	BERNE	NATIONALE		LRR	DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN				
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	Npo	nN	-	Be 2 et 3	art. 3	NT	EN	x	R	Très fort
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Npo	nN	I	Be 3	art. 3	VU	EN	x	R	Très fort
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	Npr	nN	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	EN	x	AR	Très fort
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	Npr	nN	-	Be 3	art. 3	LC	VU	x	AR	Fort
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Npo	Npo	I	Be 3	art. 3	LC	LC	-	AR	Fort
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Npr	Npo	I	Be 3	art. 3	LC	CR	x	R	Fort
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Npo	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	VU	-	AR	Fort
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Npo	nN	I	Be 2 et 3	art. 3	LC	VU	x	R	Fort
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	Npo	Npo	-	Be 3	art. 3	LC	VU	x	R	Fort
Hibou moyen-duc	<i>Asui otus</i>	Npo	Nc	-	Be2 et 3	art. 3	LC	VU	x	AR	Fort
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Nc	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	NT	VU	-	C	Fort
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	Npo	Nc	-	Be 3	-	LC	DD	-	R	Fort
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Npr	Npr	I	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	R	Fort
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Npr	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	VU	EN	-	AC	Fort
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Npr	Npo	I	Be 3	art. 3	LC	VU	-	AC	Moyen
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Npr	Npo	-	Be 3	art. 3	VU	LC	x	AC	Moyen
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Npr	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	VU	LC	-	AC	Moyen
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	VU	VU	-	C	Moyen

<sup>11</sup> Statut : Statut de reproduction dans l'aire d'étude élargie (AEE) et rapprochée (AER) : Nicheur certain (Nc), probable (Npr), possible (Npo), Non nicheur (nN) ; DO : Directive Oiseaux Annexe I ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 et 3 ; PN : Protection Nationale article 3 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, DD : données insuffisantes, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique ; LRR : Liste Rouge Régionale ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut local des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare, I : Indéterminée ;

Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	Npr	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	NT	-	C	Moyen
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Npo	Npo	I	Be 3	art. 3	LC	LC	-	AC	Moyen
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	NT	LC	-	C	Moyen
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Npo	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	NT	LC	-	AC	Moyen
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Npr	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	VU	x	AC	Moyen
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	NT	LC	-	C	Moyen
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Npr	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	VU	LC	x	AC	Moyen
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Nc	Npr	-	Be 3	art. 3	NT	LC	-	C	Moyen
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Nc	nN	I	Be 2 et 3	art. 3	VU	NT	-	AC	Moyen
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Npr	Npr	I	Be 3	art. 3	LC	LC	-	AC	Moyen
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	Npr	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	VU	LC	-	AC	Moyen
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Nc	Npo	I	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	AC	Moyen
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Nc	Npr	I	Be 2 et 3	art. 3	NT	LC	-	AC	Moyen
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Npr	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	NT	VU	-	AC	Moyen
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	NT	LC	-	C	Moyen
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Npr	Npo	-	Be 3	-	VU	VU	-	C	Moyen
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	VU	LC	-	C	Moyen

Tableau 33 : Espèces patrimoniales remarquables d'oiseaux nicheurs (aires d'étude rapprochée / élargie)

Toutes ces espèces hormis trois (Perdrix grise, Tourterelle des bois et Gallinule poule-d'eau) sont protégées au niveau national d'après l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (Article 3 : Protection des individus et des habitats de repos, perturbation des individus interdite pour autant qu'elle remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.).

En outre, 11 de ces espèces sont également protégées au niveau européen au titre de la directive 2009/147/CE dite « Directive Oiseaux » (DO). Elles sont inscrites à l'annexe I présentant les espèces protégées nécessitant la mise en place de Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Ces espèces sont représentées sur la carte « Oiseaux nicheurs patrimoniaux remarquables » de l'atlas cartographique.

### ✓ Localisation des espèces patrimoniales

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

En outre, 28 espèces patrimoniales à enjeu faible sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Pour des raisons de lisibilité, leur localisation et leur description ne sont pas détaillées.

Nom français <sup>12</sup>	Nom latin	Statut		DO	BERNE	NATIONALE		LRR	DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN				
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	NT	LC	-	C	Faible
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Npr	Nc	-	Be 3	-	VU	VU	-	C	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Nc	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	VU	LC	-	C	Faible
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Npr	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	Nc	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	AC	Faible
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Npr	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	AR	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	AC	Faible
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Npr	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	AC	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Npr	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Npo	Npr	-	Be 3	-	LC	NT	-	AC	Faible
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Nc	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	AC	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible

<sup>12</sup> <sup>12</sup> Statut : Statut de reproduction dans l'aire d'étude élargie (AEE) et rapprochée (AER) : Nicheur certain (Nc), probable (Npr), possible (Npo), Non nicheur (nN) ; DO : Directive Oiseaux Annexe I ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 et 3 ; PN : Protection Nationale article 3 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, DD : données insuffisantes, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique ; LRR : Liste Rouge Régionale ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut local des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare, I : Indéterminée ;

Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	AC	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	-	LC	-	AR	Faible
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Npr	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	AR	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Npr	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	AC	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Npr	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Npr	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Nc	Npo	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Nc	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Npr	Npr	-	Be 2 et 3	art. 3	LC	LC	-	C	Faible

Tableau 34 : Espèces patrimoniales à enjeu faible d'oiseaux nicheurs (aires d'étude rapprochée / élargie)

### ✓ Les espèces bénéficiant de plans d'actions

26 espèces d'oiseaux bénéficient actuellement d'un plan national d'actions dont une est concernée par le projet : le Milan Royal. Un plan régional d'actions a été décliné dans la région du Limousin pour cette espèce. Les objectifs sont similaires à ceux du plan national d'actions. Un nouveau plan d'actions national pour cette espèce est en cours de préparation.

Plan national de restauration du Milan royal (18 novembre 2011 mis à jour le 2 juillet 2012)	
Objectif général	Arrêt du déclin des effectifs français et restauration des populations.
Objectifs spécifiques	I - Mettre en place des mesures favorables à la population nicheuse. II - Mettre en place des mesures favorables aux migrants. III - Permettre aux populations d'hiverner en France et anticiper sur la fermeture des décharges et leurs conséquences (tant que de graves menaces sur l'espèce persistent dans les autres pays d'hivernage). IV - Mettre en place un réseau français de connaissance et de conservation. V - Mettre en place un réseau européen de connaissance et de conservation.

### ✓ Les enjeux

80 espèces d'oiseaux nicheurs ont été inventoriées dont 63 sont patrimoniales et 35 d'entre elles sont remarquables. Parmi les espèces remarquables, 33 sont protégées au niveau national et 11 le sont au niveau européen. De plus, 3 des espèces inventoriées ont un enjeu très fort, 11 ont un enjeu fort, et le reste des espèces possède un enjeu moyen. Toutes ces espèces utilisent l'aire d'étude rapprochée lors de leur cycle vital, et 30 d'entre elles le sont de manière sûre au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ces espèces nichent et se reproduisent donc sur l'aire d'étude rapprochée, et elles utilisent les différents habitats disponibles tels que les boisements, les haies et lisières comme corridors écologiques.

**L'enjeu est donc globalement fort sur la zone d'étude. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces sensibles, mais aussi le risque de dérangement et de mortalité lors des travaux ainsi que durant l'exploitation via l'augmentation du risque de collision.**

#### 4.4.7.4 Les amphibiens

### ✓ Les potentialités du milieu

La zone d'étude présente des milieux favorables aux amphibiens. La présence de nombreux ruisseaux, fossés, mares et zones humides offre en effet des habitats propices à ce groupe, notamment pour la reproduction. De plus, de nombreux habitats pouvant servir de refuges terrestres sont présents sur le site (boisements, landes), ce qui augmente l'attrait du site pour ce groupe. Cependant, certains des étangs présents sont piscicoles, et ceci pourrait engendrer une prédation sur les têtards d'amphibiens. De même, quelques-unes des prairies humides prospectées servent de pâturages, ce qui peut occasionner des pertes au niveau des pontes qui y seraient présentes. Malgré ces éléments, l'abondance de zones humides et la diversité des milieux de l'aire d'étude permettent de la qualifier de favorable pour ce groupe.



Figure 64 : Fossé (à gauche) et Plan d'eau (à droite), habitats favorables aux amphibiens (BKM, 2016)

### ✓ Les espèces recensées

Au total, 11 espèces d'amphibiens sont présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude élargie et rapprochée par contact direct, identification d'indices de présence (espèce soulignée) ou références bibliographiques (*espèce en italique*).

Trois cortèges peuvent être identifiés :

- Les espèces des **milieux ouverts (pionniers)** : *Alyte accoucheur*, *Crapaud calamite*, *le Complexe des grenouilles vertes* et *la Rainette verte* ;
- Les espèces **ubiquistes** : *le Crapaud épineux*, *la Grenouille agile*, *le Triton marbré* et *le Triton palmé* ;
- Les espèces des **milieux forestiers** : *la Grenouille rousse*, et *la Salamandre tachetée* et *le Sonneur à ventre jaune*.

### ✓ Les espèces réglementaires et patrimoniales

Toutes les espèces recensées dans les aires d'étude rapprochée et élargie sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Les critères<sup>13</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AE R			PN	LRN			
<b>Sonneur à ventre jaune</b>	<i>Bombina variegata</i>	Pot	Av.	II et IV	Be 2	art. 2	VU	x	C	Très fort
<b>Crapaud calamite</b>	<i>Bufo calamita</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	x	R	Fort
<b>Alyte accoucheur</b>	<i>Alytes obstetricans</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	C	Moyen
<b>Grenouille agile</b>	<i>Rana dalmatina</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	C	Moyen
<b>Rainette verte</b>	<i>Hyla arborea</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	NT	-	C	Moyen
<b>Triton marbré</b>	<i>Triturus marmoratus</i>	Av.	Av.	IV	-	art. 2	NT	-	C	Moyen
<b>Complexe Grenouilles vertes</b>	<i>Pelophylax sp.</i>	Av.	Av.	-	-	-	NT/LC	-	C	Faible
<b>Crapaud épineux</b>	<i>Bufo spinosus</i>	Av.	Av.	-	-	art. 3	LC	-	C	Faible
<b>Grenouille rousse</b>	<i>Rana temporaria</i>	Av.	Av.	-	-	-	LC	-	C	Faible
<b>Salamandre tachetée</b>	<i>Salamandra salamandra terrestris</i>	Av.	Av.	-	-	art. 3	LC	-	C	Faible
<b>Triton palmé</b>	<i>Lissotriton helveticus</i>	Av.	Av.	-	-	art. 3	LC	-	C	Faible

Tableau 35 : Espèces patrimoniales d'amphibiens

<sup>13</sup> DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 ; PN : Protection Nationale article 2 et article 3 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, EN : en danger ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut de rareté des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare ;



Parmi ces espèces, **9 sont protégées au niveau national** d'après l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (*Article 2* : Protection des individus et de leurs habitats (de reproduction et de repos) ; *Article 3* : Protection des individus uniquement).

**Six de ces espèces sont par ailleurs protégées au niveau européen** au titre de la directive 92/43/CEE concernant la protection des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (DHFF). Le Sonneur à ventre jaune est inscrit à l'annexe II présentant les espèces d'intérêt communautaire, mais également à l'annexe IV, avec les 5 autres espèces inscrites, protégeant ainsi leurs habitats.

*Ces espèces sont représentées sur la carte « Amphibiens patrimoniaux » de l'atlas cartographique.*

✓ **Localisation des espèces patrimoniales**

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

✓ **Les espèces bénéficiant de plans d'actions**

3 espèces d'amphibiens bénéficient d'un plan national d'actions dont une concernée par le projet : Le Sonneur à Ventre Jaune.

Ce Plan National d'Actions (PNA) est décliné en Plan Régional d'Action (PRA) pour de nombreuses régions en France, dont la région du Limousin. Les actions menées sont choisies en fonction de la priorité vis-à-vis de l'espèce, et les enjeux et objectifs sont similaires à ceux énoncés dans le PNA.

Plan national d'actions en faveur du Sonneur à ventre jaune : 2011-2015	
<b>Enjeux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien de l'espèce sur le territoire national et en limite ouest de son aire de répartition mondiale,</li> <li>- Protection des très petites zones humides et des espèces les colonisant,</li> <li>- L'amélioration des connaissances,</li> <li>- Amélioration des pratiques et définition de pratiques alternatives favorables à l'espèce,</li> <li>- Opportunité de disposer d'une espèce à l'originalité morphologique et comportementale.</li> </ul>
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectif I : Respecter et faire respecter la réglementation en vigueur,</li> <li>- Objectif II : Renforcer l'utilisation des outils en place et développer la prise en compte de l'espèce dans les activités économiques, en particulier forestière, agricole et d'exploitation de carrières, ainsi que dans l'aménagement des territoires,</li> <li>- Objectif III : Développer la connaissance de l'écologie et de la biologie de l'espèce et suivre l'évolution des populations françaises</li> <li>- Objectif IV : Rappeler la réglementation en vigueur, capitaliser l'expérience, transmettre et échanger l'information liée à la connaissance et sensibiliser tous les publics,</li> </ul>

✓ **Les enjeux**

11 espèces d'amphibiens ont été inventoriées et toutes sont recensées comme patrimoniales. Parmi ces espèces, 9 espèces d'amphibiens sont protégées au niveau national, dont 1 à enjeu très fort, 1 à enjeu fort et 4 à enjeu moyen. Ces espèces sont présentes sur une partie de la zone d'étude, et s'y reproduisent donc. Elles peuvent bien entendu disposer des différents fossés et ruisseaux présents comme corridors écologiques pour se déplacer à l'intérieur et autour de la zone d'étude. Toutes les autres espèces présentes peuvent se reproduire dans la zone d'étude.

**L'enjeu est donc globalement fort sur la zone d'étude. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces, la fragmentation des milieux (et donc la rupture des corridors écologiques favorisant leur déplacement), ainsi que le risque de mortalité durant les travaux et l'exploitation.**

4.4.7.5 Les reptiles

✓ **Les potentialités du milieu**

La zone d'étude présente des milieux plutôt favorables aux reptiles. De nombreux milieux ouverts tels que les prairies, les friches ou bien les zones humides, comme les prairies humides, les cours d'eau calmes ou les étangs comportant des pierres hors de l'eau pour permettre aux reptiles de se réchauffer. L'aire d'étude comporte également des milieux boisés, permettant à des espèces variées de coloniser les différentes niches écologiques disponibles. De plus, les habitats présents offrent la possibilité à ces espèces d'accomplir leur cycle vital grâce à des emplacements calmes pour effectuer leur hibernation. Les seules barrières pouvant occasionner une mortalité chez les espèces sensibles sont les différentes routes présentes sur l'aire d'étude, à cause de l'attraction que peut engendrer l'emmagasinement de chaleur du bitume. Ceci peut augmenter le risque d'écrasement des individus.



**Figure 65 : Cours d'eau muni de pierres hors de l'eau (à gauche) et prairie en lisière de boisement (à droite), habitats favorables aux reptiles (BKM, 216)**

✓ **Les espèces recensées**

Au total, 11 espèces de reptiles sont présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude élargie et rapprochée par contact direct, identification d'indices de présence (espèce soulignée) ou références bibliographiques (*espèce en italique*).

Trois cortèges peuvent être identifiés :

- Les espèces des **milieux secs et ensoleillés à végétation rase** : *le Lézard des murailles* et la *Coronelle lisse* ;
- Les espèces des **milieux ensoleillés à végétation dense** : *la Couleuvre verte et jaune*, *le Lézard vert occidental*, *la Vipère aspic*, *l'Orvet fragile* et la *Couleuvre d'Esculape* ;
- Les espèces des **milieux humides et aquatiques** : *La Couleuvre à collier*, *la Couleuvre vipérine*, *la Cistude d'Europe* et *le Lézard vivipare*.

### ✓ Les espèces réglementaires et patrimoniales

Toutes les espèces recensées dans les aires d'étude rapprochée et élargie sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Les critères<sup>14</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN			
<b>Cistude d'Europe</b>	<i>Emys orbicularis</i>	Pot.	Abs.	II et IV	Be 2	art. 2	NT	x	R	Très fort
<b>Coronelle lisse</b>	<i>Coronella austriaca</i>	Pot.	Pot.	IV	Be 2	art. 2	LC	x	I	Fort
<b>Couleuvre d'Esculape</b>	<i>Zamenis longissimus</i>	Pot.	Abs.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	R	Fort
<b>Couleuvre verte et jaune</b>	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	C	Moyen
<b>Lézard des murailles</b>	<i>Podarcis muralis</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	C	Moyen
<b>Lézard vert occidental</b>	<i>Lacerta bilineata</i>	Av.	Av.	IV	Be 2	art. 2	LC	-	C	Moyen
<b>Lézard vivipare</b>	<i>Zootoca vivipara</i>	Pot.	Pot.	-	Be 3	art. 3	LC	x	AR	Moyen
<b>Couleuvre à collier</b>	<i>Natrix natrix</i>	Pot.	Pot.	-	Be 3	art. 2	LC	-	C	Faible
<b>Couleuvre vipérine</b>	<i>Natrix maura</i>	Pot.	Pot.	-	Be 3	art. 3	LC	-	I	Faible
<b>Orvet fragile</b>	<i>Anguis fragilis</i>	Pot.	Av.	-	Be 3	art. 3	LC	-	AC	Faible
<b>Vipère aspic ssp aspis</b>	<i>Vipera aspis aspis</i>	Pot.	Pot.	-	Be 3	art. 4	LC	-	I	Faible

Tableau 36 : Espèces patrimoniales de reptiles

Toutes les espèces présentées sont protégées au niveau national d'après l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (Article 2 : Protection des individus et de leurs habitats (de reproduction et de repos) ; Article 3 : Protection des individus uniquement ; Article 4 : Interdiction de mutilation des individus).

Six de ces espèces sont par ailleurs protégées au niveau européen au titre de la directive 92/43/CEE concernant la protection des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (DHFF). La Cistude d'Europe est

<sup>14</sup> DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 et 3 ; PN : Protection Nationale article 2 , article 3 et article 4 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, EN : en danger ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut de rareté des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare, I : Indéterminée ;

inscrite à l'annexe II présentant les espèces d'intérêt communautaire, mais également à l'annexe IV, avec les 5 autres espèces inscrites, protégeant ainsi leurs habitats.

Ces espèces sont représentées sur la carte « Reptiles patrimoniaux » de l'atlas cartographique.

### ✓ Localisation des espèces patrimoniales

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

### ✓ Les espèces bénéficiant de plans d'actions

7 espèces de reptiles bénéficient d'un plan national d'actions en France métropolitaine dont une concernée par le projet : La Cistude d'Europe. Un nouveau plan d'actions est en cours d'élaboration et sera mis en place en 2018.

Plan national d'actions en faveur de la Cistude d'Europe : 2011 - 2015	
<b>Enjeux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conserver les populations dans les zones où l'espèce est bien présente : Camargue, Corse, Var, Brenne, Charentes, littoral aquitain, Armagnac, Nord-Isère, Périgord vert,</li> <li>- Réduire le déclin sur les secteurs sensibles : Auvergne, Limousin, Gers, Lot-et-Garonne, Bourgogne, Ardèche, Ain, Languedoc-Roussillon, Hautes-Pyrénées,</li> <li>- Assurer une reconquête de l'espace d'une part en appliquant une gestion des milieux favorables à l'espèce, d'autre part en soutenant les projets de réintroduction.</li> </ul>
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectif I : Acquérir des connaissances,</li> <li>- Objectif II : Favoriser le renforcement des populations,</li> <li>- Objectif III : Permettre la mise en place d'une gestion conservatoire durable sur un ensemble conséquent de sites et utiliser les outils existants pour assurer la conservation de l'espèce</li> <li>- Objectif IV : Evaluer les méthodes de gestion</li> <li>- Objectif V : Constituer un réseau cohérent et consistant d'espaces protégés permettant d'assurer la conservation de l'espèce</li> <li>- Objectif VI : Mettre en cohérence les différentes politiques territoriales et favoriser la prise en compte de l'espèce en amont des projets d'aménagement</li> <li>- Objectif VII : Soutenir les projets de réintroduction de l'espèce et de renforcement de populations</li> <li>- Objectif VIII : Favoriser la diffusion des connaissances</li> <li>- Objectif IX : Sensibiliser un large public à la conservation de l'espèce</li> </ul>

### ✓ Les enjeux

11 espèces de reptiles ont été inventoriées et toutes sont recensées comme patrimoniales. Parmi ces espèces, toutes sont protégées au niveau National, dont 1 à enjeu très fort, 2 à enjeu fort et 4 à enjeu moyen. Les espèces à enjeu très fort et fort sont potentiellement présentes sur l'aire d'étude rapprochée, et peuvent donc s'y reproduire. Elles peuvent disposer des différents fossés, ruisseaux et boisements présents comme corridors écologiques pour se déplacer à l'intérieur et autour de la zone d'étude.

L'enjeu est donc globalement fort sur la zone d'étude rapprochée. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces, la

**fragmentation des milieux (et donc la rupture des corridors écologiques favorisant leur déplacement), ainsi que le risque de mortalité durant les travaux et l'exploitation.**

#### 4.4.7.6 Les insectes

##### 4.4.7.6.1 Les lépidoptères

###### ✓ Les potentialités du milieu

La zone d'étude présente des milieux favorables aux lépidoptères. La présence de nombreux milieux ouverts tels que des prairies, des friches, des cultures, ou encore des lisières de boisements offre en effet des habitats propices à ce groupe. De plus, l'aire d'étude présente également un grand nombre de zones humides, ce qui augmente la potentialité du site et donc la diversité des espèces que l'on peut y rencontrer. Ainsi, l'hétérogénéité des habitats de l'aire d'étude permet de la qualifier de favorable pour ce groupe.



Figure 66 : Prairie (à gauche) et lisière (à droite), habitats favorables aux lépidoptères (BKM, 2016)

###### ✓ Les espèces recensées

Au total, 44 espèces de lépidoptères sont présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude élargie et rapprochée par contact direct, identification d'indices de présence (espèce soulignée) ou références bibliographiques (*espèce en italique*).

Trois cortèges peuvent être identifiés :

- - Les espèces des **milieux ouverts** : l'Azuré commun, la Belle-dame, le Cuivré commun, l'Hespérie du dactyle, le Machaon, la Mégère, le Paon-du-jour, la Petite tortue, la Piéride de la rave, la Piéride du navet, le Souci et le Vulcain ;
- - Les espèces **des prairies** : l'Amaryllis, l'Argus brun, l'Aurore, l'Azuré du trèfle, le Citron, le Cuivré des marais, le Cuivré fuligineux, le Damier de la Succise, le Demi-argus, le Demi-deuil, le Gazé, le Grand Nacré, la Mélitée des Centaurées, la Mélitée des scabieuses, la Mélitée du mélampyre, la Mélitée du plantain, la Mélitée orangée, le Myrtil, le Petit collier argenté, la Piéride de la moutarde, la Piéride du chou, le Point-de-Hongrie, le Procris, la Sylvaïne, le Tabac d'Espagne et le Tristan ;
- - Les espèces des **lisières** : la Carte géographique, le Miroir, le Nacré de la ronce, le Petit sylvain, le Robert-le-Diable et le Tircis.

###### ✓ Les espèces réglementaires et patrimoniales

Parmi les espèces recensées dans l'aire d'étude rapprochée, 4 espèces de lépidoptères sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Les critères<sup>15</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		LRR	DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN				
<b>Cuivré des marais</b>	<i>Lycaena dispar</i>	Av.	Av.	II et IV	Be 2	art. 2	LC	NM	x	R	Fort
<b>Damier de la succise</b>	<i>Euphydryas aurinia</i>	Pot.	Av.	II	Be 2	art. 3	LC	NM	-	AC	Moyen
<b>Mélitée orangée</b>	<i>Melitaea didyma</i>	Pot.	Av.	-	-	-	LC	NM	-	R	Moyen
<b>Petit collier argenté</b>	<i>Clossiana selene</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NT	NM	-	AR	Moyen

Tableau 37 : Espèces patrimoniales de lépidoptères dans l'aire d'étude rapprochée

Parmi ces espèces, **2 sont protégées au niveau national** d'après l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (*Article 2* : Protection des individus et de leurs habitats (de reproduction et de repos) et *Article 3* : Protection des individus uniquement).

**Ces deux espèces sont par ailleurs protégées au niveau européen** au titre de la directive 92/43/CEE concernant la protection des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (DHFF). Les deux espèces sont inscrites à l'annexe II présentant les espèces d'intérêt communautaire, et le Cuivré des Marais l'est également à l'annexe IV, protégeant ainsi son habitat.

*Ces espèces sont représentées sur la carte « Insectes patrimoniaux » de l'atlas cartographique.*

###### ✓ Localisation des espèces patrimoniales

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

###### ✓ Les espèces bénéficiant de plans d'actions

4 espèces de lépidoptères, du genre *Maculinea*, bénéficient d'un plan national d'actions mais aucune espèce n'est ici concernée.

<sup>15</sup> DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 et 3 ; PN : Protection Nationale article 2 et article 3 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, NE : non évalué, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, EN : en danger ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut de rareté des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare ; Liste Rouge Régionale, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, VU : vulnérable ; Autres statuts : NM : non menacé, AS : à surveiller, M : menacé, EP : extinction proche.

### ✓ Les enjeux

44 espèces de lépidoptères ont été inventoriées dont 4 sont patrimoniales et 2 protégées au niveau national et européen. Parmi ces espèces, 1 espèce possède un enjeu fort et 3 espèces ont un enjeu moyen. Ces 4 espèces sont toutes présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

**L'enjeu est donc globalement moyen sur la zone d'étude rapprochée. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces, et le risque de mortalité durant les travaux et l'exploitation.**

#### 4.4.7.6.2 Les odonates

### ✓ Les potentialités du milieu

La zone d'étude présente des milieux favorables aux odonates. La présence de nombreux milieux humides tels que des étangs, des mares ou bien des milieux tourbeux, mais aussi des ruisseaux, offre en effet des habitats propices à ce groupe. La végétation présente autour de ces habitats renforce la potentialité de ces sites. Cependant, certains étangs sont piscicoles, ce qui peut générer une prédation des larves par les poissons présents. De plus, le drainage de certaines zones humides peut diminuer leur potentialité d'accueil pour certaines espèces sensibles. Malgré cela, la diversité des habitats de l'aire d'étude permet de la qualifier de favorable pour ce groupe.



Figure 67 : Plan d'eau (à gauche) et cours d'eau (à droite), habitats favorables aux odonates (BKM, 2016)

### ✓ Les espèces recensées

Au total, 23 espèces d'odonates sont présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude élargie et rapprochée par contact direct, identification d'indices de présence (espèce soulignée) ou références bibliographiques (*espèce en italique*).

Deux cortèges peuvent être identifiés :

- Les espèces des **eaux courantes** : le Caloptéryx éclatant, le Leste vert, l'Agrion à larges pattes, l'Agrion de Mercure, le Caloptéryx vierge méridional, le Cordulégastré annelé, l'Orthétrum brun et l'Orthétrum bleuissant ;
- Les espèces des **eaux stagnantes naturelles** : le Leste fiancé, le Leste verdoyant méridional, l'Agrion jouvencelle, l'Agrion mignon, l'Agrion porte-coupe, l'Agrion élégant, la Petite nymphe au corps de feu, l'Anax empereur, le Gomphe joli, la Libellule à quatre taches, la Libellule déprimée, l'Orthétrum réticulé, l'Orthétrum à stylets blancs, la Crocothémis écarlate et le Sympétrum rouge sang.

### ✓ Les espèces réglementaires et patrimoniales

Parmi les espèces recensées dans les aires d'étude rapprochée et élargie, 4 espèces d'odonates sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Les critères<sup>16</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		LRR	DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN				
<b>Agrion de Mercure</b>	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Pot.	Abs.	II	Be 2	art.3	LC	VU	x	R	Fort
<b>Agrion mignon</b>	<i>Coenagrion scitulum</i>	Pot.	Av.	-	-	-	LC	VU	-	AC	Moyen
<b>Leste fiancé</b>	<i>Lestes sponsa</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NT	LC	-	AC	Faible
<b>Leste verdoyant méridional</b>	<i>Lestes virens virens</i>	Pot.	Av.	-	-	-	LC	LC	x	AC	Faible

Tableau 38 : Espèces patrimoniales d'odonates (aires d'étude rapprochée / élargie)

Parmi ces espèces, 1 est protégée au niveau national d'après l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (Article 3 : Protection des individus uniquement).

Cette espèce est par ailleurs protégée au niveau européen au titre de la directive 92/43/CEE concernant la protection des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (DHFF). Elle est inscrite à l'annexe II présentant les espèces d'intérêt communautaire.

Ces espèces sont représentées sur la carte « Insectes patrimoniaux » de l'atlas cartographique.

### ✓ Localisation des espèces patrimoniales

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

### ✓ Les espèces bénéficiant de plans d'actions

18 espèces d'odonates bénéficient d'un plan national d'actions, dont une concernée par le projet, l'Agrion de Mercure. Un nouveau plan d'actions est en cours d'élaboration et sera mis en place en 2018.

<sup>16</sup> DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 et 3 ; PN : Protection Nationale article 2 et article 3 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, NE : non évalué, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, EN : en danger ; LRR : Liste Rouge Régionale, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, VU : vulnérable ; Autres statuts : NM : non menacé, AS : à surveiller, M : menacé, EP : extinction proche ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut de rareté des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare.

Plan National d'Actions en faveur des Odonates : 2011 - 2015	
<b>Enjeux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation de l'état de conservation de la population locale à l'échelle de la station en acquérant des données sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'estimation des effectifs ;</li> <li>- la qualité de l'habitat ;</li> <li>- le niveau de dégradation de l'habitat.</li> </ul> </li> <li>- Evaluation des perspectives en ce qui concerne la possibilité d'améliorer l'état de conservation de la population locale au niveau de la station.</li> <li>- Agrégation des données à l'échelle de la sous-population, de la population et à l'échelle d'une région administrative ou biogéographique.</li> </ul>
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectif I : Rédiger et mettre en œuvre les plans d'actions régionaux pour les Odonates,</li> <li>- Objectif II : Faire l'inventaire des stations, évaluer l'état de conservation des métapopulations des Odonates prioritaires et entreprendre des études scientifiques,</li> <li>- Objectif III : Déterminer les priorités spatiales pour la gestion conservatoire des métapopulations, élaborer et réaliser des projets concernant la gestion conservatoire des espèces prioritaires en région ou sur le territoire national, protéger les stations renfermant une population locale d'une espèce prioritaire, intégrer les priorités de conservation dans les différentes stratégies de sauvegarde de la biodiversité de l'Etat et des collectivités territoriales, accompagner les programmes nationaux et régionaux de lutte contre l'expansion et la prolifération des écrevisses invasives et mise en place d'un suivi national de la faune des Odonates,</li> <li>- Objectif IV : Organiser un système centralisé de ressources documentaires scientifiques et techniques, associé à des forums de discussions,</li> <li>- Objectif V : Réaliser un cahier technique concernant la gestion conservatoire des Odonates, former les professionnels de terrain, développer des outils de vulgarisation sur les Odonates et diffuser l'information sur les avancées du plan.</li> </ul>

Ce Plan National d'Actions est décliné en plans régionaux d'actions. Ainsi, il existe un PRA pour la région du Limousin, où l'Agrion de Mercure est inclus. Les enjeux et objectifs sont similaires au plan national d'actions.

#### ✓ Les enjeux

23 espèces d'odonates ont été inventoriées dont 4 sont patrimoniales et 1 protégée au niveau national et européen. Parmi ces espèces, 1 espèce possède un enjeu fort et 1 espèce a un enjeu moyen. L'espèce ayant l'enjeu le plus important est potentiellement présente au sein de l'aire d'étude rapprochée, et les autres espèces y sont présentes de manière certaine. Elles se reproduisent donc sur la zone d'étude et peuvent utiliser les cours d'eaux comme corridors écologiques.

**L'enjeu est donc globalement moyen sur la zone d'étude. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces, et le risque de pollution pour les espèces sensibles en phase de travaux.**

#### 4.4.7.6.3 Les orthoptères

##### ✓ Les potentialités du milieu

La zone d'étude présente des milieux favorables aux orthoptères. Les nombreux habitats secs et rocailleux, ou bien les milieux ouverts comme les jachères ou les prairies, ainsi que les milieux forestiers et humides, permettent d'accueillir une grande diversité d'espèces. La gestion de ces habitats peut représenter une menace pour ce groupe, avec par exemple des fauches fréquentes, ou bien l'assèchement de prairies humides et l'utilisation de produits phytosanitaires. Malgré ceci, l'ensemble des habitats présents sur l'aire d'étude permet de la qualifier de favorable pour ce groupe.



Figure 68 : Prairie (à gauche) et terrain à végétation rase (à droite), habitats favorables aux orthoptères (BKM, 2016)

##### ✓ Les espèces recensées

Au total, 35 espèces d'orthoptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée par contact direct, identification d'indices de présence (espèce soulignée). Aucune donnée bibliographique n'a été communiquée concernant ce groupe.

Quatre cortèges peuvent être alors identifiés :

- Les espèces des **milieux herbacés thermophiles** : le Méconème fragile, le Phanéroptère liliacé, le Phanéroptère méridional, le Barbitiste des Pyrénées, la Decticelle échassière, le Conocéphale gracieux, le Criquet blafard, le Criquet des bromes, le Criquet mélodieux, la Decticelle carroyée, la Decticelle cendrée, la Grande sauterelle verte, le Grillon des bois, le Grillon d'Italie, la Leptophye ponctuée, La Mante religieuse et le Phanéroptère commun ;
- Les espèces des **milieux secs à végétation rase** : le Criquet atlantique, la Decticelle bicolore, le Dectique verrucivore, le Criquet duettiste, le Criquet noir-ébéne et la Decticelle chagrinée ;
- Les espèces des **milieux humides à végétation basse** : l'Aiolope émeraude, le Criquet ensanglanté, le Conocéphale bigarré, le Criquet des clairières, le Criquet des pâtures, le Criquet marginé, le Criquet vert-échine, la Decticelle bariolée et le Tétrix commun ;
- Les espèces des **milieux humides et denses** : le Conocéphale des Roseaux, le Criquet palustre et le Criquet des roseaux.

A noter que la Mante religieuse ne fait pas partie de l'ordre des orthoptères mais du super-ordre des orthoptéroïdes. Un inventaire des orthoptères regroupe généralement les trois ordres suivants : orthoptères, Phasmes et Mantès.

✓ **Les espèces réglementaires et patrimoniales**

Parmi les espèces recensées dans l'aire d'étude rapprochée, 13 espèces d'Orthoptères sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Les critères<sup>17</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		LRR	DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN				
<b>Conocéphale des Roseaux</b>	<i>Conocephalus dorsalis</i>	Pot.	Av.	-	-	-	M	M	x	AC	Fort
<b>Criquet des landes</b>	<i>Locusta migratoria gallica</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	EP	-	Abs. ?	Fort
<b>Criquet palustre</b>	<i>Chorthippus montanus</i>	Pot.	Av.	-	-	-	M	EP	-	AC	Fort
<b>Barbitiste des Pyrénées</b>	<i>Isophya pyrenaea</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	NM	x	AR	Moyen
<b>Dectique verrucivore</b>	<i>Decticus verrucivorus v.</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	NM	x	AR	Moyen
<b>Criquet ensanglanté</b>	<i>Stethophyma grossum</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	AS	-	AC	Moyen
<b>Decticelle bicolore</b>	<i>Metrioptera bicolor</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	NM	x	AR	Moyen
<b>Phanérotère liliacé</b>	<i>Tylopsis lilifolia</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	NM	x	AR	Moyen
<b>Aïolope émeraude</b>	<i>Aiolopus thalassinus t.</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	NM	-	AR	Faible
<b>Criquet des roseaux</b>	<i>Mecostethus parapleurus p.</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	NM	-	AR	Faible
<b>Decticelle échassière</b>	<i>Sepiana sepium</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	NM	-	AR	Faible
<b>Méconème fragile</b>	<i>Meconema meridionale</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	NM	-	AR	Faible
<b>Phanérotère méridional</b>	<i>Phaneroptera nana n.</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NM	NM	-	AR	Faible

**Tableau 39 : Espèces patrimoniales d'orthoptères (aire d'étude rapprochée)**

Parmi ces espèces, aucune n'est protégée, tant au niveau national qu'au niveau européen.

<sup>17</sup> DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 et 3 ; PN : Protection Nationale article 2 et article 3 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, NE : non évalué, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, EN : en danger ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut de rareté des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare ; Liste Rouge Régionale, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, VU : vulnérable ; Autres statuts : NM : non menacé, AS : à surveiller, M : menacé, EP : extinction proche.

Ces espèces sont représentées sur la carte « Insectes patrimoniaux » de l'atlas cartographique.

✓ **Localisation des espèces patrimoniales**

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

✓ **Les espèces bénéficiant de plans d'actions**

Aucune espèce d'orthoptère ne bénéficie d'un plan national d'actions.

✓ **Les enjeux**

35 espèces d'orthoptères ont été inventoriées et parmi celles-ci 13 sont considérées comme patrimoniales. Aucune de ces espèces n'est protégée, mais 3 d'entre elles possèdent un enjeu fort, et 5 ont un enjeu moyen. La présence de ces espèces au sein de l'aire d'étude rapprochée a été mise en évidence lors des prospections, et ainsi elles se reproduisent et se développent dans les habitats de l'aire d'étude. Les haies présentes le long de certains milieux peuvent constituer des corridors écologiques pour ces espèces, ainsi que les bandes enherbées et bermes de routes et les lisières.

**L'enjeu est donc globalement moyen sur la zone d'étude. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction et de fragmentation d'habitats favorables à certaines espèces mais aussi le risque de mortalité lors des travaux ainsi que durant l'exploitation.**

**4.4.7.6.4 Les coléoptères xylophages**

✓ **Les potentialités du milieu**

La zone d'étude présente des milieux favorables aux coléoptères. La présence de vieux boisements et espaces bocagers offre en effet des habitats propices à ce groupe. De nombreux arbres favorables à ce groupe ont été remarqués durant les prospections. Ainsi, les habitats de l'aire d'étude rapprochée permettent de la qualifier de favorable pour ce groupe.



**Figure 69 : Arbres hôtes potentiels, favorables aux coléoptères (BKM, 2016)**

### ✓ Les espèces recensées

Au total, 2 espèces de coléoptères sont présentes dans l'aire d'étude élargie et rapprochée par contact direct, identification d'indices de présence (espèce soulignée) ou références bibliographiques (*espèce en italique*) : *Grand capricorne* et *Lucane cerf-volant*.

### ✓ Les espèces réglementaires et patrimoniales

Les deux espèces recensées sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Les critères<sup>18</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		LRR	DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN				
<b>Grand capricorne</b>	<i>Cerambyx cerdo</i>	Av.	Av.	II et IV	Be 2	art. 2	NE	-	-	AC	Moyen
<b>Lucane cerf-volant</b>	<i>Lucanus cervus</i>	Av.	Av.	II	Be 3	-	NE	-	-	AC	Moyen

**Tableau 40 : Espèces patrimoniales de coléoptères (aires d'étude rapprochée / élargie)**

Une des deux espèces **est protégée au niveau national** d'après l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (*Article 2* : Protection des individus et de leurs habitats (de reproduction et de repos)).

**Cette espèce est par ailleurs protégée au niveau européen** au titre de la directive 92/43/CEE concernant la protection des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (DHFF). Elle est inscrite à l'annexe II présentant les espèces d'intérêt communautaire, ainsi qu'à l'annexe IV, protégeant ainsi ses habitats. Le Lucane cerf-volant est lui aussi inscrit à l'annexe II.

*Ces espèces sont représentées sur la carte « Insectes patrimoniaux » de l'atlas cartographique.*

### ✓ Localisation des espèces patrimoniales

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

### ✓ Les espèces bénéficiant de plans d'actions

Aucune espèce de coléoptère ne bénéficie d'un plan national d'actions.

### ✓ Les enjeux

2 espèces de coléoptères ont été inventoriées et toutes deux sont patrimoniales. Ces deux espèces possèdent un enjeu moyen, et l'une d'entre elle est protégée au niveau national. De plus, elles sont protégées toutes deux

<sup>18</sup> DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 2 et 3 ; PN : Protection Nationale article 2 et article 3 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, NE : non évalué, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé, EN : en danger ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut de rareté des espèces, C : commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare ; Liste Rouge Régionale, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, VU : vulnérable ; Autres statuts : NM : non menacé, AS : à surveiller, M : menacé, EP : extinction proche.

au niveau européen. Elles sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée, et peuvent ainsi se reproduire sur la zone et utiliser les boisements la traversant comme corridors écologiques.

**L'enjeu est donc globalement moyen sur la zone d'étude. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces.**

#### 4.4.7.7 La Faune aquatique

### ✓ Les potentialités du milieu

Plusieurs cours d'eau traversent l'aire d'étude rapprochée dont le principal, la Glane, est situé au nord-ouest sur les communes de Saint-Jouvent et Nieul. Ce cours d'eau se jette dans la Vienne située à une trentaine de kilomètres en aval.

Le Plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles (2012-2016) classe cette partie de la Glane comme ayant un état écologique moyen. De nombreux affluents sont présents sur ce bassin versant, souvent interrompus par la création d'étangs artificiels, créant des barrages à la libre circulation des poissons. Les ruisseaux présents à l'intérieur de l'aire d'étude rapprochée peuvent accueillir une faune et une flore très variée de par la diversité des substrats et courants. L'aire d'étude rapprochée est donc favorable pour ce groupe.



**Figure 70 : Ruisseau (à gauche), rivière (au centre) et étang (à droite), habitats favorables à la faune aquatique (BKM, 2016)**

### ✓ Les espèces recensées

Au total, 19 espèces de poissons et 3 espèces de crustacés sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. L'ensemble des données est issu de la bibliographie, car il n'y a pas d'inventaire spécifique effectué par BKM concernant ce groupe.

Deux cortèges peuvent être alors identifiés :

- Les espèces des **eaux courantes et rapides** : l'Ablette, le Barbeau Fluvial, le Chabot, le Chevaine, l'Ecrevisse à pattes blanches, le Goujon, la Lamproie de Planer, la Loche franche, le Spirlin, la Truite des rivières, la Truite arc-en-ciel et le Vairon ;
- Les espèces des **eaux stagnantes ou à courant lent** : l'Able de Heckel, le Bouvière, l'Ecrevisse américaine, l'Ecrevisse de Californie, le Gardon, la Perche commune, la Perche soleil, le Poisson-chat, le Rotengle et le Silure glane.

### ✓ Les espèces réglementaires et patrimoniales

Parmi les espèces recensées dans l'aire d'étude rapprochée, 8 espèces de ce groupe sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Les critères<sup>19</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRN			
<b>Bouvière</b>	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>			II	Be 3	art. 1	LC	x	?	Fort
<b>Ecrevisse à pattes blanches</b>	<i>Austropotamobius pallipes</i>			II	Be 3	art. 1	VU	x	?	Fort
<b>Lamproie de Planer</b>	<i>Lampetra planeri</i>			II	Be 3	art. 1	LC	x	?	Fort
<b>Chabot</b>	<i>Cottus gobio</i>			II	-	-	DD	x	?	Moyen
<b>Truite de rivière</b>	<i>Salmo trutta fario</i>			-	-	art. 1	LC	x	?	Moyen
<b>Able de Heckel</b>	<i>Leucaspis delineatus</i>			-	Be 3	-	LC	-	?	Faible
<b>Loche franche</b>	<i>Barbatula barbatula</i>			-	-	-	LC	x	?	Faible
<b>Spirin</b>	<i>Alburnoides bipunctatus</i>			-	Be 3	-	LC	-	?	Faible

**Tableau 41 : Espèces patrimoniales de faune aquatique (aire d'étude rapprochée)**

Parmi ces espèces, **4 sont protégées au niveau national** d'après l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire national (PN) (*Article 1* : Interdiction de destruction des œufs de ces espèces et protection de leurs habitats (de reproduction et de repos)), ainsi que par l'arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones (*Article 1* : Protection des habitats occupés par cette espèce).

**Quatre espèces sont par ailleurs protégées au niveau européen** au titre de la directive 92/43/CEE concernant la protection des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (DHFF), ainsi qu'une autre espèce, le Chabot. Toutes ces espèces sont inscrites à l'annexe II présentant les espèces d'intérêt communautaire.

*Ces espèces sont représentées sur la carte « Faune aquatique patrimoniale – données bibliographiques » de l'atlas cartographique.*

<sup>19</sup> DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 3 ; PN : Protection Nationale article 1 ; LRN : Liste Rouge Nationale des espèces menacées, DD : pas assez d'informations, LC : préoccupation mineure, VU : vulnérable ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut de rareté local des espèces, ? : Inconnu

### ✓ Localisation des espèces patrimoniales

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

### ✓ Les espèces bénéficiant de plans d'actions

Deux espèces de poissons bénéficient d'un plan national d'actions mais aucune espèce n'est ici concernée.

### ✓ Les enjeux

19 espèces de poissons et 3 espèces de crustacés ont été inventoriées dont 8 sont patrimoniales et 4 sont protégées au niveau national et européen. Parmi ces espèces, 3 espèces possèdent un enjeu fort et 2 espèces ont un enjeu moyen. Ces espèces sont toutes potentiellement présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs espèces invasives ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée (Ecrevisse américaine, Ecrevisse de Californie, Silure glane, Poisson-chat, Perche soleil), et ces dernières peuvent avoir un impact fort sur les populations locales.

**L'enjeu est donc globalement moyen sur la zone d'étude rapprochée. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'habitats favorables à certaines espèces, la fragmentation des milieux par la mise en place d'ouvrages hydrauliques non adaptés (et donc la rupture des corridors écologiques favorisant leur déplacement), ainsi que le risque de pollution durant les travaux.**

#### 4.4.7.8 Les mollusques

### ✓ Les potentialités du milieu

Les mollusques sont des organismes relativement peu mobiles. Chaque espèce occupe généralement des habitats et micro-habitats spécifiques pour lesquels elle est adaptée. La plupart des mollusques supportent très mal les perturbations de leur habitat. Certaines espèces sont cependant plus généralistes et s'accommodent d'une grande variété de milieux, même les plus dégradés.

Les cours d'eau concernés par le projet sont de petite taille et courants. Leur profondeur varie de quelques centimètres à un mètre au maximum au moment des prospections. L'eau y est modérément turbide. Les substrats observés sont majoritairement sableux, avec présence fréquente de zones de pierriers. La végétation rivulaire est généralement peu développée. Certains fossés temporaires, affluents de ces cours d'eau, présentent en revanche une végétation très développée (cariçaias et jonçaias notamment). Ces cours d'eau sont inclus dans une trame bocagère, alternant des zones de pâtures ouvertes, des haies et de petits boisements. Quelques prairies humides sont également présentes à proximité. Cette alternance de milieux crée des habitats favorables à plusieurs espèces de mollusques.





Cours d'eau de la Glane (site 1) (à gauche) et fossé temporaire envahi de Carex et Joncs (site 1) (à droite) (source : Naturalia, 2017)



Figure 71 : Petit cours d'eau (site 2) (à gauche) et ruisseau de Frégéfond (site 3) (à droite) (source : Naturalia, 2017)

#### ✓ Les espèces recensées

Très peu de données géolocalisées ont pu être recensées sur les communes concernées par le projet lors de la recherche de données bibliographiques, en raison du manque de prospections concernant ces espèces dans le secteur. Des informations à l'échelle communale ont cependant pu être récoltées. La commune de Limoges rassemble la majorité des données.

Un total de 34 espèces de mollusques est répertorié dans les environs du projet, dont 6 bivalves. La plupart des espèces n'ont pas de statut patrimonial, et aucune espèce protégée nationalement n'est mentionnée. On note néanmoins la présence de deux espèces déterminantes ZNIEFF pour le Limousin : la Mulette des rivières *Potomida littoralis* et le Vertigo commun *Vertigo pygmaea*.

Lors des prospections de terrain réalisées par le bureau d'étude Naturalia, 15 espèces ont pu être observées sur l'aire d'étude. Elles se répartissent en fonction de leurs habitats préférentiels :

#### ■ Mollusques aquatiques :

Trois espèces ont pu être observées dans les cours d'eau de l'aire d'étude. Le ruisseau de Frégéfond, au niveau du site n°3, présente une importante densité d'*Ancylus fluviatilis*. Cette espèce est connue pour être particulièrement sensible aux pollutions, et traduit donc la bonne qualité de l'eau dans ce secteur.

Elle est néanmoins commune et ne représente pas d'enjeu particulier. Dans les sites n°1 et 2, le cortège des mollusques aquatiques est représenté par *Stagnicola fuscus* et par une espèce de *Pisidium sp.* Les densités détectées sont cependant très faibles (3 individus pour *Stagnicola fuscus* et 1 individu pour *Pisidium sp.*). Ces deux mollusques ne revêtent d'aucun enjeu patrimonial.

Malgré tout le soin apporté à leur recherche, aucune naiade n'a pu être observée dans les différents cours d'eau de l'aire d'étude. De manière générale, la petite taille, les faibles profondeurs et le caractère courant de ces ruisseaux est hostile à la plupart des espèces de bivalves patrimoniaux.

#### ■ Mollusques amphibies :

Les mollusques amphibies occupent la végétation rivulaire des cours d'eau et fossés. Deux espèces appartenant à ce cortège ont pu être détectées. *Succinea putris* est commun sur les trois sites étudiés. Il se développe dans les zones herbacées dans ou à proximité de l'eau. Cette espèce très commune ne représente pas d'enjeu de conservation particulier.

En revanche, une population de *Vertigo pygmaea* a pu y être détectée dans un fossé envahi de Carex et de Joncs au niveau du site n°1. Cette espèce est considérée comme peu commune dans la région, et bénéficie d'un statut d'espèce déterminante ZNIEFF. Bien qu'elle n'ait été détectée que dans ce fossé, l'espèce est susceptible d'occuper toutes les zones humides herbacées présentes sur les trois sites étudiés (cariçaises notamment).

#### ■ Mollusques terrestres :

Les mollusques terrestres occupent les berges des cours d'eau et fossés, majoritairement composées de boisements, ainsi que de pâtures, friches et prairies humides.

Trois espèces dominent ce cortège et ont été observées dans les trois sites en grandes densités :

- l'Escargot des haies *Cepaea nemoralis*,
- l'Escargot des jardins *Cepaea hortensis*,
- le Bouton commun *Discus rotundatus*.

Ces mollusques sont très communs aussi bien localement que nationalement et ne représentent pas d'enjeu particulier de conservation.

La Grande loche *Arion rufus* est également présente en grandes densités dans les boisements de bords de cours d'eau. Dans la litière ont été trouvés des individus de Luisantine striée *Nesovitrea hammonis* et de Petit moine *Monacha cartusiana*, deux espèces elles aussi communes, sans statut de conservation. La Soucoupe commune *Helicigona lapicida* a été détectée sur le site n°1, mais un seul individu a pu être observé, ce qui traduit la faible densité de population.

Enfin, il faut signaler la présence de deux espèces dans un tas de pierres à l'écart des cours d'eau, dans le site n°2. Ce tas de pierres est occupé par la Clausilie lisse *Clausilia rugosa parvula* et la Balée commune *Balea perversa*, deux espèces inféodées aux habitats pierreux humides. Notons que *Balea perversa* bénéficie d'un statut d'espèce déterminante ZNIEFF en raison de son caractère peu commun dans la région.

### ✓ Les espèces réglementaires et patrimoniales

Parmi les espèces recensées dans l'aire d'étude rapprochée, 3 espèces de ce groupe sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Les critères<sup>20</sup> sont détaillés dans le tableau suivant :

Nom français	Nom latin	Présence		DH	BERNE	NATIONALE		DZ	Statut local	Enjeu
		AEE	AER			PN	LRE			
Balée commune	<i>Balea perversa</i>	Pot.	Av.	-	-	-	NE	x	?	Moyen
Mulette des rivières	<i>Potomida littoralis</i>	Av.	Pot.	-	-	-	NT	x	R	Moyen
Vertigo commun	<i>Vertigo pygmaea</i>	Av.	Av.	-	-	-	LC	x	?	Moyen

Tableau 42 : Espèces patrimoniales de mollusques (aire d'étude rapprochée)

Ces espèces sont représentées sur la carte « Mollusques patrimoniaux » de l'atlas cartographique.

### ✓ Localisation des espèces patrimoniales

La description et la localisation des espèces sont présentées en annexe 0.

### ✓ Les espèces bénéficiant de plans d'actions

3 espèces de mollusques bénéficient d'un plan national d'actions en France métropolitaine mais aucune n'est concernée par le projet.

### ✓ Les enjeux

La mosaïque de milieux présente permet une diversité de cortèges de mollusques. 15 espèces ont été inventoriées dont deux sont patrimoniales. Ces deux espèces possèdent un enjeu moyen. Elles sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée, et peuvent ainsi se reproduire sur la zone du projet.

**L'enjeu est donc globalement moyen sur la zone d'étude. La sensibilité de ce groupe à l'égard du projet concerne essentiellement le risque de destruction d'individus lors des travaux et la destruction d'habitats favorables à certaines espèces.**

La synthèse des enjeux faunistiques est représentée sur la carte « Synthèse des enjeux – Faune patrimoniale » de l'atlas cartographique.

<sup>20</sup> DH : Directive Habitats Faune Flore Annexe II et IV ; BERNE : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe Annexe 3 ; PN : Protection Nationale article 1 ; LRE : Liste Rouge Européenne des espèces menacées, DD : pas assez d'informations, LC : préoccupation mineure, VU : vulnérable ; DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Limousin ; Rareté : statut de rareté local des espèces, ? : Inconnu

## 4.4.8 Fonctionnement écologique du territoire

### 4.4.8.1 Principe et définitions

Le principe est de mettre en évidence le fonctionnement écologique d'un espace à partir de la lecture de l'organisation du territoire et notamment de la répartition spatiale des formations végétales.

L'approche consiste à identifier :

- **Les taches ou réservoirs de biodiversité** : espaces dans lesquels résident le plus grand nombre d'espèces animales et végétales, certaines pouvant présenter un intérêt patrimonial. Ils comprennent des milieux naturels couverts par des inventaires ou des protections, des milieux naturels non fragmentés, etc.
- **Les continuités écologiques ou les zones de connexion** : ce sont les voies de déplacement de la faune et de la flore, plus ou moins larges, continues ou non, qui relient les réservoirs de biodiversité entre eux et permettent les migrations et dispersions des espèces. Les continuités écologiques sont représentées par des corridors linéaires (haies, chemins, cours d'eau, etc.), par des structures en « pas japonais » (ponctuation d'éléments relais ou d'îlots refuges) mais aussi par des surfaces surfaciques (ensemble de prairies gérées de manière extensive). Leur efficacité dépend des distances entre les taches et de la complexité de la structure végétale au sein de la zone de connexion.
- **Les barrières naturelles ou artificielles** qui gênent les déplacements.

Les différents éléments utilisés dans cette approche sont schématisés dans le document ci-après.

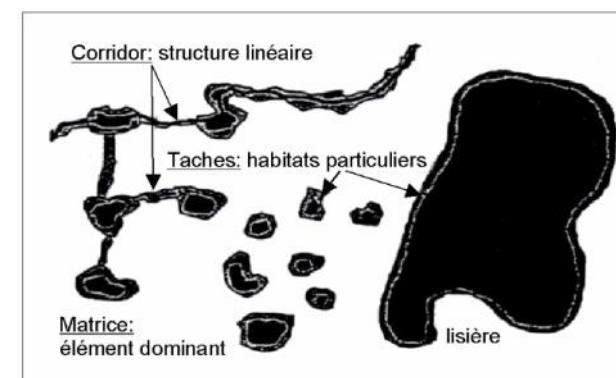


Figure 72 : Structure du paysage en matrice, tâches et corridors (d'après Pain, 1996) (Source BKM)

### 4.4.8.2 Trame verte et bleue et SRCE

La Trame Verte et Bleue est une mesure phare du Grenelle de l'Environnement pour « enrayer » le déclin de la biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural (loi Grenelle du 12 juillet 2010).

La Trame Verte et Bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE), ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités locales et de leurs groupements auxquels des dispositions législatives reconnaissent cette compétence et, le cas échéant, celle de délimiter ou de localiser ces continuités (article R. 371-16 de code de l'environnement). Les documents de planification des collectivités prennent en compte le Schéma Régional de Cohérence Ecologique.

Le SRCE Limousin a été adopté de façon définitive par l'arrêté préfectoral du 2 décembre 2015. Ce projet comporte des atlas cartographiques localisant les différents éléments constitutifs de la trame verte et bleue régionale. Les cartographies sont réalisées à l'échelle du 1/100.000ième et ne doivent pas être transposées à des échelles plus grandes.

Le projet de SRCE identifie au sein du secteur d'étude plusieurs réservoirs de biodiversité :

- **Réservoirs des milieux aquatiques** : notamment la Glane, le Ruisseau de Coyol, le Ruisseau de Chambarière et le Ruisseau des Planchettes. La Glane est identifiée comme un milieu aquatique à remettre en bon état.
- **Réservoirs des milieux humides** : au nord de l'aire d'étude au niveau des plans d'eau de Fougeras, à l'ouest en bordure de la Glane au niveau du Mas du Puy et Puymaud, au sud-ouest près de Narmont et de Lavaud, au sud-est près de Bourdelas, Puy du Loup et Frégefond ainsi qu'au nord du lieu-dit le Theillol.
- **Réservoirs des milieux boisés** : localisés au niveau des boisements présents au sud du lieu-dit Arthugéras. Il s'agit ici de forêts anciennes.
- **Réservoirs des milieux bocagers** : présents principalement au nord-ouest de l'aire d'étude au nord de la D28, au sud-ouest entre Anglard et Sourue ainsi qu'au sud de la RN520 (Ponteix, Coutures). Il s'agit de secteurs à très forte densité de haies.

Les corridors écologiques identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée sont les suivants :

- **Corridors écologiques des milieux aquatiques et humides** : localisés principalement dans les vallées des cours d'eau présents au sein de l'aire d'étude.
- **Corridors écologiques des milieux boisés** : un corridor associé aux milieux boisés traverse l'aire d'étude entre Nieul et Saint-Jouvent. Il s'agit d'un corridor à préserver et à remettre en bon état.

**Concernant les éléments fragmentant**, trois obstacles à l'écoulement des cours d'eau sont présents le long de la Glane au sein de l'aire d'étude. Celui présent près de Puymaud est en partie franchissable. Parmi les deux autres ouvrages présents au nord de la Valette, un se trouve infranchissable ou difficilement franchissable, le second est en partie franchissable. Au sein de l'aire d'étude, plusieurs axes de communication fragmentent également le territoire. Il s'agit de la RN520, de la RN147 et de la voie ferrée.

*Ces différents zonages sont représentés sur la carte « Fonctionnement écologique » de l'atlas cartographique.*

Le SRCE Limousin comprend également un plan d'action stratégique qui définit les actions à mettre en œuvre en faveur de la préservation et de la remise en bon état des continuités écologiques, propose les outils adaptés pour leur mise en œuvre et met en avant les priorités régionales.

Vis-à-vis du projet, le secteur d'étude est concerné par les orientations stratégiques suivantes :

Sous-orientation	Actions proposés (actions prioritaires en orange)
<b>Orientation I : Préserver durablement la mosaïque paysagère limousine</b>	
<b>Sous-orientation I.1 - Assurer des milieux boisés et arborés diversifiés garant d'une diversité biologique</b>	I.11 Eviter le morcellement des réservoirs de biodiversité boisés pour préserver leurs fonctionnalités écologiques I.12 Maintenir la diversité forestière et de ses milieux associés en tenant compte des nécessités d'adaptation des essences au changement climatique I.13 Favoriser le maintien des forêts de pente et des forêts âgées I.14 Proposer l'identification d'îlots de vieillissement et de sénescence connectés les uns aux autres I.15 Poursuivre et valoriser la mise en place des mesures compensatoires de reboisement de secteurs défrichés dans les zones à enjeux (réservoirs et corridors) des forêts publiques et privées
<b>Sous-orientation I.2 - Garantir un réseau fonctionnel de haies</b>	I.21 Préserver un maillage de haies structurant permettant de garantir la fonctionnalité écologique du bocage I.22 Développer l'usage des outils de protection ou de gestion des haies pour améliorer leur fonctionnalité I.23 Développer la plantation de haies dans les secteurs touchés par la banalisation paysagère, sujets à de fortes pressions foncières et urbaines, ....
<b>Sous-orientation I.3 - Préserver et restaurer les milieux ouverts fragiles (milieux secs, prairies naturelles, ....)</b>	I.31 Limiter la fermeture progressive des milieux ouverts I.32 Préserver les secteurs des milieux secs encore non couverts par des dispositifs de gestion I.33 Mettre en place des modes de gestion compatibles avec la préservation des prairies naturelles et des milieux secs
<b>Orientation III : Assurer le maintien du rôle de tête de bassin et préserver les milieux aquatiques et humides</b>	
<b>Sous-orientation III.1 - Maintenir des zones humides fonctionnelles en interface entre la Trame verte et la Trame bleue</b>	III.11 Soutenir et étendre les actions menées par les Cellules d'assistance technique Zones humides (CAT ZH) III.12 Décliner la stratégie Éviter Réduire Compenser (ERC) sur les zones humides dans les projets d'aménagement III.13 Identifier et hiérarchiser les réseaux de milieux humides de la région III.14 Préserver et restaurer les réseaux de milieux humides de la région
<b>Sous-orientation III.2 - Assurer la libre circulation des espèces aquatiques et semi-aquatiques</b>	III.21 Restaurer la continuité écologique des cours d'eau de la liste 2 en privilégiant une action coordonnée par axe, sans négliger les opportunités d'aménagement sur les parties de cours d'eau non classés III.22 Maintenir et/ou restaurer les continuités latérales des cours d'eau et des annexes hydrauliques naturelles III.23 Accompagner la mise en œuvre de la réglementation applicable aux cours d'eau de la liste 1

Sous-orientation	Actions proposés (actions prioritaires en orange)
<b>Sous-orientation III.3 - Gérer les étangs en prenant en compte leurs impacts écologiques</b>	<p>III.31 Préserver la qualité et la fonctionnalité des étangs "d'intérêt écologique" classés en réservoirs de biodiversité</p> <p>III.32 Limiter les impacts écologiques des étangs existants et de leur gestion (par effacement, aménagement de l'existant, et gestion adaptée)</p>
<b>Orientation VI : Favoriser la transparence écologique des infrastructures de transports, des ouvrages hydrauliques, de production d'énergie ou de matériaux</b>	
-	<p>VI.1 Lors de tout aménagement, appliquer la politique « éviter, réduire, compenser » (ERC)</p> <p>VI.2 Améliorer la transparence des aménagements existants (zones de conflit potentiel terrestres et aquatiques)</p> <p>VI.3 Recourir à des techniques d'aménagements et de gestion permettant de rendre les délaissés des axes de communication, les espaces publics, les anciennes carrières, ... supports de continuités écologiques</p> <p>VI.4 Intégrer, aux actions de renforcement de la transparence écologique des infrastructures, la problématique des espèces exotiques envahissantes</p>

**Tableau 43 : Orientations stratégiques et actions proposées pouvant concerner le projet au sein du plan d'action du SRCE Limousin (Source : SRCE Limousin)**

#### 4.4.8.3 Trame verte et bleue à l'échelle locale

L'aire d'étude élargie est traversée par un corridor des milieux boisés et deux corridors des milieux humides. Ces corridors relient plusieurs réservoirs de biodiversité dont « les zones humides de Saint-Jouvent » présent dans l'aire d'étude élargie.

La diversité d'habitats présents est favorable à l'accueil d'espèces terrestres, semi-aquatiques et aquatiques pour qu'elles puissent y assurer l'ensemble de leurs besoins vitaux.

Le déplacement des espèces sera cependant différent selon leur capacité de dispersion. Deux groupes peuvent se constituer :

- les espèces ayant des capacités de dispersion importantes : mammifères, chiroptères, oiseaux et certains amphibiens (grenouilles et grands crapauds), poissons ;
- les espèces ayant des capacités de dispersion faibles : insectes, amphibiens (tritons et petits crapauds), reptiles.

Les espèces au pouvoir de dispersion important vont donc se déplacer dans l'ensemble de l'aire d'étude élargie, voire éloignée. Elles vont principalement utiliser les corridors écologiques recensés au niveau régional et à plus petite échelle les éléments linéaires structurant le paysage (les haies, lisières, ripisylves, fossés et cours d'eau). Les réservoirs de biodiversité locaux pour ces groupes vont être constitués des boisements de feuillus essentiellement, de la vallée de la Glane et de la zone bocagère au sud de l'aire d'étude élargie.

En ce qui concerne les espèces au pouvoir de dispersion moindre, les espèces inventoriées dans l'aire d'étude rapprochée se déplacent essentiellement dans cette aire d'étude. Les corridors empruntés sont donc les haies,

les lisières, ripisylves, fossés et cours d'eau. Les réservoirs de biodiversité sont essentiellement les prairies qui constituent des habitats propices aux insectes, reptiles et amphibiens en phase terrestre.

La présence de la voie ferrée, de la RN147 et de la RN520 peut cependant occasionner une mortalité d'individus lors des déplacements de ces groupes et créer une barrière pour certaines espèces sensibles, en particulier pour les espèces se déplaçant lentement, comme les amphibiens. Des obstacles au niveau des cours d'eau constituent également des barrières au déplacement des espèces aquatiques et semi-aquatiques.

#### 4.4.9 Synthèse des enjeux du milieu naturel

La synthèse des enjeux des milieux naturels est représentée sur la carte « Synthèse des enjeux – milieux naturels » de l'atlas cartographique.

Plusieurs entités écologiques à forte valeur patrimoniale ont été mises en évidence au sein de l'aire d'étude élargie. Elles sont classées ci-dessous suivant l'habitat naturel ou l'habitat d'espèce animale de plus fort enjeu ayant été observé avec :

- maintien du niveau d'enjeu pour les habitats naturels et la flore ;
- maintien du niveau d'enjeu pour les habitats d'espèce animale si l'espèce se reproduit dans l'habitat de façon **certaine** ou **probable**, ou si l'habitat est utilisé pour le **repos**, **l'estivage** ou **l'hivernage** ;
- déclassement d'un niveau d'enjeu si l'habitat de reproduction de l'espèce est possible mais pas avéré ou si l'espèce n'est mentionnée **que dans la bibliographie** ;
- déclassement de deux niveaux si le territoire n'est utilisé que pour **l'alimentation** ou le **déplacement**.

Les insectes ayant un pouvoir de dispersion limité, les parcelles favorables situées dans un rayon de 100 mètres autour de l'individu observé sont considérées comme habitat de reproduction probable de l'espèce. Les autres parcelles favorables à l'espèce comprise dans l'aire d'étude mais où aucun individu n'a été observé sont alors considérées comme habitat de reproduction possible de l'espèce, l'enjeu est donc abaissé d'un niveau par rapport au niveau d'enjeu de l'espèce.

#### MILIEU NATUREL

##### Entités d'intérêt très fort

- Les zones humides de Saint Jouvent, cœur de nature de la trame verte et bleue ;
- Forêt riveraine à Fraxinus et Alnus, habitat naturel d'intérêt communautaire ;
- Prairies humides de la vallée de la Glane, habitats d'oiseaux patrimoniaux remarquables et d'amphibiens protégés ;
- Zone bocagère au sud du lieu-dit Lavaud, habitat d'oiseaux patrimoniaux remarquables et prairie humide abritant le Sonneur à ventre jaune.

##### Entités d'intérêt fort

- Les corridors écologiques identifiés dans la trame verte et bleue ;
- Le site inscrit « Vallée de la Glane à Nieul » ;
- Arbres morts, favorable au gîte de chiroptères arboricoles ;
- Mare abritant la reproduction du Crapaud calamite ;
- Haies, abritant de nombreuses espèces protégées et utilisées comme corridor écologique ;
- Les cours d'eau utilisés par la Loutre d'Europe pour ses déplacements ;
- Prairies acidoclines à Molinie bleue et prairies humides à grandes herbes, habitat naturel d'intérêt patrimonial ;

- Boisements humides à proximité des cours d'eau, habitat de la Loutre d'Europe ;
- Les milieux aquatiques et humides, habitats de repos d'oiseaux migrateurs et hivernants ;
- Les milieux boisés, habitats de nombreuses espèces d'oiseaux protégés et de chiroptères arboricoles ;
- Les prairies accueillant en reproduction le Cuivré des marais et le Damier de la succise ;
- Les milieux ouverts, friches et fourrés, habitats terrestres d'amphibiens protégés.

##### Entités d'intérêt moyen

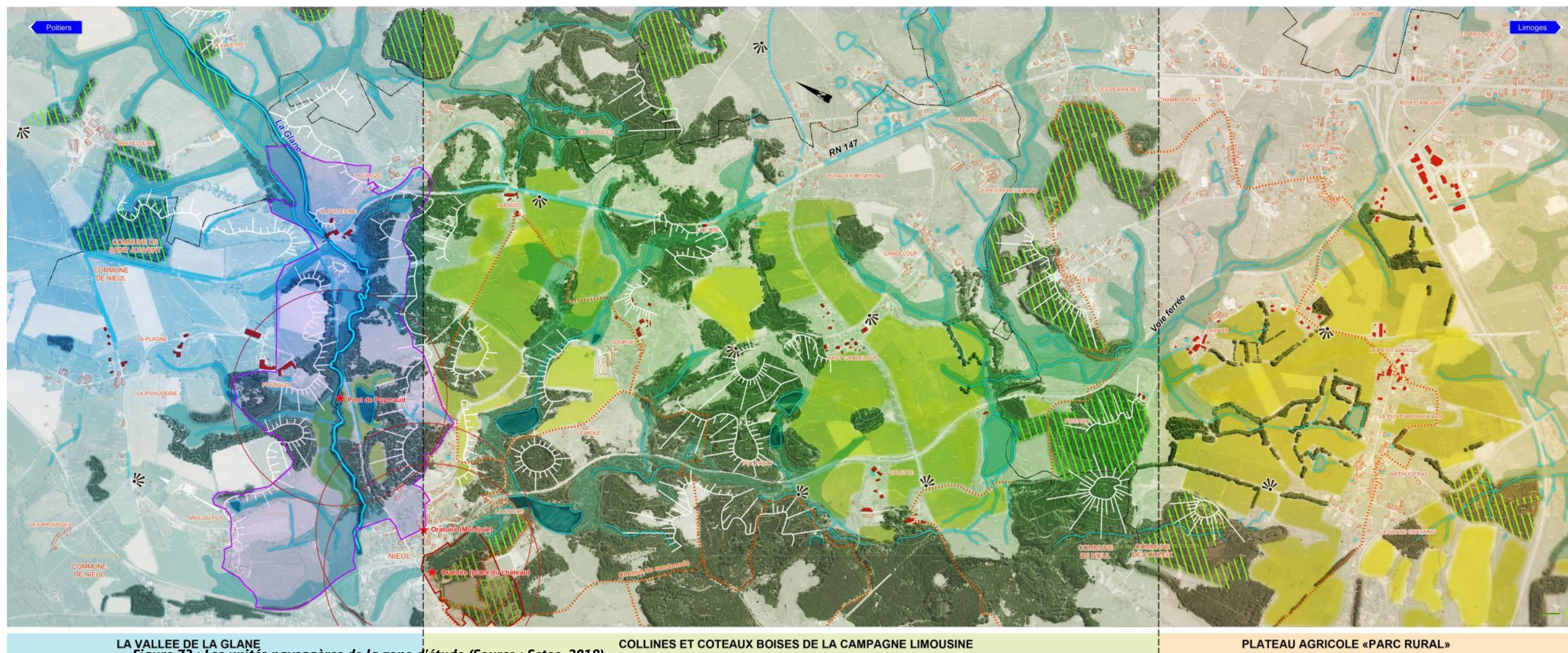
- Les milieux ouverts et cultivés, habitat de reproduction d'espèces d'oiseaux protégées ;
- Les milieux urbains favorables au gîte de chiroptères ;
- Les plans d'eau, habitat de reproduction d'amphibiens.

**En conclusion, il apparaît que plusieurs milieux répartis sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée présentent des enjeux écologiques moyens à très forts. Ces milieux devront faire l'objet d'une attention particulière afin de maintenir leurs différents intérêts patrimoniaux et fonctionnels identifiés sur le terrain.**

## 4.5 PAYSAGE ET PATRIMOINE

La zone d'étude est située sur les bas plateaux ondulés du Limousin, périphériques à la montagne limousine et aux îlots montagnards, qui présentent des reliefs amples et doucement arrondis en collines légères. Le site est délimité au Nord par la vallée de la Glane et au Sud par le tracé de la RN520, qui contourne la ville de Couzeix et se situe à environ une dizaine de kilomètres au Nord de Limoges.

Géographiquement, la zone d'étude se trouve sur un point haut, ligne de crête qui s'étire au Sud-Ouest des Monts d'Ambazac, plus localement, entre la vallée de la Glane au Nord et les bassins versants de l'Aurence et de la Vienne au Sud. L'actuelle voie ferrée qui jouxte la future voie, au tracé sillonnant, suit la topographie au plus près en longeant les cours d'eau et en s'insérant dans les fonds de vallons.



LA VALLEE DE LA GLANE

Figure 73 : Les unités paysagères de la zone d'étude (Source : Setec, 2018)

COLLINES ET COTEAUX BOISES DE LA CAMPAGNE LIMOUSINE

PLATEAU AGRICOLE «PARC RURAL»

### Légende :

- |                         |                              |   |
|-------------------------|------------------------------|---|
| Aire d'étude            | Reliefs                      | Site classé   |
| Cours d'eau             | Boisements                   | Site inscrit  |
| Plan d'eau              | Espaces boisés classés (EBC) | Monument historique et son périmètre de protection (500m) |
| Zone humide             | Haies                        | point de vue dégagé                                       |
| Bâtiments / habitations | Champs agricoles             | Chemins de randonnée                                      |

#### 4.5.1 Patrimoine : Site, Monument et Archéologie

##### 4.5.1.1 Sites inscrits et classés

Les sites et monuments naturels de caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque susceptibles d'être protégés au titre de la loi du 2 mai 1930 (art. L.341-1 à 22 du code de l'environnement) sont des espaces ou des formations naturelles dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur...) et la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation...).

Les communes de Couzeix et Nieul font partie des communes qui disposent d'un site classé ou inscrit.

Le site de Couzeix est implanté au Sud des limites de la zone d'étude et ne la concerne pas.

La commune de Nieul au niveau de la zone d'étude est concernée par :

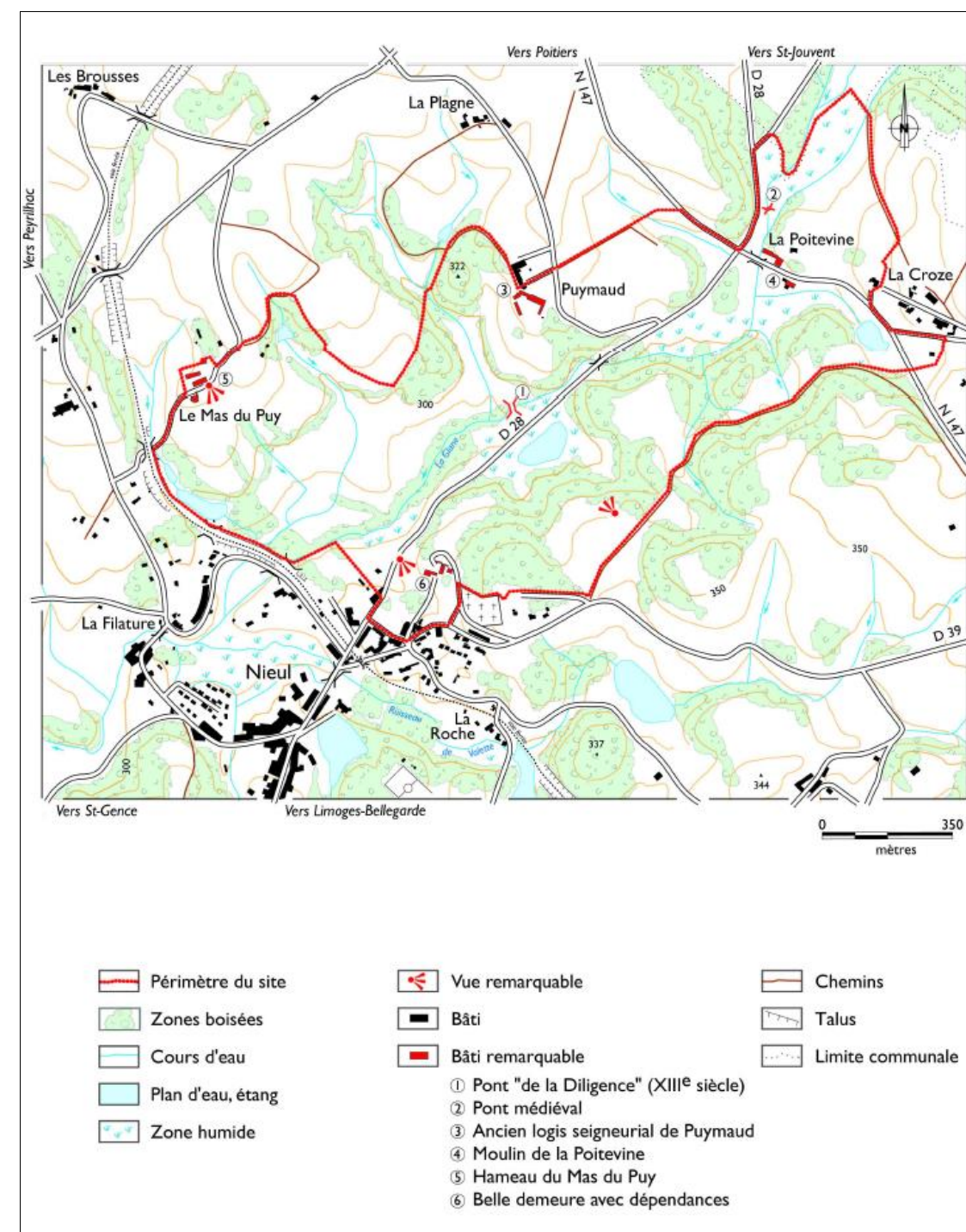
- **le site inscrit de la vallée de la Glane.** Le site inscrit comprend la vallée de la Glane, de son entrée dans la commune de Nieul, jusqu'aux abords du bourg. La qualité des paysages est surtout liée au contraste entre des prés amples, aux pentes très douces et des versants boisés aux pentes raides. Le site comporte quelques édifices en relation visuelle avec la vallée : le moulin de la Poitevine au Nord, le manoir de Puymaud perché sur un petit promontoire dominant le cours de la Glane, le hameau du Mas du Puy, un ancien domaine agricole proche de l'église de Nieul et deux ponts très anciens. Le moulin de la Poitevine présente une architecture début de siècle très homogène. Les bâtiments sont imposants et attirent l'attention ;
- **le site classé du château de Nieul.** Le site classé comprend le château, l'étang aménagé au Sud, le parc boisé situé à l'Est et la portion de vallée jusqu'au remblai de la voie ferrée longeant sur l'autre rive. Quelques constructions situées le long du RD28 sont également incluses dans le périmètre de protection.

Le site inscrit de la Glane est reportée sur la carte ci-contre.

A compter de la notification au préfet de texte (décret ou arrêté) prononçant le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel, tous travaux susceptibles de modifier l'aspect ou l'état d'un site sont soumis au contrôle du ministre chargé des sites ou du préfet du département.

Cette mesure entraîne pour les maîtres d'ouvrages l'obligation d'informer l'administration de tous projets de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site, quatre mois au moins avant le début de ces travaux. L'Architecte des bâtiments de France émet un avis simple et qui peut être tacite sur les projets de construction, et un avis conforme sur les projets de démolition.

La commission départementale de la nature, des paysages et des sites (CDNPS) peut être consultée dans tous les cas, et le ministre chargé des sites peut évoquer les demandes de permis de démolir.



#### 4.5.1.2 Monuments historiques inscrits et classés

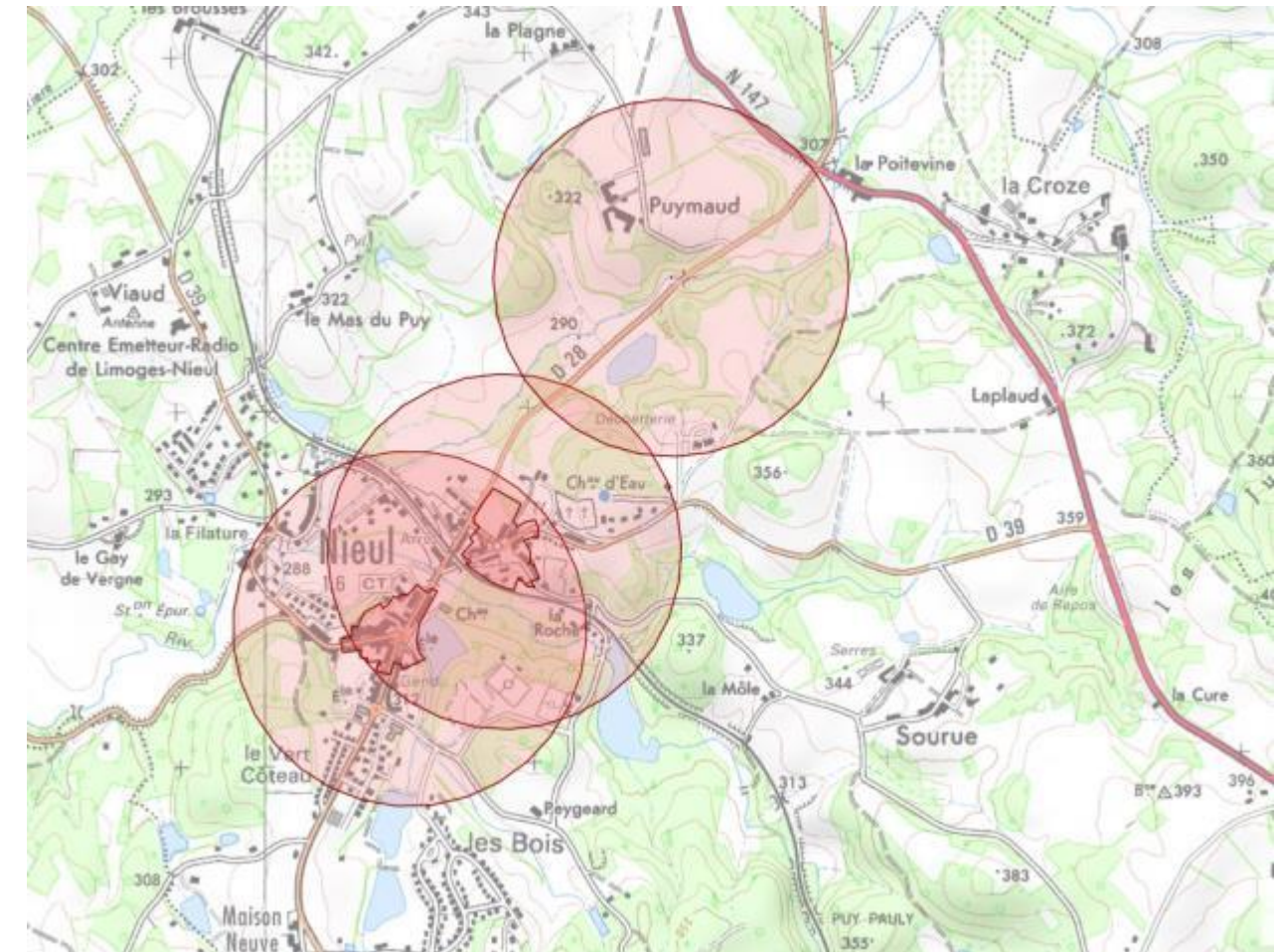
Les monuments historiques sont protégés au titre de la loi du 31 décembre 1913 (codifiée aux articles L. 621-1 et suivants du code du Patrimoine). La protection au titre des monuments historiques est un dispositif législatif qui concerne les édifices qui présentent un intérêt historique, artistique, scientifique ou technique. Dès lors que le projet est en abords de monument historique, l'accord de l'ABF est requis.

Au sein de la zone d'étude seule la commune de Nieul est concernée par la présence de monuments historiques protégés par un périmètre de protection :

- Le Pont de Puymaud : le pont a été inscrit par arrêté le 24/08/1990. Il appartient à la commune.
- Le Reposoirs de la Place de l'église : le reposoir de la place de l'église a été inscrit par arrêté le 16/06/1949. La commune en est propriétaire.
- Le Reposoirs de la Place du château : le reposoir de la place du château a été inscrit par arrêté le 16/06/1949. Il appartient à la commune.



**Figure 75 : Le château de Nieul et l'étang (Ph. F. Binet.)**  
(Source : <http://www.limousin.developpement-durable.gouv.fr>)



**Figure 76 : Les périmètres de protection des monuments historiques sur la commune de Nieul**  
(Source : atlas du patrimoine)

Le Pont de Puymaud et le périmètre associé ne sont pas localisés correctement sur le site de l'Atlas du patrimoine. Le Pont de Puymaud se trouve légèrement plus à l'ouest de la RN147 par rapport à la localisation de l'atlas du patrimoine, et son périmètre est donc décalé. La localisation exacte de ce monument historique est présentée sur la figure ci-après.



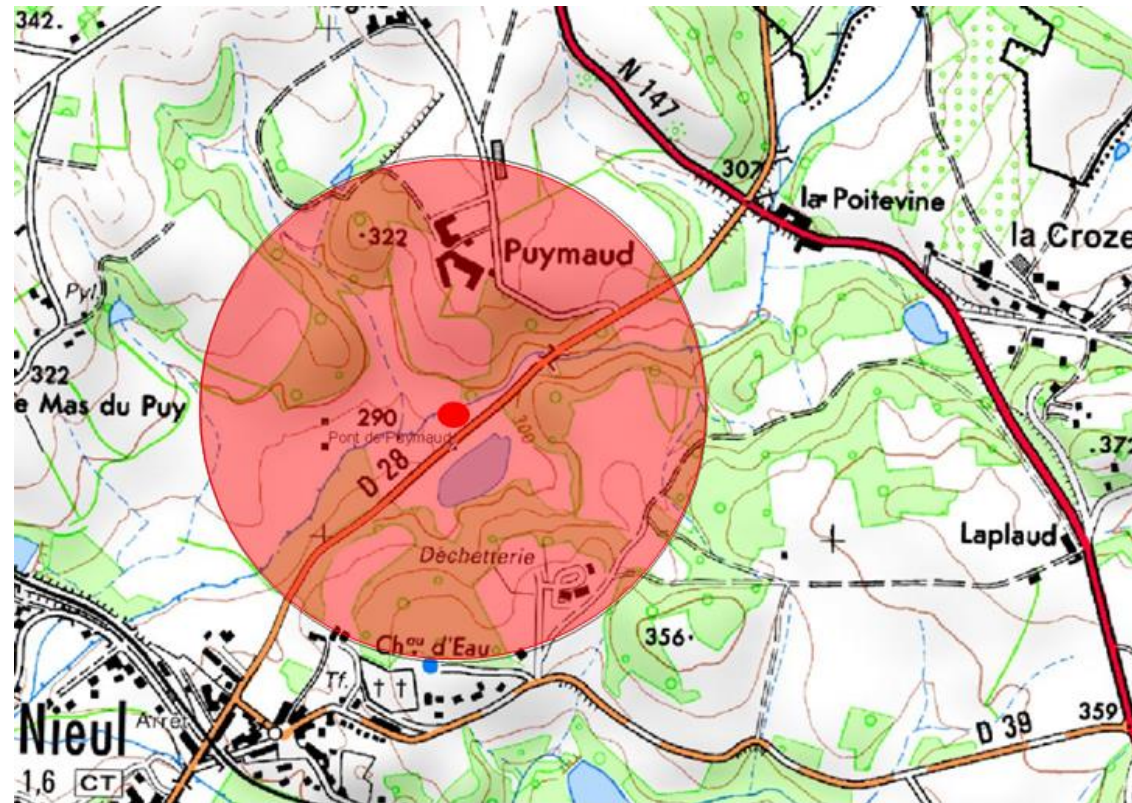


Figure 77 : Pont de Puymaud et périmètre de protection (Source : DRAC Nouvelle Aquitaine)

#### 4.5.1.3 Archéologie

Trois sites archéologiques sont identifiés dans les études de la LGV sur les communes de Nieuil et Saint-Jouvent :

- Un pont de l'époque contemporaine sur la commune de Saint-Jouvent aux abords du lieu-dit Villemazet;
- Des traces d'incinérations et de constructions datant de l'antiquité sur la commune de Saint-Jouvent également aux abords du lieu-dit Villemazet ;
- Une villa datée de l'antiquité sur la commune de Nieuil au niveau du lieu-dit la Plagne.

Par ailleurs le rapport de présentation du PLU de Couzeix identifie quatre autres sites :

- Un site d'outillage néolithique au niveau du lieu-dit Frégéfond ;
- Un tumulus au niveau du lieu-dit Chamboursat ;
- Une mine datée du premier âge de Fer au niveau du lieu-dit Les Perrières ;
- Un site non identifié au niveau du lieu-dit Anglard.

#### 4.5.2 Paysage

Au sein de la zone d'étude, le phénomène de périurbanisation est une composante essentielle des paysages traversés, particulièrement à proximité de la RN147. L'urbanisation s'est développée essentiellement de façon linéaire le long des voies existantes sous la forme de petits groupes d'habitations sur des voies secondaires ou sans issues, qui se greffent régulièrement à la route. Cette présence bâtie quasi permanente influence grandement la perception des paysages et, dans certains secteurs, l'enchaînement des parcelles pavillonnaires jardinées le long des voies, masque les paysages et les panoramas.

Parallèlement à l'urbanisation, les infrastructures prennent une importance croissante qui souligne l'approche de l'agglomération. La RN520, souvent en déblai reste discrète et bien intégrée par les plantations denses sur ses talus. Les ouvrages d'art et surtout, l'échangeur avec la RN147, signalent sa présence dans le paysage, ainsi que les modifications du réseau de voies.

Malgré cette pression urbaine, certaines voies autorisent encore des points de vue valorisant. Les affluents les plus méridionaux de la Glane ont creusé des vallonnements qui animent ce territoire de leurs fronts boisés et de leurs zones humides. Les masses boisées et les reliefs continuent de cloisonner les espaces et finalement, ils atténuent l'impact global de l'urbanisation en donnant un contexte différent à chaque nouvelle zone urbaine. La plantation d'arbres et d'arbustes locaux dans les plus anciennes parcelles montre qu'il est possible d'intégrer ces lotissements dans ce paysage de qualité. Depuis le Haut Frégéfond, on a évidemment des vues lointaines vers les Monts de Blond. Au Sud, le bassin visuel se referme sur les vallons des affluents de la Glane.

La zone d'étude traverse d'Ouest en Est trois unités paysagères principales, détaillées ci-après.

#### 4.5.2.1 Unité Paysagère 01 : Vallée de la Glane

En traversant la vallée de la Glane, la zone d'étude entre dans le périmètre du site inscrit de la Glane (présenté ci-avant dans le chapitre Patrimoine), qui constitue la première unité paysagère, celle située le plus à l'Ouest. Cette unité n°1 est intitulée Vallée de la Glane.

La Glane suit un cours peu sinueux au creux d'une vallée relativement large dont les fonds plats et humides pâturés esquissent des paysages relativement ouverts. La ripisylve permet de localiser le cours d'eau quand elle ne se confond pas avec les boisements de coteaux. Un vieux pont sur la Glane est inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments Historiques, il s'agit du Pont de Puymaud. La rivière est alimentée par de nombreux affluents entaillant les versants de la vallée de petits vallons secondaires, se frayant un passage à travers les mamelons alentour culminant à 350 mètres environ.

Les coteaux au relief dissymétrique dominent la rivière d'une cinquantaine de mètres : plus régulier et couvert de bocage, le versant Nord offre des panoramas amples où l'on distingue notamment le château et le clocher de Nieul au Sud, les pentes boisées s'avancant parfois en promontoire proposent des perspectives plus cadrées, sur le manoir du Puymaud par exemple. Peu pentu, ce versant nord est élargi par des vallons secondaires entre lesquels sont implantées les fermes de La Bachellerie et de Puymaud.

Le versant Sud monte beaucoup plus haut. Il est découpé par de nombreux affluents d'importance variable, qui réalisent un système de terrasses dont la taille varie de la petite parcelle prairial au plateau remembré de 80 hectares. Séparé par des coteaux boisés qui réalisent des plans successifs quand on les regarde depuis le versant Nord, les terrasses sont orientées vers le Sud et offrent des points de vue de qualité sur les Monts de Blond et les Monts d'Ambazac. Ce versant offre une grande diversité d'ambiance et d'espace dont certains ne sont accessibles que par des chemins.

Dans cette unité, la qualité des paysages est surtout liée au contraste entre des prés amples aux pentes très douces et des versants boisés aux pentes raides. Ainsi, cette unité paysagère est fortement marquée par des dispositifs de protection liés au patrimoine naturel et architectural du lieu. L'ensemble paysager, la zone humide avec ses prairies et la ripisylve qui borde la Glane, est remarquable et mérite une attention particulière. Néanmoins, le franchissement de la Glane n'est pas valorisé, en grande partie à cause de l'intersection avec la RD28.



Figure 78 - Photo de la vallée de la Glane, à l'Est de la RN 147 (Source : Avant-Projet Sommaire RN 147 – LIMOGES – Bellac)



#### 4.5.2.2 Unité Paysagère 02 : Collines et coteaux boisés de la campagne limousine

Au Nord de Lavaud, une rupture topographique ouvre sur la seconde unité paysagère de la zone d'étude.

Celle-ci se caractérise par deux terrasses agricoles, celle de Valette et de Sourue, marquées par de nombreuses ondulations et entourées d'accidents de reliefs, offrant un paysage de petits vallons et de collines aux coteaux boisés, entre lesquels s'insèrent des cours d'eau, dont principalement des affluents de la Glane, quelques champs cultivés ainsi que des hameaux d'habitations. Cette nouvelle unité paysagère s'accompagne aussi d'une présence plus marquée de conifères, plantés principalement sur les pentes raides.

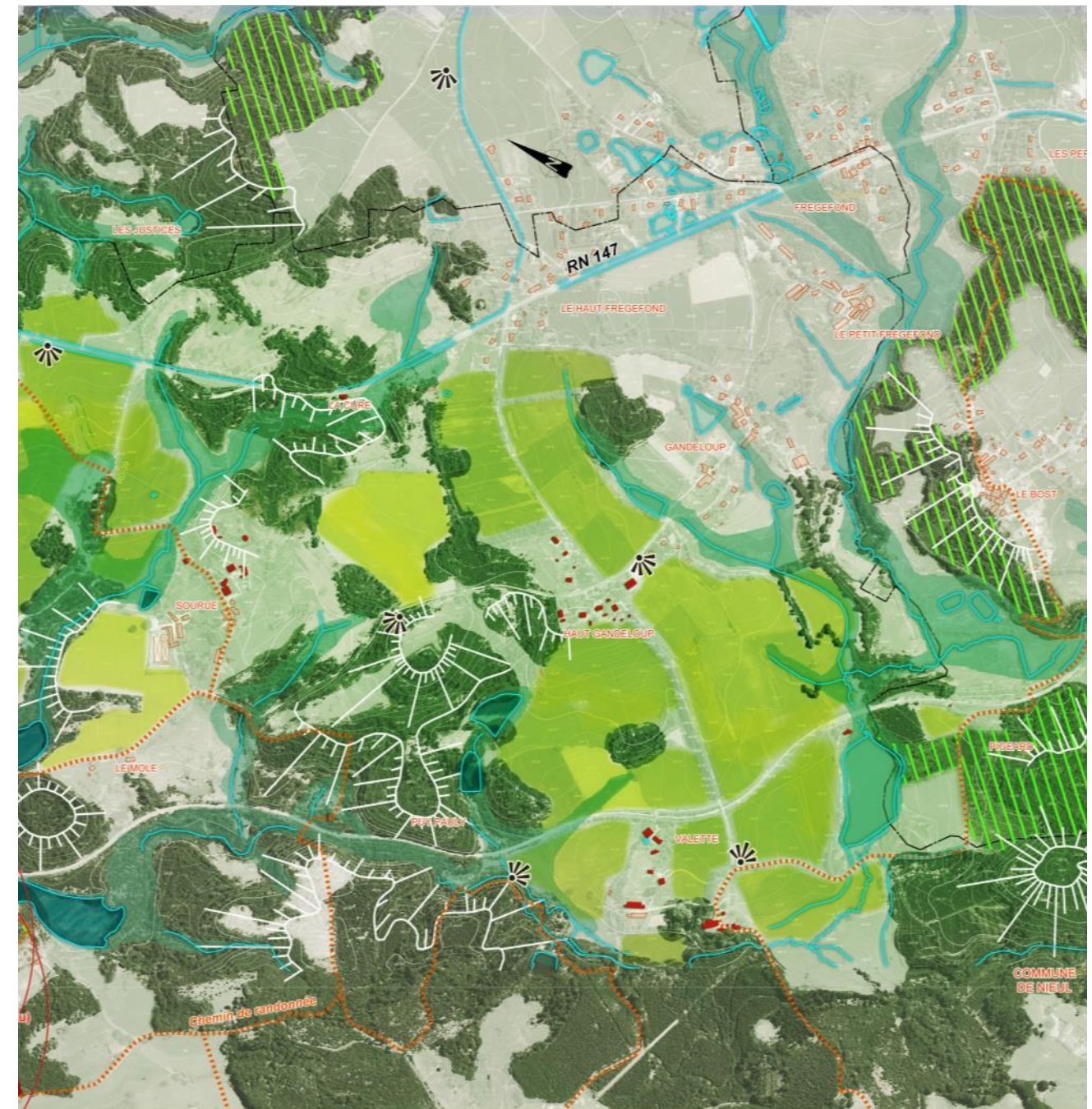
On accède au fond de vallée de Valette par une route plantée de grands conifères très impressionnants. Le plateau, en pente douce vers le Sud, profite d'un vis-à-vis valorisant avec le front boisé au Sud, panorama dont bénéficient des lotissements récents et des implantations plus anciennes comme Gandeloup, à mi-pente. Ce front boisé Sud est constitué par le coteau boisé du Bost et dans la continuité, par la colline boisée de Pigeard qui culmine à 420 m et qui constitue un repère visuel important sur ce territoire. Ce coteau offre évidemment des points de vue pittoresques vers le Nord. Sous le Bost, quelques prairies s'inscrivent dans cette trame boisée et à l'Ouest du hameau, le coteau est percé par un affluent.

La terrasse de Sourue est vaste et se compose de grandes parcelles agricoles. Elle réalise une légère cuvette autour d'un affluent de la Glane autour duquel s'organise un réseau de haies. Dominée par Sourue, implantée sur un contrefort, qui émerge du front boisé au Sud, cette cuvette se termine au Nord-Ouest par un étang cerné de trois collines boisées.

Du fait de la topographie, les dégagements visuels sont souvent peu profonds sur cette séquence mais cependant certains reliefs peuvent offrir des possibilités de perceptions lointaines sur les collines boisées qui réalisent un espace de qualité comme illustré sur la photo ci-dessous au lieu-dit Le Môle



Figure 79 - Vue sur le lieu-dit Le Môle (Setec)



COLLINES ET COTEAUX BOISES DE LA CAMPAGNE LIMOUSINE

#### 4.5.2.3 Unité Paysagère 03 : Terrasse agricole « parc rural »

Les hameaux du Puy d'Arthugas et du Petit Lavaud sont positionnés à l'extrémité Est de la zone d'étude, et au milieu d'un petit plateau agricole incliné légèrement vers le Nord. Les parcelles cultivées ont été remembrées et les fronts végétaux sont lointains. Dans ces espaces ouverts, les zones urbaines conservent un écrin végétal qui les intègre dans la trame bocagère. Cet ensemble cohérent dans sa topographie et dans ses usages constitue l'unité paysagère 03 : Terrasses agricoles « parc rural », située le plus à l'Est de la zone d'étude.

Les dégagements visuels offerts par le caractère « en terrasse » de ce petit plateau s'ouvrent sur des champs agricoles verdoyants, ponctués et cadrés par la présence de haies bocagères et d'arbres isolés. Cependant, ce territoire à proximité de la RN520 et sans contrainte environnementale forte, risque d'évoluer rapidement.



Figure 80 - Vue depuis la Route de la Cidrerie, en direction de Lavaud (Setec)



#### 4.5.3 Synthèse des enjeux paysage et du patrimoine

*La synthèse des enjeux du paysage et du patrimoine est représentée sur la carte « Etat initial – Plan Paysager » de l'atlas cartographique.*

##### **Paysage et Patrimoine**

Les enjeux patrimoniaux se concentrent au niveau de la commune de Nieul avec la présence du site inscrit de la vallée de la Glane, du château et des repositoires. Le pont de Puymaud, monument historique inscrit présente un périmètre de protection de 500 m aux abords du futur viaduc. Pour précision, l'emprise du projet n'est pas comprise dans les abords du château mais dans le rayon de 500 mètres constituant les abords du pont de Puymaud.

Trois principales unités paysagères composent la zone d'étude : la vallée de la Glane, des collines et coteaux boisés et un plateau agricole.

## 4.6 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

L'analyse par thématique de l'aire d'étude a permis de définir l'état initial de l'environnement du secteur, aussi dénommé scénario de référence. Au regard des paragraphes précédents, la zone d'étude est majoritairement rurale et traverse des zones variées passant par des collines boisées au lieu-dit Le Bost et Gandeloup jusqu'à la vallée de la Glane qui concentre des enjeux hydraulique, paysager et d'habitat.

### 4.6.1 Dans le cas de la mise en œuvre du projet

L'aire d'étude est majoritairement rurale avec quelques hameaux épars et un relief vallonné majoritairement agricole et forestier. La mise en œuvre du projet est susceptible d'entraîner un effet non négligeable sur le paysage et le milieu naturel du scénario de référence.

#### 4.6.1.1 Milieu physique

Le climat, le relief et les formations géologiques se modifient à une échelle de temps bien différente de celle de l'Homme. Ces éléments ne seront pas modifiés dans le cas de la mise en œuvre du projet.

Le projet n'entraînera pas d'évolution des cours d'eau et des écoulements, leurs tracés et leurs caractéristiques étant issus des conditions climatiques et de l'érosion des sols en place.

Les zones à dominante humide traversées par le projet seront certainement transformées. Les habitats associés à ces milieux seront aussi modifiés. L'étang de Pigéard, traversé par le projet sera sensiblement modifié.

Le projet n'est pas à l'origine des risques d'inondation, de séisme et de retrait-gonflement des argiles. Ceux-ci ne seront pas modifiés par le projet.

#### 4.6.1.2 Milieu naturel

Les espèces présentes au droit du projet seront certainement amenées à se déplacer dans des habitats similaires situés à proximité. Les habitats traversés par le projet seront sensiblement modifiés par l'aménagement.

Les couloirs de déplacement des espèces seront certainement modifiés de par l'aménagement d'une nouvelle infrastructure linéaire de transport qui peut constituer un obstacle pour les espèces.

#### 4.6.1.3 Milieu humain

Le raccordement à la RN520 permettrait de créer un nouvel échangeur propice au développement des zones d'activités de la ZAC Océalim. Les zones agricoles situées au Nord de la RN520 sont susceptibles de changer de destination pour accueillir des activités économiques ou de nouveaux logements sur les hameaux Petit Lavaud, le Got ou Puy d'Arthugéras.

Le cadre de vie des riverains des hameaux de La Croze et Frégefond sera amélioré grâce au report d'une partie du trafic de la RN147 actuelle vers le projet.

#### 4.6.1.4 Paysage et patrimoine

Les paysages traversés tout au long du projet se verront transformés notamment au niveau de la vallée de la Glane dans lequel viendra s'inscrire un ouvrage d'art.

Le site inscrit de la vallée de la Glane sera modifié par l'aménagement du projet. Le viaduc de la Glane sera réalisé aux abords du monument historique du Pont de Puymaud.

### 4.6.2 En absence de la mise en œuvre du projet

#### 4.6.2.1 Milieu physique et naturel

Le climat, le relief et les formations géologiques se modifient à une échelle de temps bien différente de celle de l'Homme. Ces éléments ne seront pas modifiés à notre échelle.

La Glane et sa vallée alluviale ne devrait pas subir de modifications notables. Le cours d'eau, les forêts riveraines d'Aulne et de Frêne, les prairies humides continueront d'abriter des espèces à enjeu comme les oiseaux et amphibiens patrimoniaux, la Loutre d'Europe ou des chiroptères inféodés aux milieux humides.

Les risques naturels (inondation, séisme, retrait-gonflement des argiles) n'ont pas vocation à évoluer à court terme.

#### 4.6.2.2 Milieu humain

Si le projet n'est pas mis en œuvre, on peut supposer un faible développement démographique des communes de Nieul et Couzeix. Le mitage se poursuivra en continuité des petits hameaux d'Arthugéras, La Plagne, Gandeloup... Bien que bénéficiant de l'attractivité de la ville de Limoges, les activités et les logements restent aujourd'hui concentrés au Sud de la RN520. La ZAC Océalim pourrait être amenée à se développer au Sud de la RN520 car les terrains sont ciblés à vocation d'activités économiques (Uio) dans le PLU de Couzeix.

#### 4.6.2.3 Paysage et patrimoine

Le paysage restera sensiblement le même, excepté le long de la RN520 où les zones d'activités sont susceptibles de se développer plus rapidement (proximité de la ZAC Océalim).

Le site inscrit de la vallée de la Glane et ses monuments historiques ne devraient pas évoluer.

#### 4.7 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les principaux enjeux environnementaux de la zone d'étude sont :

- Les cours d'eau et les zones humides associées qui maillent l'ensemble du secteur et qui abritent des nombreuses espèces ou habitats d'espèces à enjeu ;
- La Glane, cours d'eau principal de la zone d'étude dont la vallée fait partie d'un site inscrit et qui comporte des monuments historiques classés ;
- Les captages d'alimentation en eau potable présents en nombre sur la commune de Couzeix à proximité de la RN520 ;
- Le paysage alternant entre collines boisées et plateaux agricoles dans lequel devra pleinement s'insérer le projet ;
- Les entités considérées à enjeu très fort et fort pour le milieu naturel, listées au paragraphe 4.4.9.

Le croisement des enjeux par rapport au projet permet de définir le niveau de sensibilité. La sensibilité exprime les contraintes que ces enjeux imposent au projet. Les niveaux de sensibilités des éléments présentés dans le paragraphe 0 sont rassemblés dans le tableau suivant. Les niveaux de sensibilités liés aux espèces et habitats d'espèces sont présentés au §. 4.4.9.

Thématique	Enjeu	Niveau de sensibilité au regard du projet
Milieu Physique	La Glane, le ruisseau de Frégefond	Très fort
	Les cours d'eau secondaires et les affluents de la Glane	Moyen
	Les captages d'alimentation en eau potable et les périmètres de protection associés	Très fort
	Les zones à dominante humides (EPTB) et les habitats caractéristiques des zones humides	Fort
	La source de Lavaud	Moyen
	La station d'épuration par lagunage de Couzeix	Faible
	Les cavités anthropiques	Moyen
	Les plans d'eau et notamment l'étang de Pigéard	Fort
	La nappe souterraine peu profonde avec une sensibilité forte à très forte aux risques de remontée de nappe à Arthugéras et La Pivauderie	Fort
Le risque lié à l'aléa retrait et gonflement des argiles	Faible	
Milieu Humain	Le bâti dispersé ou réparti en petit hameau dont le cadre de vie pourrait être modifié par le projet	Moyen
	Les principaux réseaux (Gaz et HTA)	Moyen
	Les espaces boisés classés et les forêts avec un plan de gestion	Fort

Thématique	Enjeu	Niveau de sensibilité au regard du projet
	Les chemins de randonnées	Faible
	L'ICPE ASL située dans la ZAC Océalim	Moyen
	La ZAC Océalim et la ZA des Vignes	Faible
Paysage et Patrimoine	Le site inscrit de la vallée de la Glane	Fort
	Les monuments historiques présents dans la vallée de la Glane	Fort
	Les unités paysagères variant entre plateaux agricoles, collines boisées et la vallée de la Glane	Fort

**Tableau 44 : Synthèse des niveaux d'enjeux**

La synthèse des enjeux environnementaux figure sur les cartes « Synthèse des enjeux environnementaux » et « Synthèse des enjeux écologiques » de l'atlas cartographique. La carte de « Synthèse des enjeux environnementaux » représente les enjeux liés aux milieux physique, humain et paysage-patrimoine. La carte de « Synthèse des enjeux écologiques » représente les enjeux associés aux habitats, à la faune et à la flore.

Pour des raisons de lisibilité, les cartes de synthèse des enjeux ne font figurer que les enjeux « Très fort », « Fort » et « Moyen ». La présence d'une nappe souterraine peu profonde donc vulnérable, avec une sensibilité forte à très forte aux risques de remontée de nappe au niveau des lieux-dits Arthugéras et La Pivauderie ne figure pas sur la carte de synthèse des enjeux environnementaux pour des questions de lisibilité. On retrouve cet enjeu sur la Figure 32).

## 5 PRINCIPALES SOLUTIONS ET JUSTIFICATION DU CHOIX

### 5.1 ETUDES D'OPPORTUNITE

#### 5.1.1 Redéfinition du périmètre des études

L'aménagement de la RN147 à 2x2 voies au Nord de Limoges a été retenu au CPER 2015-2020 du Limousin (Contrat de Plan Etat-Région). La commande ministérielle du 9 juillet 2015 a sollicité l'actualisation du dossier des études d'opportunité de phase 2 sur un périmètre s'étendant sur environ 7 km depuis la RN520 au Sud au lieu-dit La Pivauderie au Nord., portion sensiblement équivalente au tronçon 1 des études APS.

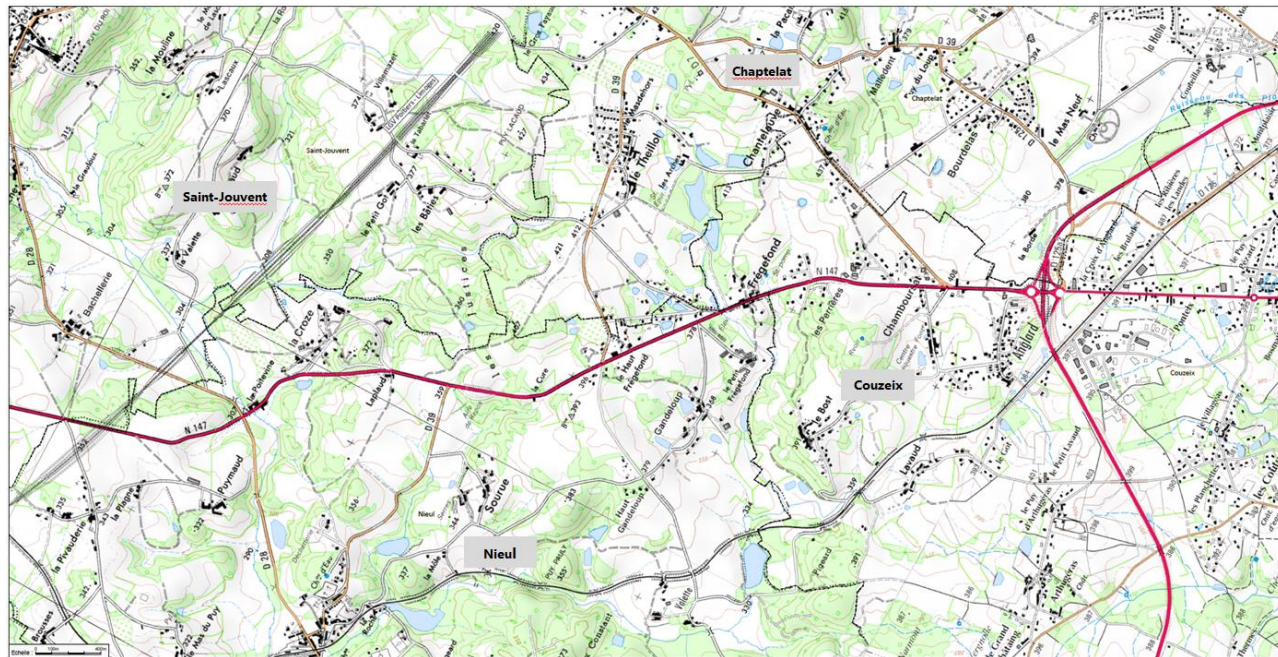


Figure 81 : Périmètre d'étude redéfini conformément à la commande ministérielle du 9 juillet 2015

#### 5.1.2 Les enjeux du territoire

Les analyses thématiques ont mis en évidence les grands enjeux et contraintes recensés au sein de la zone d'étude. Le regroupement de ces données pour les grands ensembles que représentent le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain, le patrimoine et le paysage, a permis d'identifier les secteurs où se juxtaposent plusieurs contraintes ou enjeux forts, notamment :

- Milieu physique : vallée de la Glane et son chevelu d'affluents, nappes souterraines peu profondes et vulnérables, présence de captage d'alimentation en eau potable et de périmètre de protection
- Milieu naturel : présence de la Loutre d'Europe, de l'Ecrevisse à pattes blanches, du Campagnol Amphibie et du Cuivré des Marais, stations d'espèces végétales rares à très rares en Haute-Vienne, notamment l'Elatine à

six étamines, la Laïche des Rives, l'Achillée Ptamique, des habitats d'intérêt communautaire comme les aulnaies marécageuses et les hêtraies acidiphiles atlantiques

- Milieu humain : forte activité agricole, urbanisation dense des centres bourgs, hameaux ou lotissements récents avec une préservation des cadres de vie à rechercher
- Paysage de qualité à préserver (ambiances bocagères et ambiances naturelles boisées et humides au niveau des vallons)
- Enjeux patrimoniaux au niveau de la commune de Nieuil avec la présence du site inscrit de la vallée de la Glane, du château et des reposoirs

#### 5.1.3 Choix des variantes à comparer

Plusieurs options d'aménagement de la RN147 à 2x2 voies ont été envisagées. Pour réaliser cet aménagement, deux possibilités existaient :

- L'aménagement en tracé neuf le plus direct en fonction des contraintes environnementales de la zone d'étude : dans ce cas l'ancien itinéraire permet la circulation des usagers non autorisés sur la voie.
- L'aménagement sur place intégrant des portions de route existante et dans ce cas il est nécessaire de créer à proximité un itinéraire de substitution.

L'impact d'un aménagement sur place, le long de la section RN520-La Pivauderie présentant de nombreuses zones d'habitations, aurait été très important pour les riverains et aurait entraîné des contraintes en termes de travaux sous circulation fortement pénalisantes pour la bonne réalisation du chantier. En outre, les caractéristiques géométriques du tracé actuel ne sont pas conformes aux exigences souhaitées pour une route possédant le statut de voie express. La mise aux normes aurait nécessité de nombreuses et d'importantes modifications de tracé sur la voie actuelle.

Ainsi, en raison de ces difficultés, le parti d'aménagement retenu a été un aménagement progressif au plus près de la RN 147 actuelle à 2x2 voies avec carrefours dénivelés, la RN 147 existante servant d'itinéraire de substitution et de desserte locale. Les études approfondies réalisées permettent de présenter des variantes abouties et enrichies des échanges avec les élus des communes concernés ainsi qu'avec les associations du secteur depuis 2013. Elles sont les suivantes :

- Solution proposée à l'APS 2008 (variante orange 2008)
- Tracé Est de l'APS 2008 (variante bleue 2008)
- Tracé centre de l'APS 2008 (variantes verte ou magenta ; nous retiendrons la couleur verte dans la suite du document)
- Tracé Ouest optimisé entre les secteurs « La Tuilière » et « Les Justices » et reprenant le tronç commun de la variante jaune étudiée à l'APS sur la partie sud. Cette variante sera dénommée variante magenta dans la suite du document.

Au regard de la réduction du périmètre des études, il est cependant à noter que les tracés de l'ensemble des 4 variantes précédemment citées ont été adaptés sur leur partie Nord pour optimiser le raccordement avec la RN147 existante.

Les modalités de raccordement de l'aménagement projeté à la RN147 existante sont appréhendées sur 2 critères :

- Implantation d'un nouveau carrefour giratoire nord



- Mise en place du rabattement de 2 voies à 1 voie en amont du giratoire nord pour s'assurer de la meilleure transition avec la 2x2 voies.

Les configurations de ces 4 variantes sont représentées sur le plan suivant :

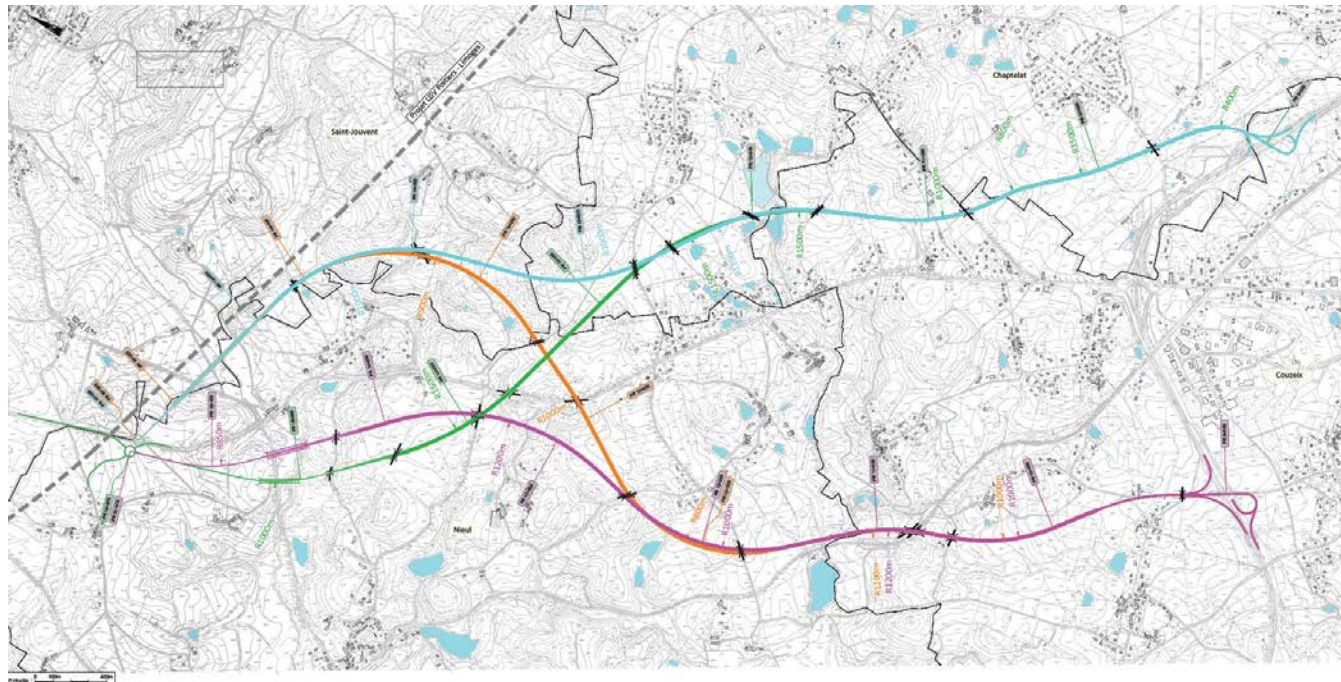


Figure 82 : Variantes comparés au stade des études d'opportunité de phase 2

#### 5.1.4 Description des variantes

##### 5.1.4.1 Variante orange

La variante orange débute à hauteur de la RN520 au niveau d'Arthugeras et commence par longer le hameau de Lavaud. Le tracé descend ensuite le vallon et franchit la voie ferrée en fond de vallon puis longe des plans d'eau à l'Est ainsi que les bois classés de Pigéard.

Il remonte ensuite en direction du nord en passant au sud de la terrasse Sourue, puis en se dirigeant vers l'est en direction des hameaux des Bâties et du Petit Got, qu'il longe par le sud.

Le tracé remonte alors en dessinant une grande boucle vers l'est qui contourne la terrasse de la Croze par le nord, pour enfin redescendre et traverser cette fois-ci la vallée de la Glane puis rejoindre alors l'actuel tracé de la RN147.

##### 5.1.4.2 Variante verte

Cette variante démarre de l'est, au sud du hameau du Mas Neuf. Depuis son origine, jusqu'aux abords de Bourdelas, le tracé passe à proximité immédiate du château du Mas Neuf, élément remarquable de la commune de Chaptelat. Sur cette section, le tracé est en déblai, ce qui permet partiellement de le dissimuler et d'atténuer sa visibilité depuis le château.

Le tracé continu ensuite vers le nord de la RN 147. Jusqu'à Frégéfond le tracé descend en pente douce puis il traverse une zone humide au sud du Theillot.

Au droit de Theillot, le tracé pénètre dans la vallée de la Glane et dans son périmètre de site inscrit.

##### 5.1.4.3 Variante bleue

Cette variante emprunte le tracé de la variante verte dans sa partie sud et celui de la variante orange dans sa partie nord. Elle démarre à l'est de l'échangeur entre la RN147 et la RN520, juste au sud du hameau du Mas Neuf. Elle descend en pente douce vers le nord.

Le tracé continu ensuite vers le nord de la RN 147. Jusqu'à Frégéfond le tracé descend en pente douce. Au droit de Theillot, le tracé en déblai disparaît dans le relief, puis pénètre dans la vallée de la Glane et dans le périmètre de site inscrit.

##### 5.1.4.4 Variante magenta

Cette variante reprend le tracé de la variante orange jusqu'au sud de Sourue. Elle contourne cette vaste terrasse agricole par l'est et continue son trajet vers le nord. Le tracé traverse ensuite la vallée de la Glane en entrant dans son périmètre de site inscrit.

Cette variante, comme la précédente, contourne les petits groupements d'habitations sans s'approcher des hameaux plus importants, implantés majoritairement le long de l'actuel RN 147.

Son tracé, moins sinueux que celui de la variante orange, lui permet de mieux s'intégrer dans le territoire, et la rend ainsi relativement moins perceptible pour les riverains.

##### 5.1.4.5 Le franchissement de la Glane

Pour chacune des variantes, un viaduc est prévu pour l'enjambement de la vallée de la Glane permettant ainsi de réduire les impacts sur la zone humide et ses habitats associés.

La variante orange comme la variante bleue franchissent la vallée de la Glane du côté est de la RN 147 actuelle par un viaduc de plus de 500 mètres de long

La variante verte et la variante magenta franchissent la vallée de la Glane du côté ouest de la RN 147 actuelle par un viaduc d'un peu plus de 200 mètres

#### 5.1.5 Les dispositifs d'échanges

##### 5.1.5.1 Raccordement sur la RN520

Via un nouvel échangeur de type « trompette », le raccordement de l'aménagement à 2x2 voies sur la RN520 existante s'effectue à l'est du diffuseur d'Anglard, côté A20, pour les variantes verte et bleue et à l'ouest côté RN141, à hauteur du lieu-dit Petit Lavaud, pour les variantes orange et magenta. La proximité entre le nouvel échangeur et le diffuseur d'Anglard conduira à créer des voies d'entrecroisement entre les entrées et les sorties rapprochées.

##### 5.1.5.2 Raccordement au nord sur la RN147 existante

Le raccordement au nord présente deux configurations possibles selon les tracés appréciés :

- Pour les variantes orange et bleu : aménagement d'un giratoire sur la RN147 actuelle au droit du hameau de « la Plagne » et d'une section amont à 2x1 voies permettant d'assurer la transition avec le projet d'aménagement à 2x2 voies (une zone de rabattement et une zone de décrochement assureront respectivement la suppression d'une voie et la création d'une voie supplémentaire pour gérer les changements de profils en travers) ;
- Pour les variantes magenta et verte : aménagement d'un giratoire désaxé par rapport à la RN147 actuelle (légèrement au sud-ouest) impliquant la reconfiguration du tracé de cette dernière au droit du hameau de « la Plagne ». Une section amont à 2x1 voies sera également mise en place.

### 5.1.6 Comparaison des variantes

#### 5.1.6.1 Généralités





L'état initial de la zone d'étude a permis de mettre en exergue les enjeux du projet et de la zone étudiée. Sur cette base, un certain nombre de critères pertinents ont été recueillis pour mener à bien la comparaison des variantes.

La méthode de comparaison des variantes est celle de l'analyse multicritères reposant sur :

- Le cumul des impacts environnementaux
- Les contraintes techniques
- L'évaluation socio-économique

#### 5.1.6.2 Principe de valorisation des variantes

Les impacts ou contraintes sont appréciés selon un certain nombre d'indicateurs (exprimés qualitativement ou quantitativement) à l'aide d'une échelle de sensibilité dont la valeur varie de la couleur blanche (impact faible, composante très favorable) au rouge (impact très fort, composante très défavorable) en passant successivement par le vert et le jaune.

-  **Très peu impactant / composante très favorable**
-  **Peu impactant / composante favorable**
-  **Impactant / composante défavorable**
-  **Très impactant / composante très défavorable**

#### 5.1.6.3 L'analyse comparative

Le recueil et l'analyse des enjeux sur le territoire a permis de dégager les impacts potentiels de chacune des variantes. Les impacts ont été évalués pour chaque variante sur les thématiques suivantes :

- L'analyse environnementale ;
- Les terrassements et la géotechnique ;

- La sécurité et le confort des usagers ;
- Les éléments socio-économiques.

La comparaison des variantes est basée sur les impacts résiduels ; impacts évalués après la mise en place de mesures d'atténuation issues de la séquence Eviter, Réduire, Compenser.

#### 5.1.6.3.1 L'analyse environnementale

##### ✓ Le milieu physique

Les critères de choix pour la comparaison des variantes par rapport au milieu physique sont la géologie, les risques naturels, les eaux superficielles et les eaux souterraines avec les masses d'eaux et les usages associés. Le critère des risques naturels ne comprend que le risque de remontée de nappe dans le socle, les autres risques étant absents de la zone d'étude.

Les impacts bruts majeurs concernent les continuités hydrauliques, les zones humides et les zones de remontée de la nappe.

La figure qui suit présente les impacts résiduels majeurs et/ou discriminants après la mise en place des mesures d'atténuation qui sont notamment :

- Le rétablissement des cours d'eau,
- La dérivation ou le rescindement des cours d'eau lorsque cela est nécessaire avec la mise en place de génie écologique,
- La mise en place de dispositifs de collecte, de stockage et de traitement des eaux de ruissellement de la chaussée.

Ces mesures d'atténuation permettent de faire diminuer les impacts bruts majeurs.

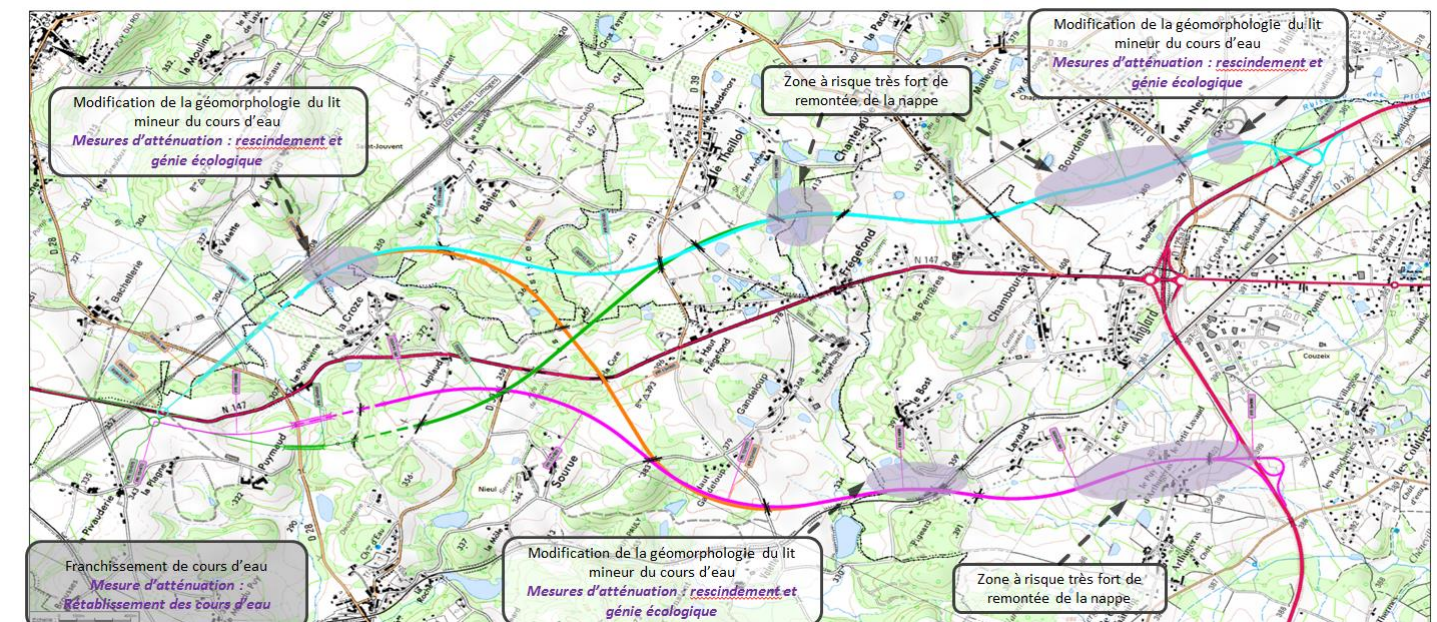


Figure 83 : Milieu physique – impacts résiduels majeurs et/ou discriminants

**Élément discriminant :** Un impact résiduel est présent au niveau des zones à risque fort de remontée de la nappe. Ces zones sont localisées au niveau du Mas Neuf et entre Frégéfond et Chantelauve pour les variantes bleue et verte, et au niveau du Petit Lavaud pour les deux autres variantes. Les linéaires concernés sont plus importants pour les variantes verte et bleue.

Un autre impact résiduel concerne les rescindements qui vont engendrer une modification de la géomorphologie du lit mineur du cours d'eau. Ceux-ci sont mis en place :

- Au niveau de la voie ferrée sur un affluent de la Glane, sur la commune de Couzeix, et il concerne les variantes magenta et orange,
- Au niveau de l'échangeur avec la RN 520 sur le ruisseau des planchettes, et il concerne les variantes bleue et verte,
- Au niveau du lieu-dit la Croze sur un affluent de la Glane, et il concerne les variantes orange et bleue.

**Élément non-discriminant :** Le nombre de franchissement de cours d'eau compris entre 7 et 11 pour les variantes est considéré comme équivalent en termes d'impact résiduel après les mesures d'atténuation comportant le rétablissement des cours d'eau.

#### ✓ Le milieu naturel

Les critères de choix pour la comparaison des variantes par rapport au milieu naturel sont les habitats naturels patrimoniaux, les espèces patrimoniales de la faune et de la flore et le fonctionnement écologique (corridor, réservoir). La figure qui suit présente les impacts résiduels majeurs et/ou discriminants après la mise en place des mesures d'atténuation qui sont notamment :

- L'aménagement des ouvrages hydrauliques en faveur de la petite faune,
- La création de tremplins verts pour les franchissements supérieurs (chiroptères),
- La création de passage grande faune.

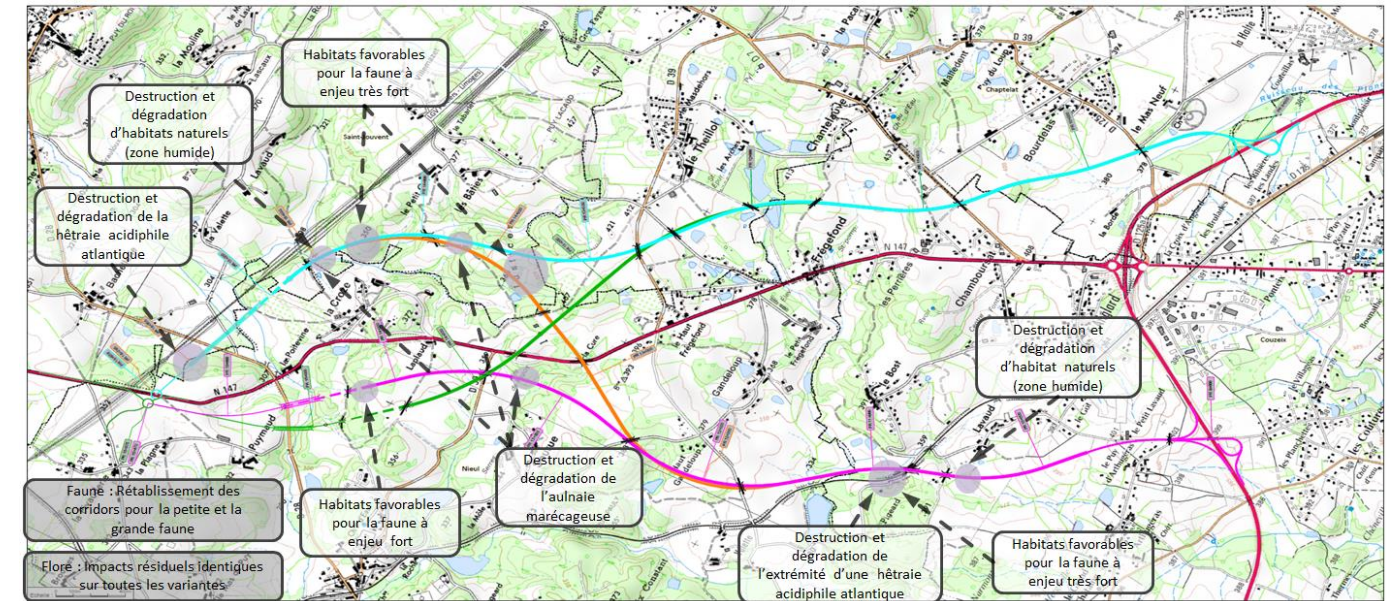


Figure 84 : Milieu naturel – impacts résiduels majeurs et/ou discriminants

#### Élément discriminant :

Des impacts résiduels sont présents sur des habitats patrimoniaux :

- Hêtraie acidiphile atlantique (au nord de la Croze et à l'est de Pigeard) pour les variantes orange bleue et magenta,
- Aulnaie marécageuse (au nord de la Croze, à l'ouest des bâties) pour les variantes bleue et orange (à l'est de Sourue) pour la variante magenta.

Des habitats naturels « zone humide » sont aussi impactés au nord de la Croze (variante bleue et orange) et à l'ouest de Lavaud (magenta et orange). Enfin, des habitats (non patrimoniaux) favorables pour la faune patrimoniale à enjeu très fort et fort sont présents sur l'aire d'étude. Ces zones se situent à l'est de la Croze (variante bleue et orange), à l'est de Pigeard (variante magenta et orange) et à l'extrémité du viaduc de la variante magenta.

**Élément non-discriminant :** Pour la faune, des mesures de rétablissements des corridors pour la petite et la grande faune sont proposés sur toutes les variantes. Pour la flore, les impacts résiduels sont identiques pour toutes les variantes. Les mesures d'atténuation pour la flore concernent surtout la phase des travaux et ne permettent pas de diminuer les impacts bruts.

#### ✓ Le milieu humain (la thématique agriculture est analysée dans le paragraphe suivant)

Les critères de choix pour la comparaison des variantes par rapport au milieu humain sont le foncier bâti, le cadre de vie comprenant les modifications acoustiques et visuelles aux abords des habitations, l'urbanisme réglementaire avec les espaces boisés classés et les zones d'urbanisation future. La figure qui suit présente les impacts résiduels majeurs et/ou discriminants après la mise en place des mesures d'atténuation qui sont notamment :

- La mise en place de protections acoustiques à la source,

- Le déclassement des espaces boisés classés sous l'emprise,
- La concertation avec les communes pour leurs développements futurs dans les documents d'urbanisme.

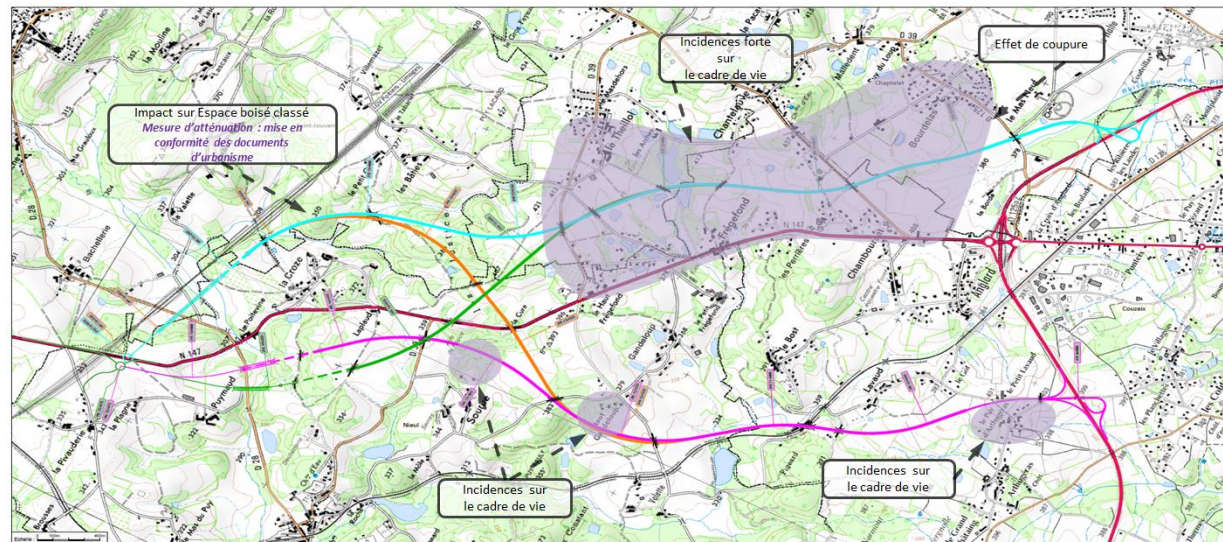


Figure 85 : Milieu humain – impacts résiduels majeurs et/ou discriminants

**Éléments discriminants :** Un impact résiduel fort est présent sur les variantes bleue et verte qui engendrent un effet de coupure et une co-visibilité relativement forte sur l'infrastructure (remblais) depuis les lieux-dits et hameaux de Chamboursat, Frégefond, le Theillol et Bordelas.

Même s'il existe un impact résiduel sur la cadre de vie pour les variantes orange et magenta (co-visibilité sur les remblais au niveau des hameaux de Sourue et de Haut Gandeloup, profil rasant à hauteur du Puy d'Arthugéras), l'impact résiduel global reste tout de même inférieur à celui des deux variantes précédentes.

**Éléments non discriminants jugé comme enjeu fort :**

L'impact sur l'espace boisé classé à l'est de la Croze créé par les variantes bleue et orange est atténué par les mesures de réduction (Mise en conformité PLU).

Le foncier bâti sous emprise est sensiblement équivalent entre toutes les variantes. Les variantes bleue et verte nécessitent la démolition d'une habitation au niveau de Frégefond, la variante magenta deux habitations au niveau du Petit Lavaud et la variante orange les deux habitations du Petit Lavaud mais aussi une habitation au niveau de la Cure.

✓ **Le milieu agricole**

Le critère agriculture se base sur l'analyse des éléments suivants :

- La perte de surfaces liées à l'emprise routière et au délaissé des cultures
- L'impact sur les réseaux d'irrigation
- Les conséquences sur le fonctionnement des exploitations
- Le rallongement des temps de parcours pour les engins agricoles et/ou les circulations d'animaux

L'étude sur cette thématique a été menée par la Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne.

Les surfaces des îlots agricoles concernés par les emprises varient de 185 ha pour la variante magenta à 252 ha pour la variante bleue. Les variantes orange et verte se situent respectivement à 218 ha et 212 ha.

L'emprise des variantes engendre une perte brute de foncier agricole relativement proche quel que soit le tracé retenu. La différence maximale s'élève à 10 % environ soit 4 ha.

La variante orange est, toute proportion gardée, la moins impactante en termes de perte de foncier agricole exploité en 2016 avec 41 ha, et la variante bleue la plus consommatrice avec 45,2 ha.

A ces chiffres, devront s'ajouter les pertes de foncier issues des délaissés et des terrains devenus inexploitable dû à leur configuration géométrique (pointe, bande étroite, ...) ou à leur inaccessibilité.... (non évaluées à ce stade d'études).

Le nombre d'exploitations touchées sur le foncier par ces différents tracés est également très proche avec 10 pour l'axe magenta et 11 pour les 3 autres.

La quasi-totalité des terrains ont été aménagés (clôture, point d'abreuvement, drainage, ...) quelles que soient les variantes. Les clôtures et les points d'eau sont les éléments les plus importants en zone d'élevage allaitant. La coupure des accès à l'eau (coupure d'îlots) ou la perte de cette ressource (sous emprise ou par assèchement : rabattement de nappe dû au terrassement, modification de l'écoulement naturel ou par adduction enterrée) est fortement préjudiciable à l'activité d'élevage. De plus, certains bâtiments agricoles sont également alimentés par ces adductions gravitaires issues des sources naturelles.

Les variantes verte et bleue coupent ainsi l'alimentation de certains bâtiments, et les variantes verte et magenta coupent l'adduction d'une ferme (si les variantes orange et bleue sont retenues, leurs prolongements couperont également cette adduction d'eau).

Le volume d'eau utilisé est considérable et peut remettre en cause l'équilibre économique de l'exploitation (eau captée de qualité et mise à disposition gratuitement).

Quelles que soient les variantes, l'élevage allaitant est dominant. La perte des accès et la coupure des cheminements sont de gros handicaps pour la gestion des troupeaux et des pâturages. Ces handicaps deviennent fortement préjudiciables pour les activités qui nécessitent de rassembler les animaux quotidiennement, circonstance concernant notamment les variantes verte et magenta.

Les bâtiments agricoles sont peu impactés directement quel que soit l'emprise. 1 bâtiment d'élevage est concerné par les variantes magenta et orange ; 1 bâtiment de stockage est concerné par la variante verte ; et aucun bâtiment par la variante bleue.

3 exploitations sont certifiées en agriculture biologique sur la zone d'étude.

En matière de perte de surface, ces 3 exploitants sont concernés par la variante verte pour une superficie de 10 ha, 2 exploitants sont concernés par les variantes bleue et magenta avec respectivement 11 ha 20 et 2 ha 30 et 1 exploitant pour la variante orange avec 2 ha 76. Les variantes verte et bleue sont donc les plus préjudiciables en matière de perte de foncier certifié en agriculture biologique.

Un gradient d'impact légèrement décroissant au niveau des emplois apparaît.

La variante verte pénalise 20,05 ETP (dont 4,85 ETP en tant que salarié), la variante bleue 19,05 (dont 3,85 en tant que salarié) et les variantes orange et magenta 18 (dont 2,5 et 3,5 en tant que salarié).

Ces 2 dernières apparaissent donc les moins impactantes en ce qui concerne l'emploi, bien que les écarts restent très faibles et non significatifs.

Mis à part 2 exploitants (l'un retraité et le second double actif) qui détiennent de faibles surfaces (17 ha au total) et qui considèrent leur pérennité incertaine, l'ensemble des agriculteurs rencontrés ont une pérennité assurée d'ici 5 ans. Parmi ces derniers, 3 agriculteurs, concernés par les variantes bleue et verte, ont des projets (agrandissements, installation d'un jeune, ...) d'ici 5 ans, et 2 agriculteurs, concernés par les variantes orange et magenta, ont également des projets d'ici 5 ans (construction bâtiment, ...).

✓ **Paysage, Patrimoine, Tourisme et Loisir**

Les critères de choix pour la comparaison des variantes par rapport au paysage et au patrimoine sont les espaces naturels remarquables, les monuments historiques, les sites archéologiques et les grands ensembles paysagers.

La figure qui suit présente les impacts résiduels majeurs et/ou discriminants après la mise en place des mesures d'atténuation qui sont notamment :

- Le traitement paysager des talus et pieds de remblai,
- La création de masques visuels composés de haies ou de boisement dense,
- Le choix d'un ouvrage adapté pour le viaduc afin de minimiser son impact visuel.

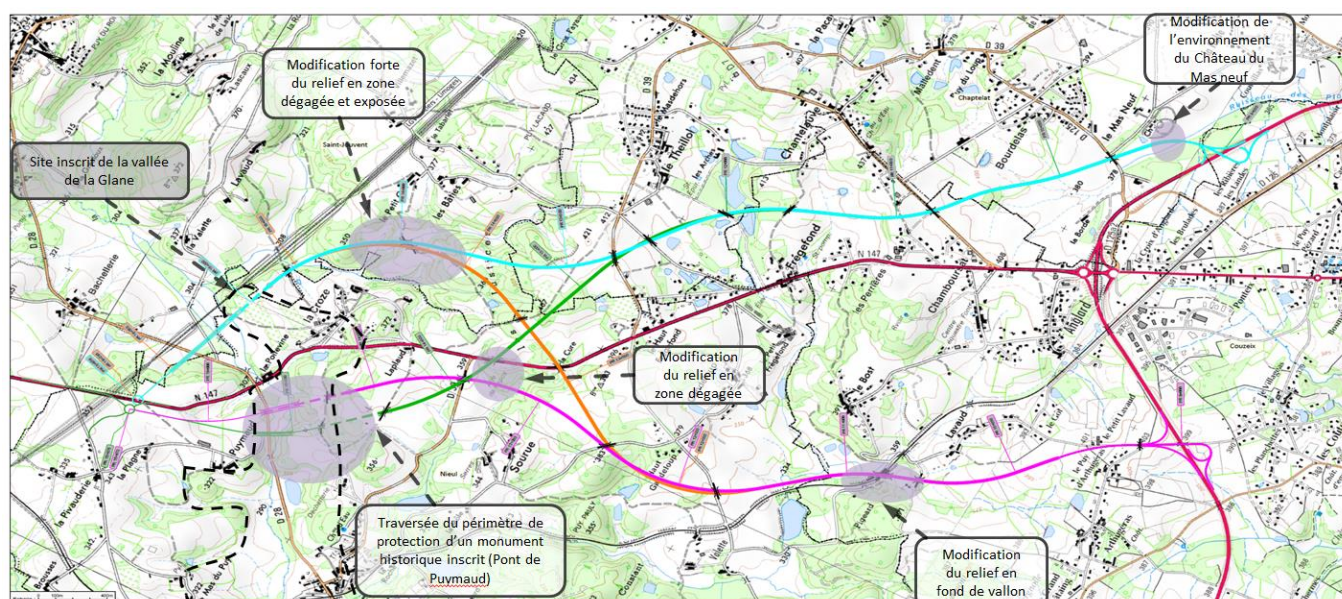


Figure 86 : Paysage, Patrimoine, Tourisme et Loisir – impacts résiduels majeurs et/ou discriminants

Elément discriminant : Des impacts résiduels sont présents au niveau des différentes séquences paysagères identifiées.

Une modification forte du relief dans la zone dégagée entre les Bâties et la Croze crée un impact paysager très fort pour les variantes orange et bleue. Des modifications moindres du paysage interviennent aussi au nord de la Cure pour les variantes verte et magenta, et au niveau de Pigéard pour les variantes magenta et orange.

Les variantes verte et magenta ont aussi un impact sur le périmètre de protection d'un monument historique inscrit, le pont de Puymaud. Le Château du Mas Neuf est impacté par les variantes bleue et verte qui passent à proximité.

Elément non-discriminant mais jugé comme un enjeu fort :

Les quatre variantes traversent le site inscrit de la vallée de la Glane. Les variantes passant à l'est (bleue et orange) présentent l'avantage de couper le site inscrit à son extrémité et sur un linéaire plus court, mais le viaduc sera plus haut et plus long que celui des variantes ouest. Les variantes passant à l'ouest coupent en deux le site inscrit mais leurs viaducs seront moins hauts et moins longs que les variantes à l'est. Au final, les impacts résiduels des variantes sur le site inscrit de la vallée de la Glane sont considérés comme équivalents.

✓ **Bilan de l'analyse environnementale**

<b>Milieu physique</b>	<p>Pour les eaux superficielles, même si les impacts bruts sont différents, la teneur des mesures d'atténuation ont un effet « bénéfique » faisant en sorte que toutes les variantes sont jugées plutôt favorablement.</p> <p>Pour les eaux souterraines, les profils en long des variantes orange et bleue ont un risque d'interférence plus fort avec les circulations des masses d'eaux souterraines. La variante magenta est légèrement plus favorable à la verte grâce à un linéaire intercepté de zones sensibles aux remontées de nappes plus faible.</p> <p>En conclusion, les variantes magenta et verte sont les moins impactantes pour cette thématique</p>
<b>Milieu naturel</b>	<p>Comme illustré sur la carte, la variante verte est particulièrement favorable au regard des impacts sur la flore et l'habitat.</p> <p>Pour la faune et le fonctionnement écologique, les variantes verte et magenta sont les moins impactantes ; interceptant dans le cas de la verte aucune zone d'habitat favorable pour la faune, et une seule pour la magenta. Les milieux sensibles protégés réglementairement préjugent de la présence potentielle d'espèce dans l'aire d'étude (déplacement des espèces depuis les milieux sensibles et réglementaires). Le risque est considéré plus fort sur les variantes orange et bleue.</p> <p>Au global, les variantes verte et magenta apparaissent plus favorables pour cette thématique.</p>

<b>Milieu humain (y.c agriculture)</b>	<p>L'effet de coupure et la modification du cadre de vie sont plus prégnants au niveau des variantes bleue et verte. La variante orange est la moins impactante en terme d'agriculture (impact sur les exploitations, rétablissement des chemins d'accès...).</p> <p>Concernant le volet agricole, même si l'on observe un impact légèrement inférieur sur les variantes orange et magenta, il n'est pas possible à ce stade des études de mettre en évidence des différences significatives entre ces 4 variantes.</p> <p>La faible longueur du projet, la proximité et le chevauchement important des variantes entre elles engendrent des impacts sensiblement identiques.</p> <p>En conclusion, les variantes magenta et orange sont les moins impactantes pour cette thématique.</p>
<b>Paysage, Patrimoine, Tourisme et Loisirs</b>	<p>Les variantes orange et bleue sont les plus impactantes pour le paysage au regard de la modification forte du relief entre les Bâties et Sourue.</p> <p>Pour le patrimoine, les variantes verte et magenta sont les plus impactantes par leur passage à proximité du pont de Puymaud classé monument historique inscrit.</p> <p>En conclusion, toutes les variantes ont le même niveau d'impact sur le paysage et le patrimoine.</p>

**Tableau 45 : Analyse environnementale - synthèse des impacts résiduels**

Les niveaux des impacts résiduels des variantes sont présentés dans le tableau suivant :

	VARIANTE ORANGE	VARIANTE VERTE	VARIANTE BLEUE	VARIANTE MAGENTA
Milieu physique	●	●	●	●
Milieu naturel	●	●	●	●
Milieu humain (y.c. agriculture)	●	●	●	●
Paysage, Patrimoine, Tourisme et Loisirs	●	●	●	●
<b>Aspects environnementaux du tracé</b>	●	●	●	●

**Tableau 46 : Analyse environnementale – Evaluation des impacts résiduels**

### 5.1.6.3.2 L'analyse des terrassements et de la géotechnique

Sur la thématique terrassements-géotechnique, les critères de choix sont les suivants :

- ✓ **Le bilan matériaux** (estimation des volumes de terrassements - mouvements de terre déblais/remblais-, approvisionnement en matériaux extérieurs)

A ce stade des études, la définition du tracé et des paramètres de réalisation des talus de déblais et de remblais a permis de calculer le volume de ces ouvrages en terre.

L'étude des mouvements des terres démontre que les variantes orange, bleue sont déficitaires, la magenta se rapprochant pratiquement de l'équilibre.

Le profil de la variante verte est excédentaire.

- ✓ **Dispositions constructives à mettre en place** (au regard des caractéristiques des ouvrages en terre, difficultés liés aux contraintes géotechniques).

Les variantes orange et magenta présentent d'importants linéaires en remblai de grande hauteur (problématiques potentielles liées à la stabilité et au tassement propres du corps de remblai).

A l'inverse, les variantes verte et bleue présentent les plus faibles linéaires en remblai de grande hauteur.

Le profil de la variante magenta comporte des linéaires en déblai de grande profondeur ; les travaux en déblais de grande profondeur nécessiteront probablement l'emploi d'explosif ou d'engins de forte puissance (risques difficilement quantifiables de variations des pentes obtenues en raison principalement d'instabilités apparaissant lors des travaux, nuisances environnementales)

A noter également la réalisation d'un déblai de grande profondeur sur la variante verte, avant le franchissement du viaduc en direction de Poitiers, sur le front ouest du lieu-dit « Lavaud ».

L'analyse comparative fait ressortir l'ensemble des variantes au même niveau d'impact sur cette thématique.

La variante magenta apparaît la plus équilibrée en matière de mouvement de terre. Néanmoins, en raison d'un profil en long présentant à la fois d'importants linéaires en remblais de grande hauteur et en déblais de grande profondeur, cette variante nécessitera la mise en place d'un certain nombre de dispositions constructives particulières.

Les niveaux des impacts résiduels des variantes sont présentés dans le tableau suivant :

	VARIANTE ORANGE	VARIANTE VERTE	VARIANTE BLEUE	VARIANTE MAGENTA
Mouvements des terres	●	●	●	●
Contraintes géotechniques Difficultés constructives	●	●	●	●
<b>Aspects terrassement et géotechnique</b>	●	●	●	●

**Tableau 47 : Terrassement et géotechnique – Evaluation des impacts résiduels**

### 5.1.6.3.3 La sécurité et le confort des usagers

Le projet d'aménagement à 2 x2 voies de la RN147 doit respecter des caractéristiques techniques rigoureuses pour offrir un niveau de service élevé aux usagers (en termes de sécurité et de confort).

Sur cette thématique les critères de choix sont les suivants :

✓ **Qualité géométrique du tracé évaluée en appréciant :**

- La qualité du tracé en plan (rayon minimal, % des courbes dont le rayon est < rayon de confort, % du tracé en alignements droits...)
- La qualité du profil en long (déclivité, valeur des rayons en angle saillant et rentrant)
- La coordination du tracé en plan et du profil en long

La variante magenta apparaît plus favorable notamment grâce à son profil en long moins « chahuté » (le tracé présente d'ailleurs le ratio de pentes et rampes le plus faible).

Les variantes bleue et vertes sont particulièrement pénalisées par :

- Le rayon de 400 m à proximité immédiate de la jonction avec la RN520 (rayon minimal ICTAAL L2)
- Des rampes > à 4% sur plus de 1,2 km pouvant potentiellement conduire à implanter des VSVL (voie spécialisée pour véhicules lents).

La variante orange est quant à elle désavantagée par un tracé en plan jugé moins confortable ; en effet, c'est ce tracé qui présente à la fois le ratio de courbe < au rayon de confort le plus fort et le ratio de courbes > au rayon de confort le plus faible.

✓ **Conditions de visibilité**

La conception géométrique de l'infrastructure doit rechercher sur la section courante la distance de visibilité correspondant à la distance d'arrêt sur l'arrière d'un véhicule arrêté. Cette distance doit être assurée à l'approche des points ou zones présentant un risque particulier (réduction du nombre de voies, points d'accès...).

La visibilité à la distance d'arrêt en profil en long est assurée sur l'ensemble des variantes.

C'est la notion de visibilité en plan à la distance d'arrêt qui distingue deux groupes de variantes : orange-magenta et verte-bleue.

Les variantes verte et bleue sont jugées plus défavorablement car la visibilité est potentiellement réduite dans le rayon 400 à l'approche du diffuseur sur RN520, sur une zone singulière où l'ICTAAL exige le respect impératif de la visibilité à la distance d'arrêt.

✓ **Raccordement sur la RN520**

La jonction de la RN147 à 2x2 voies sur la RN520 est appréciée en considérant les conditions de raccordement sur la section courante de la RN520 et notamment les interfaces avec le diffuseur d'Anglard et les conditions de visibilité.

Le positionnement de l'échangeur projeté au Sud du diffuseur d'Anglard (variantes orange et magenta) apparaît globalement plus favorable qu'un positionnement au Nord de ce même diffuseur (variantes verte et bleue).

Les variantes verte et bleue sont pénalisées du fait de l'inscription d'une sortie dans une courbe inférieure au Rdn (hors des recommandations de l'ICTAAL). Ceci impose nécessairement de reconsidérer la géométrie en question avec l'émergence probable de nouveaux impacts.

✓ **Jonction avec la RN147 existante**

La terminaison de l'aménagement au nord nécessite la mise en place d'une zone de transition entre la 2x2 voies et une 2x1 voies pour assurer l'interface avec le giratoire.

Les modalités de raccordement de l'aménagement projeté à la RN147 existante sont appréhendées selon 2 critères :

- Les conditions de mise en place du rabattement de 2 voies à 1 voie en amont du giratoire nord
- L'implantation du nouveau carrefour giratoire nord

Les variantes orange et bleue apparaissent plus favorables pour deux raisons :

- Un positionnement plus avantageux du rabattement dans un alignement droit et dans une rampe relativement limitée (en courbe et dans une rampe plus prononcée pour les variantes verte et magenta)
- Une insertion dans l'environnement routier actuel moins contraignante (giratoire sur l'assiette actuelle de la RN147, branches principales en alignement droit).

L'analyse fait ressortir les variantes orange et magenta comme les plus favorables du point de vue de cette thématique.

Les variantes verte et bleue sont jugées plus défavorablement, pénalisées particulièrement par la courbe de rayon 400 (rayon minimal ICTAAL L2) au niveau du raccordement sur la RN520 (visibilité potentiellement réduite dans cette courbe et configuration de la sortie vers la RN520 Sud hors des recommandations de l'ICTAAL).

Les niveaux des impacts résiduels des variantes sont présentés dans le tableau suivant :

	VARIANTE ORANGE	VARIANTE VERTE	VARIANTE BLEUE	VARIANTE MAGENTA
Qualités géométriques du tracé	●	●	●	●
Conditions de visibilité	●	●	●	●
Raccordement sur la RN520	●	●	●	●
Raccordement sur la RN147 existante	●	●	●	●
<b>Aspects techniques du tracé</b>	●	●	●	●

Tableau 48 : Sécurité et confort des usagers – Evaluation des impacts résiduels

#### 5.1.6.3.4 Les éléments socio-économiques.

Les trafics attendus et les coûts d'investissement estimés permettent de calculer des bilans socio-économiques pour chacune des variantes. Le bilan socio-économique détermine la rentabilité et la valeur créée par le projet, en tenant compte des coûts d'investissement des infrastructures nécessaires.

##### Trafics futurs

La modélisation et l'analyse des trafics à horizon 2023 et 2043 démontrent que les variantes bleues, vertes et magenta sont sensiblement identiques (moins de 3% d'écart de trafic en 2023 et 1% en 2043) et sont plus intéressantes que la variante orange, dont le trafic est 10 à 15% inférieur.

Le transfert du trafic PL de la section existante à la section nouvelle est quasi-total. Environ un tiers du trafic VL reste sur la section existante, les deux tiers se reportent vers la section nouvelle, qui attire aussi du trafic de la RD20

##### Coûts et investissements

Les différentes variantes étudiées présentent des écarts de coûts significatifs, corollaires des caractéristiques des différents projets.

	En M€ 2015 HT	Coût kilométrique en M€
<b>Variante orange</b>	118	16,2
<b>Variante verte</b>	76	10,9
<b>Variante bleue</b>	107	15,3
<b>Variante magenta</b>	77	11,8

**Tableau 49 : Investissements et coût kilométrique pour chacune des variantes**

##### L'analyse des coûts avantages

L'analyse consiste à comparer la somme d'un certain nombre de coûts supportés par la collectivité (au sens collectif du terme : l'Etat, les co-financeurs, les usagers) entre les 4 variantes et une variante de référence.

L'évaluation socio-économique d'un grand projet d'investissements publics prend ainsi en compte un certain nombre de paramètres :

- Avantages usagers (gain de temps, confort et sécurité...)
- Investissement
- Finances publiques
- Impacts riverains ;
- Pollution de l'air, eau, sol
- Pollution sonore
- Effet de serre
- Etc...

La valeur actualisée nette (VAN) socio-économique d'un projet est un des indicateurs de cette évaluation.

Un projet est collectivement souhaitable si sa VAN est positive, c'est-à-dire si les gains totaux induits dépassent les coûts consentis.

Les résultats sont indiqués dans le tableau qui suit :

	<b>VARIANTE ORANGE</b>	<b>VARIANTE VERTE</b>	<b>VARIANTE BLEUE</b>	<b>VARIANTE MAGENTA</b>
Usagers	79,8	162,1	160,2	122,7
Investissement (montant actualisé)	-148,3	-96,5	-133,7	-97,1
Puissance publique	-0,2	3,4	3,7	1,3
Riverains	-3,4	-0,7	-0,5	-2,0
<b>VAN-SE</b>	<b>-72</b>	<b>68</b>	<b>30</b>	<b>25</b>

**Tableau 50 : Bilan de la collectivité (en M€ 2015- valeurs actualisées en 2022, année précédant la mise en service)**

Les 3 variantes à VAN positives (variantes bleue, verte et magenta), sont donc considérées comme rentables d'un point de vue économique.

#### 5.1.7 Synthèse de l'analyse multicritères

La démarche d'analyse mise en place pour comparer les 4 variantes fait ressortir les variantes magenta et verte comme les plus favorables. Parmi ces deux variantes, la variante magenta arrive en tête grâce à un tracé géométrique plus sécuritaire notamment au niveau du raccordement avec la RN520 et un impact plus mesuré sur le milieu humain en passant à l'Ouest de la RN147 existante.

La synthèse des évaluations est présentée dans le tableau suivant :

	<b>VARIANTE ORANGE</b>	<b>VARIANTE VERTE</b>	<b>VARIANTE BLEUE</b>	<b>VARIANTE MAGENTA</b>
Environnement	●	●	●	●
Terrassement - Géotechnique	●	●	●	●
Sécurité et confort de l'utilisateur	●	●	●	●
Bilan socio-économique	●	●	●	●
Coût d'investissement	●	●	●	●
<b>BILAN</b>	<b>Défavorable</b>	<b>Assez favorable</b>	<b>Défavorable</b>	<b>Assez favorable</b>

**Tableau 51 : Bilan de l'analyse multicritères**



## 5.2 BÉNÉFICES ATTENDUS SUITE A LA RÉALISATION DU PROJET

En tant que maillon d'un aménagement partiel ou complet de l'axe RN147 entre Poitiers et Limoges, la mise à 2x2 voies au Nord de Limoges répond bien aux enjeux globaux et régionaux qui avaient été définis à l'issue de l'analyse stratégique :

- Désenclavement routier et modernisation d'un réseau routier en attente depuis longtemps de ce projet,
- Rayonnement de l'agglomération de Limoges, pour que l'axe vers Poitiers n'en soit plus l'axe défavorisé,
- Développement économique et de synergies entre Poitiers et Limoges.

La sécurisation des déplacements constitue un des enjeux majeurs du projet et l'aménagement retenu permet en outre des conditions de circulation de nature à diminuer sensiblement le nombre et la gravité des accidents et dans le même temps une amélioration des conditions de confort. Sur la section existante, la réduction de près de moitié des trafics permettrait également de limiter les risques d'accidents. Cette nouvelle infrastructure participe ainsi à l'amélioration de la liaison routière entre Limoges et Poitiers.

L'analyse stratégique a conclu dans un premier temps sur la définition d'objectifs précis propres au projet. A l'issue de l'analyse des effets qualitatifs et quantitatifs, on peut apporter les éléments de réponse suivants :

- Fluidifier le trafic routier

Comme l'ont démontré les études de trafic, le projet permet d'abaisser le trafic de près de moitié sur la section existante de la RN147 qui ne connaît ainsi plus de congestion.

Le projet permet en outre de reporter près de 2/3 du trafic de la RN147 actuelle sur le nouvel itinéraire et d'attirer du trafic de la RN520. Avec un trafic de 10 000 à 13 000 véhicules jour selon les horizons, la section nouvelle à 2x2 voies restera tout à fait fluide.

- Améliorer les conditions de sécurité

La valorisation socio-économique qui quantifie ces gains de sécurité montre que les montants atteints (10 M€ d'avantages sur l'ensemble du bilan) ne sont pas négligeables au regard de l'investissement nécessaire.

- Réduire les temps de parcours

Le projet permet un gain de temps pour les usagers estimé à environ 1 min par véhicule. Si pour chacun des conducteurs ce gain n'est pas très sensible, appliqué à l'ensemble du trafic cela représente tout de même un gain d'environ 330 heures annuelles.

La valorisation socio-économique de ces gains de temps conduit à des montants sur une durée longue équivalents au montant de l'investissement nécessaire (75 M€ d'avantages pour les voitures et 24 M€ pour les poids lourds).

- Améliorer les conditions de confort de déplacement

En limitant la congestion mais aussi par l'intermédiaire d'aménagements de chaussées et des alentours, tant pour la section nouvelle que pour la section déclassée, ceci plus en accord avec les trafics attendus, c'est le confort des usagers qui est amélioré.

- Améliorer la desserte des territoires traversés

Grâce au projet, la section déclassée de la RN 147 pourra mieux assurer ses fonctions de desserte des territoires traversés.

- Accompagner le développement économique à l'intérieur du Pays de Limoges, et développer les synergies locales entre territoires urbains et ruraux

Avec l'amélioration de l'accessibilité des territoires et des zones économiques, c'est un potentiel nouveau de développement économique qui est permis.

Enfin, l'analyse du bilan socio-économique compare sur le long terme une situation sans le projet et une situation avec le projet, en monétarisant les effets socio-économiques tels que les gains de temps, les gains de sécurité, les gains de pollution, face aux coûts d'investissement initiaux mais aussi aux coûts de maintenance et de renouvellement de l'infrastructure.

Ce calcul, réalisé selon la circulaire en vigueur (circulaire du 16 mai 2014), démontre que les avantages monétarisés sont nettement supérieurs aux coûts attendus : le projet apparaît donc comme rentable d'un point de vue socio-économique, avec un bénéfice (VAN-SE) de l'ordre de 26 M€<sub>2018</sub>.



## 6 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

Le présent chapitre permet de décrire les principaux effets du projet sur l'environnement notamment au regard des enjeux évoqués au §. 0. L'analyse prend en compte l'ensemble des effets possibles :

- Effets directs et indirects ;
- Effets cumulatifs ;
- Effets à court, moyen et long termes ;
- Effets permanents et temporaires ;
- Effets négatifs et positifs.

A chaque effet identifié se rattache une mesure spécifique en utilisant la séquence Eviter, Réduire, Compenser (ERC). Cette séquence a pour but de proposer en priorité des mesures pour éviter les atteintes à l'environnement, réduire les effets qui n'ont pu être suffisamment évités, compenser les effets notables qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits.

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 renforce le suivi des mesures et impose la géolocalisation des mesures en faveur de l'environnement (article L.163-5 du code de l'environnement). Le « guide d'aide à la définition des mesures ERC » établi par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) en janvier propose une classification nationale pour les mesures ERC. Cette classification, qui ne se veut être exhaustive, est un outil d'aide pour l'homogénéisation de la classification des mesures ERC au niveau national. Elle a pour but de faciliter l'intégration de ces éléments dans une base de données nationale.

Pour permettre une meilleure intégration des mesures ERC, celles proposées dans le présent chapitre sont rattachées à la classification issue du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

**Mesures d'évitement** : mesures généralement prises en amont du projet pour éviter tous impacts sur les enjeux identifiés. Celles-ci sont généralement à l'origine de modification et d'ajustement du tracé.

**Mesures de réduction** : mesures visant à atténuer un impact qui n'a pu être évité. Elles sont proposées en phase travaux et en phase d'exploitation.

**Mesures de compensation** : mesures visant à compenser des effets négatifs notables du projet. Ces mesures sont proposées après recherche de mesures d'évitement et de réduction. Elles sont mises en place en priorité à proximité du projet. Ces mesures doivent permettre l'absence de perte nette de biodiversité voire même le gain de biodiversité.

**Mesures de suivi** : mesures permettant de vérifier la bonne mise en œuvre des mesures ERC..

**Mesures d'accompagnement** : mesures proposées en complément des mesures ERC pour renforcer leur pertinence et leur efficacité. Ces mesures ne sont pas en elles-mêmes suffisante pour assurer une compensation.

### 6.1 EFFETS ET MESURES RELATIFS AU MILIEU PHYSIQUE

#### 6.1.1 Climat

##### 6.1.1.1 Effets (phases travaux et exploitation)

Le projet aura des effets de modification du site avec notamment la destruction de certaines parties de boisement notamment au niveau du lieu-dit Pigeard. Les surfaces boisées impactées représentent un total de 22 hectares.

Le projet génère un report de trafic depuis la RN147 existante de près de 2/3 pour les VL et de la totalité du trafic PL. Ce report résulte majoritairement d'une amélioration des conditions de circulation et de sécurité.

Les effets de report de trafic et de déboisement ne seront pas de nature à modifier le climat général de la zone d'étude.

Le projet est peu vulnérable au changement climatique car il peut admettre une hausse ou une baisse de la température (pas de risque d'exhaussement significatif des cours d'eau).

##### 6.1.1.2 Mesures (phases travaux et exploitation)

Aucune mesures spécifiques n'est mise en place pour le climat au vu des effets non significatifs du projet. Les mesures en faveur des habitats naturels boisés et les aménagements paysagers permettront toutefois de recréer des surfaces boisées participant au stockage du CO<sub>2</sub>.

#### 6.1.2 Topographie

##### 6.1.2.1 Effets (phase travaux et exploitation)

La topographie de la zone d'étude est marquée par de nombreux reliefs alternant entre collines et vallées alluviales au niveau des différents écoulements. Le projet va entraîner une modification conséquente de la topographie notamment dans les zones de grands remblais (étang de Pigeard, à proximité de la RD39) et déblais (bois de Pigeard, rive gauche de La Glane).

##### 6.1.2.2 Mesures d'évitement et de réduction (phases travaux et exploitation)

Le profil en long du projet a été ajusté pour limiter autant que possible les remblais et déblais de grandes hauteurs. Le relief particulièrement marqué de la zone d'étude et les contraintes de tracé géométrique n'ont pas permis d'éviter la mise en place de talus importants. Dans les grands déblais (profondeur supérieure à 20 m), des pentes de 3H/2V voire 1H/5V ont été mise en place.

Le projet est excédentaire en matériaux. Les excédents de matériaux sont utilisés pour diminuer les effets visuels avec la mise en place de modelés paysagers. Ces modelés permettent d'adoucir les pentes des remblais et de participer à l'intégration paysagère du projet. L'approche d'intégration paysagère se veut plus globale et intègre aussi des éléments boisés pour compléter la mise en place des modelés (cf. §.6.4).

### 6.1.3 Géologie/Géotechnique

#### 6.1.3.1 Effets (phases travaux et exploitation)

Les sols rencontrés au droit de la zone d'étude sont constitués par :

- Des remblais hétérogènes correspondant aux secteurs ayant fait l'objet d'aménagements anthropiques (urbanisation des terrains, voiries) ;
- Des terrains colluvionnaires de recouvrement et des alluvions modernes constitués dans l'ensemble de matériaux meubles limono-sablo-argileux ;
- Des terrains arénisés (ou arènes), résultant de l'altération sur place des roches cristallines sous-jacentes par désagrégation et altération de leurs minéraux ;
- Des faciès de rochers décomposés et altérés de nature granitoïde au sens large (granite à gros grains, à grains fin, gneiss...) rencontrés sur l'ensemble du tracé sous la couverture arénitique ;
- Des matériaux rocheux issus de faciès de rochers leucogranitiques et gneissiques peu altérés à sains dont l'état d'altération et de fracturation font varier l'état général de la roche.

En phase travaux, les principales difficultés géotechniques seront liées :

- En remblai :
  - A la présence de remblais de grande hauteur (>15m) dont l'assise peut localement solliciter des sols à caractère compressible ;
  - A l'élargissement d'ouvrages en terre existants (au droit de l'échangeur de Lavaud notamment dans la zone d'entrecroisements le long de la RN520).

Situés dans des zones où affleurent localement des terrains colluvionnaires et alluvionnaires faiblement compacts, les terrains de faibles portance pourront nécessiter des purges locales afin d'assurer la stabilité des ouvrages en remblai (poinçonnement et glissement).

- En déblai :
  - A la présence de déblais de grande hauteur au sein de faciès rocheux peu à fortement altérés avec un risque de chute de matériaux, de blocs ou de dièdres instables ;
  - A la présence de terrains arénisés (sableux) de faible cohésion pouvant dégrader les conditions de stabilités des talus.

Des risques de venues d'eau (ponctuelles ou permanentes) ne sont pas à écarter.

Les terrassements du projet génèreront un volume d'environ :

- 1 710 000 m<sup>3</sup> de matériaux de déblais répartis comme suit :
  - 1 200 000m<sup>3</sup> de matériaux meubles ;
  - 430 000m<sup>3</sup> de matériaux extraits à l'explosif et/ou brise-roche hydraulique (BRH) ;
  - 80 000m<sup>3</sup> de matériaux issus de purges et de dispositifs confortatifs ;
- 100 000m<sup>3</sup> de terre végétale.

Les besoins en matériaux sont estimés à environ :

- 1 560 000 m<sup>3</sup> de matériaux répartis comme suit :
  - 1 250 000m<sup>3</sup> de matériaux de qualité Corps de Remblai ;

- 127 000m<sup>3</sup> de matériaux de qualité Couche de Forme ;
- 182 000m<sup>3</sup> de matériaux spécifiques (dispositifs confortatifs, purges, ZI/ZH...)
- 42 000m<sup>3</sup> de terre végétale.

A ce stade des études, le mouvement des terres prévisionnel du projet présente donc un bilan excédentaire d'environ 208 000m<sup>3</sup> de matériaux répartis comme suit :

- Excédents de terre végétale : 58 000m<sup>3</sup>
- Excédents de matériaux : 150 000m<sup>3</sup> dont environ 100 000m<sup>3</sup> impropres au réemploi.

Un potentiel de réemploi global d'environ 1 300 000m<sup>3</sup> de matériaux du site a été estimé pour des travaux réalisés dans des conditions climatiques favorables. Des investigations géotechniques spécifiques permettront de fiabiliser ce potentiel en phase ultérieure d'études.

Le cas contraire (conditions climatiques défavorables), une partie des besoins sera sécuritairement couverte par des apports extérieurs de matériaux.

Le transport des matériaux jusqu'aux différents lieux de leur mise en œuvre nécessitera un nombre important de trajets d'engins de chantier. Considérant qu'un tombereau articulé a une capacité d'environ 20 m<sup>3</sup>, entre 850 000 et 90 000 trajets devraient être nécessaires pendant toute la durée du chantier pour assurer le mouvement des terres. Ce nombre importants de trajets à réaliser est susceptible d'entraîner des pollutions atmosphériques, et sonores non négligeables pendant les travaux. Les pollutions sonores peuvent s'avérer plus importantes au niveau des zones de déblai en roche saine qui nécessiteront l'utilisation d'explosif et/ou de BRH selon les conditions météorologiques et le type de matériau extrait, la propagation de poussière peut s'avérer avoir des effets sur les espèces et les riverains.

#### 6.1.3.2 Mesures d'évitement et de réduction (phases travaux et exploitation)

L'ensemble des matériaux excédentaires sera utilisé pour l'intégration paysagère du projet et les merlons acoustique. Les dépôts paysagers sont mis en place

- Entre la voie ferrée et le carrefour du Haut Gandeloup de part et d'autre du projet ;
- A l'est du projet à proximité du lieu-dit Haut-Gandeloup ;
- A l'Ouest du projet à l'approche de la RD39 ;
- De part et d'autre du projet au niveau de la route de la Cidrerie.

Un seul merlon acoustique est mis en place au niveau du lieu-dit Puy d'Arthugéras.

Une optimisation du profil en long a permis de limiter autant que possible les mouvements des terres. Lors des travaux, les déblais seront réalisés dans un premier temps pour permettre d'alimenter les zones en remblai et ainsi limiter les dépôts provisoires.

Des mesures spécifiques seront mise en place pour faire face aux contraintes géotechniques :

- Décapage systématique de la terre végétale sur 0,30m d'épaisseur portée à 0,50m en zone boisée ;
- Purges des terrains susceptibles d'être à l'origine de tassement sur les zones de grands remblais ;
- Mise en place d'assise drainante dans les zones à proximité de la nappe souterraine ;
- Redans d'accrochage pour les remblais situés sur des pentes >15% ;

Pour limiter les pollutions par la dispersion de poussière, lors des grands terrassements qui engendrent un trafic important de PL, les pistes de chantier seront arrosées. Les extractions de matériaux les plus bruyantes seront effectuées de jour pour limiter les effets de perturbation des chiroptères (cf. §.6.3.9.1). Les extractions nécessitant des explosifs devront être effectuées conformément au « guide technique des Terrassements à l'explosif dans les travaux routiers – janvier 2002 ». Des consignes strictes seront prévues au marché pour respecter la réglementation et les procédures spécifiques liées aux travaux d'extractions à l'explosif. Des mesures de contrôle des vibrations devront notamment être mises en place.

En phase travaux, des consignes strictes seront prévues au marché pour réduire le risque de pollution des sols. Ces consignes seront traduites par les entreprises dans un Plan d'Assurance Environnement (PAE) qui sera mis en place durant les travaux.

#### 6.1.4 Eaux souterraines

##### 6.1.4.1 Effets (phase travaux)

###### ✓ Effets quantitatifs

Les nappes alluviales sont des nappes peu profondes en lien direct avec les cours d'eau et notamment avec La Glane et le Ruisseau de Frégéfond. Les nappes du socle, présentes dans les altérites sont elles aussi peu profondes, quelques mètres, au regard des sondages de suivis piézométriques existants à proximité du projet. Ces nappes et leurs écoulements sont susceptibles d'être modifiées lors de la phase de travaux notamment au niveau des déblais et des bassins.

Certaines phases du chantier sont susceptibles de nécessiter un apport en eau comme notamment pour l'arrosage des pistes de chantier, le nettoyage des engins...

###### ✓ Effets qualitatifs

Lors des travaux, la circulation des engins de chantier, le stockage et la manipulation de matériaux polluants exposent les eaux souterraines à des risques de pollutions accidentelles. Ce risque est d'autant plus élevé que le niveau de vulnérabilité de la ressource en eau souterraine est élevée au droit de La Glane et à l'approche de l'échangeur de Lavaud.

###### ✓ Effets liés aux usages des eaux souterraines

Le projet se trouve à proximité des périmètres de protection rapproché et éloigné des captages AEP de la commune de Couzeix. Le projet n'intercepte pas ces périmètres de protection. Les nappes souterraines alimentant ces captages sont susceptibles d'être polluées pendant les travaux en cas de pollution accidentelle qui se propage dans le sous-sol. Néanmoins, ce risque est jugé modéré étant donné la présence de matériaux en grande majorité peu perméable (Altérites non identifiable).

Les effets du projet sur les points d'eau à usage agricole sont présentés en Annexe 1 : Etude d'impact du projet routier sur l'activité agricole – Chambre d'agriculture.

##### 6.1.4.2 Effets (phase d'exploitation)

###### ✓ Effets quantitatifs

Les grands déblais/remblais peuvent avoir des effets de rabattement sur les nappes d'eau souterraines à long terme.

###### ✓ Effets qualitatifs

En phase d'exploitation, les effets sur les eaux souterraines peuvent résulter de pollution chronique, saisonnière ou accidentelle.

- La pollution chronique qui résulte de 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)
- La pollution accidentelle à la suite d'un accident de la circulation au cours duquel se sont déversés des produits dangereux. Ses conséquences sont variables et dépendent du niveau de toxicité du produit déversé, de la quantité, de la vitesse de propagation dans le milieu et de la vulnérabilité de la ressource en eau.
- La pollution saisonnière est liée à l'utilisation de produits d'entretien phytosanitaires pour la végétation ainsi que de produit de déverglacage.

Ces effets sont d'autant plus importants au niveau des zones de forte vulnérabilité c'est-à-dire dans notre cas, à proximité de La Glane et de l'échangeur de Lavaud.

###### ✓ Effets liés aux usages des eaux souterraines

Le risque de pollution des eaux souterraines utilisées pour l'alimentation en eau potable est présent au niveau des captages de Couzeix. En phase d'exploitation, ce risque résulte principalement d'une pollution accidentelle.

##### 6.1.4.3 Mesures d'évitement et de réduction (phases travaux et exploitation)

###### ✓ Suivi des nappes souterraines

Des sondages piézométriques au droit du projet seront mis en place et permettront de préciser les fluctuations du niveau des eaux souterraines. Selon les résultats, des mesures spécifiques seront appliquées pendant les travaux (rabattement de nappe en cas de faible profondeur...).

###### ✓ Limitation des pollutions

Lors des travaux, pour limiter tout risque de pollutions accidentelles, des consignes strictes seront données aux entreprises dans le cadre du marché.

###### ✓ Système d'assainissement provisoire

Les mesures de protection de la ressource en eau superficielle (fossés, bassin de traitement), mis en place lors des travaux participeront à la protection de la ressource en eau souterraine.

### ✓ **Système d'assainissement définitif**

Les dispositifs de collecte et de traitement des eaux (fossés et bassins) sont réalisés au regard de la vulnérabilité des eaux souterraines et superficielles. 10 bassins multifonctions avec volume mort sont créés et permettent de traiter les eaux de ruissellement avant leur rejet dans le milieu naturel. Les fossés seront revêtus et les bassins seront imperméabilisés ce qui réduit le risque de pollution des eaux souterraines notamment à proximité des zones de captage AEP.

#### 6.1.5 Eaux superficielles

Le projet sera soumis à une procédure d'autorisation loi sur l'eau dans le cadre de l'établissement du dossier d'autorisation environnementale en application des articles L 214-1 à L 214-3 et R 181-13 à 15 du code de l'environnement au titre des rubriques suivantes :

Titre 2 : Rejet

- Rubrique 2150 : superficie du bassin versant intercepté par le projet (seuil A > 20 ha)
- Rubrique 2240 : effluents de sels dissous (seuil A > 1 tonne / jour)

Titre 3 :

- Rubrique 3120 : longueur de cours d'eau modifié (seuil A, L > 100 m)
- Rubrique 3130 : luminosité impactée sur une longueur de cours d'eau (A, L > 100 m)
- Rubrique 3140 : berges consolidées (seuil A, L > 100 m)
- Rubrique 3150 : destruction de frayère (seuil A, S > 200 m<sup>2</sup>)
- Rubrique 3220 : surface soustraite dans le lit majeur (seuil A, S > 10 000 m<sup>2</sup>)
- Rubrique 3230 : superficie d'un plan d'eau (seuil A, S > 3 ha)
- Rubrique 3310 : superficie de zone humide impactée (seuil A, S > 1 ha)

#### 6.1.5.1 Effets (phase travaux)

##### ✓ **Effets quantitatifs**

Les écoulements d'eau interceptés par le projet sont au nombre de 8 dont la Glane et le ruisseau de Frégefond. Ces écoulements permanents ou intermittents risquent de voir leur continuité hydraulique perturbée lors des travaux pour la mise en place des ouvrages hydrauliques ou pour la création des pistes de chantier.

L'Étang de Pigeard est situé pour partie sous l'emprise du projet. Cet étang privé risque d'être effacé lors de la réalisation du projet.

Les travaux pourront nécessiter un apport d'eau pour la réalisation de certaines tâches spécifiques. A ce stade, aucun prélèvement dans les eaux superficielles n'est prévu. Si de tels prélèvements étaient nécessaires, ils seraient réalisés en respectant les procédures réglementaires et seront à la charge de l'entreprise.

### ✓ **Effets qualitatifs**

Les pollutions des eaux superficielles lors des travaux peuvent être de plusieurs natures :

- Pollutions par les matières en suspensions : les MES soulevées lors des travaux de terrassement peuvent être entraînées dans les eaux superficielles, augmenter la turbidité et provoquer la perturbation ou la destruction de certains habitats/espèces.
- Pollutions par les polluants : lors de certaines phases ou opérations du chantier des matières polluantes peuvent être déversées dans les eaux superficielles. La gravité de la pollution dépend du type, de la dangerosité et de la quantité de matériaux déversés.
- Pollutions par la chaux : lors du traitement de certains matériaux avec de la chaux pour améliorer les caractéristiques géotechniques, les eaux superficielles peuvent être polluées. La chaux, peut modifier le pH des cours d'eau et entraîner la destruction d'espèces ou d'habitats sensibles aux caractéristiques physiques du milieu.
- Pollution par les eaux usées : les eaux usées des sanitaires de chantier ou issues du nettoyage des engins de chantier peuvent se retrouver déversées dans les cours d'eau.

### ✓ **Effets sur les usages des eaux superficielles**

Le projet intercepte l'étang de Pigeard situé à proximité de la route de Lavaud. Cet étang privé servant principalement pour les activités de loisir et notamment la pêche. Ces activités ne pourront être maintenues pendant les travaux ou en phase d'exploitation.

#### 6.1.5.2 Effets (phase d'exploitation)

##### ✓ **Effets quantitatifs**

Les effets du projet sur le réseau d'eau superficiel sont :

- la modification des écoulements et des berges aux intersections avec le projet (couverture supplémentaire de l'écoulement, artificialisation des cours d'eau...)
- la modification du cheminement des écoulements initiaux pour le ruisseau de Frégefond et l'écoulement à proximité de la RD39
- l'exhaussement de quelques centimètres des hauteurs d'eau lors de la crue centennale de la Glane. L'exhaussement est considéré comme négligeable (cf. §.14.2.3.4).
- le rejet des eaux pluviales dans le milieu récepteur
- la suppression de l'étang de Pigeard

Les coupures des écoulements par le projet et la mise en place d'ouvrage hydraulique entraînent une couverture et une artificialisation nouvelle. Les effets sont davantage de l'ordre écologique et sont traités dans la partie Milieu Naturel cf. §.6.3.

La création de la nouvelle plateforme entraîne une augmentation des surfaces imperméabilisée et par conséquent de nouveaux rejets des eaux pluviales dans le milieu récepteur. Les débits des écoulements peuvent être modifiés.

### ✓ Effets qualitatifs

En phase d'exploitation, le projet est susceptible d'avoir des effets sur les eaux liés au risque de pollution inhérent à l'infrastructure. On distingue trois types de pollution :

- La pollution chronique qui résulte de 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)
- La pollution accidentelle à la suite d'un accident de la circulation au cours duquel se sont déversés des produits dangereux. Ses conséquences sont variables et dépendent du niveau de toxicité du produit déversé, de la quantité, de la vitesse de propagation dans le milieu et de la vulnérabilité de la ressource en eau.
- La pollution saisonnière est liée à l'utilisation de produits d'entretien phytosanitaires pour la végétation ainsi que de produit de déverglacement.

#### 6.1.5.3 Mesures d'évitement et de réduction (phase travaux)

### ✓ Ouvrage d'art non courant

En phase travaux, les effets sur le lit majeur de la Glane se limiteront aux besoins pour la construction des piles intermédiaires du viaduc. La piste d'accès sera créée depuis la RD28 pour s'éloigner au maximum des berges du lit mineur.

Des piles de type marteau associées à des fondations de type puits ont été choisies pour limiter l'emprise des piles intermédiaires dans le lit majeur du cours d'eau lors des travaux. Les puits de fondation des piles pourront être créés à l'abri d'un soutènement provisoire de type palplanches.

### ✓ Phasage travaux et pompage des écoulements

Pour limiter les effets sur les écoulements, la réalisation des ouvrages de transparence hydraulique sera réalisée pendant la période d'étiage. Si nécessaire, une dérivation du cours d'eau sera réalisée par pose de batardeau en amont et pompage avec un rejet en aval de l'ouvrage hydraulique. Un pompage de dérivation est notamment envisagé au niveau du ruisseau de Frégefond.

### ✓ Busage provisoire des écoulements

La continuité hydraulique des thalwegs et des écoulements sera assurée au niveau des pistes de chantier par des ouvrages hydrauliques provisoires.

### ✓ Limitation des pollutions

Pour limiter les risques de pollution en phase chantier, des consignes strictes seront données aux entreprises dans le cadre du marché. Elles concerneront :

- l'implantation des zones de chantier, de stationnement et de stockage des matériaux en dehors des zones sensibles,
- les précautions spécifiques à prendre lors des opérations de traitement à la chaux, d'élaboration des bétons...
- les actions à mettre en place pour prévenir les pollutions accidentelles, traiter les eaux usées...

### ✓ Mise en place d'un système d'assainissement provisoire

Pour réduire les risques de pollution des eaux superficielles, les entreprises seront dans l'obligation de mettre en place un système de collecte et de traitement des eaux. Il sera composé de fossés provisoires et de bassins ou dispositifs de filtration provisoire disposés avant les rejets dans les eaux superficielles. Les rejets directs sont interdits.

### ✓ Suivi des eaux superficielles

Pour s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures et de leur efficacité pour la conservation de la qualité des eaux, un suivi sera réalisé pendant les travaux sur les cours d'eau les plus importants (La Glane et le ruisseau de Frégefond).

#### 6.1.5.4 Mesures d'évitement et de réduction (phase d'exploitation)

### ✓ Ouvrage d'art non courant

Les effets du projet sur le lit mineur de La Glane, principal cours d'eau de la zone d'étude, seront évités grâce à la réalisation d'un viaduc de 230 m de long. Les piles de l'ouvrage sont positionnées en dehors du lit mineur de la Glane (cf. Figure 87). Cet ouvrage d'art permettra de ne pas impacter la continuité hydraulique, sédimentaire et écologique du cours d'eau. Les solutions d'ouvrage analysées proposent des ouvrages à 3 travées. Les piles de la travée de rive, côté Sud de l'ouvrage, sont situées dans la zone inondable de La Glane (cruie centennale). Les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement sont similaires lors d'une crue centennale de la Glane avec ou sans aménagement. Les effets du viaduc sont négligeables sur l'écoulement des eaux lors des crues.

Des piles de type marteau associées à des fondations de type puits ont été choisies pour limiter l'emprise des piles intermédiaires dans le lit majeur du cours d'eau.



Figure 87 : Positionnement des piles du viaduc

### ✓ Rétablissement des écoulements naturels

Tous les écoulements naturels interceptés par le projet seront rétablis pour permettre la continuité hydraulique et sédimentaire.

La Glane est rétablie au moyen d'un viaduc, ouvrage qui n'impactera pas le lit mineur du cours d'eau et qui permet de conserver autant que possible le lit majeur.

Les 7 autres écoulements seront rétablis au moyen d'ouvrages hydrauliques courants (buse, dalot) et dimensionnés pour des débits de crue exceptionnelle (1,5xQ100). Les caractéristiques précisent des ouvrages hydrauliques courants sont présentées au §. 6.3.8.

#### ✓ **Rescindement des écoulements et effacement de l'étang de Pigeard**



Autorité environnementale

Le paragraphe suivant a été complété suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'AE recommande de présenter les caractéristiques et les impacts des rescindements de cours d'eau prévus au projet, ainsi que les principales mesures de réduction et de compensation envisagées à ce stade. »

[ L'écoulement à proximité de la RD39 est rétabli au moyen d'un ouvrage hydraulique (OH5). Cependant, cet écoulement naturel dispose d'un lit naturel qui ne permet pas de minimiser la longueur de l'ouvrage de rétablissement au vu du positionnement du projet. Un rescindement du lit du cours d'eau au droit du projet et en aval permettra d'obtenir une intersection perpendiculaire entre l'écoulement et le projet. Les caractéristiques actuelles de l'écoulement (pente moyenne, largeur, type d'écoulement, granulométrie et variation de faciès) et de ses berges associées seront reproduites lors du rescindement.

Les travaux nécessiteront de reprendre le cours d'eau en amont de l'ouvrage sur plusieurs dizaines de mètres. Des mesures de protections de berges devront être mise en place au niveau des coudes éventuellement formés en entrée de l'ouvrage. Des opérations de recharges granulométriques, mise en place de banquettes... pourront également être envisagées sur le tronçon ré-agencé.

En aval de l'ouvrage le cours d'eau devra être rétabli sur une plus grande distance, jusqu'à le faire confluer à nouveau avec l'écoulement issu de l'OH 4. Le tronçon sera dimensionné sur la base des caractéristiques géométriques du cours d'eau actuel sur la zone et des préconisations actuelles en matière de restauration hydromorphologique de cours d'eau : critères liés à la sinuosité, espace de vie, lits emboîtés, mise en place de banquettes... De manière identique à la partie modifiée en amont de l'ouvrage, des mesures de protections de berges seront à mettre en œuvre au niveau du(des) premier(s) coude(s) en sortie d'ouvrage.

Des mesures d'accompagnement pourront également être envisagées comme la mise en place d'annexes hydrauliques : mares, zones plus basses en berges pour un débordement préférentiel, etc.

Le ruisseau de Frégfond contourne à l'heure actuelle l'Etang de Pigeard par le Sud. Cette dérivation a été réalisée dans les années précédentes pour respecter les prescriptions du SDAGE et notamment la suppression des obstacles à la continuité piscicole et sédimentaire des cours d'eau. Cette dérivation présente actuellement des chutes qui ne permettent pas réellement d'assurer la continuité piscicole. Etant donné l'effacement de l'étang de Pigeard, le ruisseau de Frégfond n'a plus d'obligation à suivre cette dérivation. Un rescindement du cours d'eau lui permettant de reprendre son lit naturel en suivant la topographie des terrains en place permettra

de revenir à un tracé le plus naturel possible. Cet effacement permettra aussi d'améliorer l'état qualitatif de la Glane et de ce fait de La Vienne. En effet, cet étang a été identifié comme présentant une forte présence de cyanobactéries par le Syndicat d'Aménagement de la Vienne.

Synthétiquement, les travaux consisteraient à :

- Abaisser le plan d'eau par suppression progressive de la digue aval ;
- Gérer les sédiments accumulés ;
- Laisser dans un premier temps le cours d'eau se refaire de lui-même au sein du plan d'eau effacé ;
- Remblayer le site, mettre en place les aménagements et donner le profil souhaité au cours d'eau sur la base des plans de conception ;
- Mettre en place la plateforme routière et l'ouvrage de franchissement

Le cours d'eau sera restauré sur la base des règles de l'art en matière de restauration hydromorphologique : caractéristiques géométriques identiques à celles de tronçons proches non influencés, critères de sinuosité, mise en place de banquettes (minérales/végétales), lits emboîtés, radiers... Le rescindement pourra également être complété par des mesures d'accompagnement comme la mise en place d'une zone humide à l'amont du franchissement (marres, autres annexes hydrauliques...).

#### ✓ **Mise en place d'un système d'assainissement définitif**

Le système d'assainissement a été dimensionné suivant les prescriptions du Guide Technique de l'Assainissement Routier (GTAR) et au regard des enjeux environnementaux.

Le dispositif de collecte se compose de :

- Cunette revêtue en pied de talus de déblai ;
- Caniveau à fente en Terre-plein-Central dans les courbes déversées ;
- Caniveau à fente ou caniveau rectangulaire en crête de talus de remblai ;
- Fossé revêtu en pied de talus de remblai.

Le dispositif de traitement a été dimensionné pour une pluie de période de retour 10 ans. Le dispositif de traitement se compose de 10 bassins multifonctions avec volume mort. Ces bassins sont imperméabilisés et sont positionnés aux points bas de la voirie.

#### ✓ **Dispositif de retenue**

Dans les zones de plus fortes vulnérabilités des eaux, des dispositifs de retenue permettant de limiter le risque de déversement des véhicules (VL et PL) seront mis en place. Ces dispositifs sont de type GBA ou BN4. Le risque de pollution accidentelle sera ainsi réduit.

L'ensemble des écoulements superficiels sont considérés comme fortement vulnérables. Ces dispositifs seront appliqués au droit de chacun de ces écoulements.



## 6.1.6 Risque inondation

### 6.1.6.1 Effets (phases travaux et exploitation)

La zone d'étude n'est pas couverte par un Plan de Prévention du Risque Inondation. L'atlas des zones inondables fait toutefois apparaître une zone soumise aux risques d'inondation au niveau de La Glane, à l'Ouest de la RN147 existante. Cette zone peut être soumise à la montée des eaux lors des travaux ou en phase d'exploitation. Des dépôts ou stockages dans cette zone peuvent constituer un obstacle à l'écoulement des eaux en cas de crue. En cas de stockage de matériaux polluants ou d'engins de chantier sur des zones inondables il y a un risque de pollution des eaux.

### 6.1.6.2 Mesures (phase travaux)

Les zones de stockage du matériel et de stationnement se feront en dehors des zones de crue identifiées par l'AZI. Les travaux dans le lit majeur du cours d'eau devront s'effectuer majoritairement en période d'étiage pour éviter tout risque de submersion.

Les zones de dépôts temporaires ou définitives seront en dehors de la zone inondable.

### 6.1.6.3 Mesures (phase d'exploitation)

Le cours d'eau est rétabli au grâce à un viaduc. Les emprises sur les zones inondables sont donc limitées en phase d'exploitation aux piles de l'ouvrage (2 piles). La modélisation 2D des écoulements de La Glane et sa comparaison avant/après la mise en place du projet permet d'appréhender les exhaussements du niveau du cours d'eau et le changement des vitesses d'écoulement lors des crues liés au projet (cf.

Annexe 5 : Etude hydraulique de la Glane). Aucune mesure spécifique n'est proposée au vue des effets négligeables du viaduc sur l'écoulement des eaux lors des crues.

### 6.1.7 Risques de séisme

La zone d'étude est concernée par un aléa faible pour les séismes, zone de sismicité 2. Les ouvrages d'art et notamment le viaduc sont soumis aux règles de construction parasismiques spécifiées dans l'arrêté du 26 octobre 2011 et dans l'Eurocode 8.

### 6.1.8 Risques de mouvement de terrain

#### 6.1.8.1 Effets (phases travaux et exploitation)

Des cavités souterraines ont été identifiées le long de la RD28. Ces cavités peuvent, selon leurs dimensions, entraîner localement des effondrements de terrain lors des travaux.

Un aléa faible au retrait-gonflement des argiles est présent sur la zone d'étude, au niveau des écoulements naturels et à l'approche de la RN520. Cet aléa peut entraîner une déstabilisation des structures mise en place dans le cadre du projet et notamment au niveau des déblais (gonflement) ou des piles du viaduc (tassement).

#### 6.1.8.2 Mesures (phases travaux et exploitation)

Des sondages géotechniques au niveau des cavités susceptibles d'être impactées ainsi qu'au niveau des zones d'aléa au retrait et gonflement des argiles permettront de préciser la nature des sols. Dans les secteurs présentant des risques, des dispositions constructives particulières seront mis en œuvre (purge, préchargement, stabilisation...).

### 6.1.9 Compatibilité avec les documents de gestion de l'eau

#### 6.1.9.1 La directive cadre sur l'eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixe des objectifs de préservation et de restauration de la qualité des eaux par masses d'eau souterraines et superficielles. Ces objectifs sont repris dans le SDAGE Loire-Bretagne. La zone d'étude intercepte :

- La masse d'eau souterraine « Massif Central Bassin Versant de la Vienne » dont le bon état qualitatif et quantitatif a été atteint en 2015.
- La masse d'eau superficielle « La Glane et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Vienne » dont le bon état qualitatif n'est pas déterminé et dont l'objectif d'atteinte du bon état écologique est fixé pour 2021.

Le projet d'aménagement de la RN147 s'accompagne de la mise en place d'un dispositif d'assainissement qui permet de collecter et de traiter l'ensemble des eaux de ruissellement de la plateforme et des déblais avant leurs rejets dans le milieu récepteur. Les dispositifs de collecte sont imperméabilisés (cunette/fossé revêtu, caniveau à fente). Aucun prélèvement d'eau n'est prévu en phase d'exploitation.

Le projet ne remet pas en cause les objectifs d'atteinte et de préservation du bon état des masses d'eau.

#### 6.1.9.2 SDAGE Loire-Bretagne

Les principaux enjeux énoncés dans le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 sont :

- Repenser les aménagements de cours d'eau ;
- Réduire les pollutions induites par les activités humaines ;
- Protéger la ressource en eau potable et en maîtriser les prélèvements ;
- Préserver les zones naturelles sensibles : zones humides, littoral, têtes de bassin versant... ;
- Améliorer la gestion de la ressource en eau en mettant en place des politiques et des outils qui en facilitent la gouvernance.

Le projet prévoit la mise en place d'un dispositif d'assainissement complet adapté au niveau de vulnérabilité des eaux souterraines et superficielles. Aucun prélèvement d'eau n'est prévu.

La continuité hydraulique et sédimentaire des écoulements naturels présents en tête de bassin versant sera assurée sur l'ensemble du projet.

Les zones à dominante humide impactées par le projet seront compensées par la recréation de milieux humides et de mares. Ces mesures sont rattachées au Milieu Naturel et détaillées au §. 6.3.

Les mesures mise en œuvre dans le cadre du projet permettent de répondre aux objectifs du SDAGE.

#### 6.1.9.3 SAGE du bassin de La Vienne

Le SAGE met en œuvre au niveau local les principaux enjeux identifiés dans le SDAGE et notamment :

- La gestion équilibrée et coordonnée des berges et des lits à l'échelle du bassin ;
- La bonne qualité des eaux superficielles et souterraines destinées à l'Alimentation en Eau Potable ;
- L'optimisation de la gestion quantitative des eaux du bassin de la Vienne ;
- La préservation des milieux humides et des espèces pour maintenir la biodiversité du bassin.

Le projet prévoit la préservation des berges pour les cours d'eau les plus importants dont notamment la Glane avec la création d'un viaduc et le ruisseau de Frégfond avec un dalot permettant la reconstitution du cours d'eau à l'intérieur de l'ouvrage. Aucun prélèvement n'est prévu pour le projet. Un dispositif de collecte et de traitement des eaux est prévu.

Les zones à dominante humide et les espèces caractéristiques de ces milieux impactées par le projet seront compensées par la recréation de milieux humides et de mares. Un sauvetage des espèces présent sur ces milieux sera réalisé avant le début des travaux. Ces mesures sont rattachées au Milieu Naturel et détaillées au §. 6.3.

Les mesures mise en œuvre dans le cadre du projet permettent de répondre aux objectifs du SAGE.

#### 6.1.9.4 Contrat Territorial

La Glane fait partie d'un « Contrat Territorial des Milieux Aquatiques » qui vise à préserver et mettre en valeur ce cours d'eau et les milieux associés. Les principales actions visent à assurer ou restaurer la transparence hydraulique, sédimentaire et piscicole.

L'ensemble des ouvrages hydraulique mis en place permettent d'assurer la continuité hydraulique et sédimentaire (7 ouvrages + viaduc). Les 7 écoulements sont des affluents de La Glane. Sur les écoulements les

plus conséquents, c'est-à-dire, au niveau des OH2, 4 et 5, les ouvrages permettent d'assurer la continuité piscicole.

Le viaduc et le dimensionnement des ouvrages hydrauliques respectent donc les objectifs du Contrat Territorial.

## 6.2 EFFETS ET MESURES RELATIFS AU MILIEU HUMAIN

### 6.2.1 Démographie

Les communes de l'aire d'étude bénéficient de l'attractivité de Limoges. On note une croissance démographique qui se traduit par un développement des logements dans les communes en périphérie de Limoges et notamment Couzeix. Le développement se réalise de manière privilégié pour Couzeix qui se trouve dans la première couronne de Limoges. Le projet devrait permettre d'accompagner le phénomène démographique en cours en améliorant l'accessibilité sur le Nord de la commune de Couzeix et sur la commune de Nieul.

### 6.2.2 Aménagement du territoire et urbanisme

#### 6.2.2.1 Occupation du sol

##### 6.2.2.1.1 Effets (phases travaux et exploitation)

Le projet a des emprises sur des zones majoritairement agricoles catégorisées comme « Systèmes culturaux et parcellaires complexes » et « Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole » dans la base de données Corine Land Cover. Des emprises sont aussi effectives sur des parcelles boisées « Forêts de feuillus » au niveau de Lavaud, Sourue et de la vallée de La Glane. Le relief vallonné dans lequel s'insère le projet nécessite des remblais/déblais conséquents qui augmentent les emprises sur les parcelles agricoles et boisées.

La Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne a réalisé une étude d'impact du projet routier sur l'activité agricole. Les principaux effets sont présentés au paragraphe 6.2.4.1. Cette étude est également présentée en Annexe 1.

Les axes de communications et les écoulements seront rétablis par des ouvrages hydrauliques et des ouvrages d'art.

##### 6.2.2.1.2 Mesures (phases travaux et exploitation)

Les mesures en faveur de l'agriculture sont présentées au paragraphe 6.2.4.1.

Les mesures concernant les milieux boisés sont rattachées soit au milieu naturel et aux effets sur les habitats et les espèces, et présentées au paragraphe 6.3, soit rattachées à la sylviculture et aux effets de l'activité forestière et présentées au §. 6.2.4.2..

#### 6.2.2.2 Bâti

##### 6.2.2.2.1 Effets (phases travaux et exploitation)

Un bâti existant au niveau de la route de La Cidrerie sera sous l'emprise du projet. L'habitation attenante à l'étang de Pigeard ne sera pas impactée par effet d'emprise direct mais par isolement entre le projet et la voie ferrée existante. L'accès à cette habitation ne pourra être conservé.

Les habitations des lieux-dits le Puy d'Arthugéras, Lavaud, Le Bost, Valette, Gandeloup, Sourue et Puymaud ne sont pas sous l'emprise du projet mais le cadre de vie des riverains sera modifié en créant une nouvelle infrastructure routière à proximité immédiate des habitations dans un milieu anciennement agricole.

Les nuisances liées aux travaux (bruit, poussière, perturbation des accès) seront d'autant plus perceptibles pour les riverains les plus proches du projet. Les habitations du Petit Lavaud sont situées à moins de 100 m du projet.

Aucun établissement sensible (école, maison de retraite, hôpitaux) ne se situe dans une bande de 300 m autour du projet.

##### 6.2.2.2.2 Mesures (phase travaux)

Pour limiter les nuisances sonores liées aux travaux, des consignes spécifiques seront notifiées aux entreprises dans le cadre d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE) intégrée au marché. Ces consignes devront être traduites en dispositions opérationnelles dans le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) établi par les entreprises. Ces mesures consisteront notamment à limiter les travaux nocturnes, et à utiliser un matériel homologué. Lors des travaux d'extraction à l'explosif, des mesures de suivi des vibrations seront réalisées sur les habitations situées à proximité pour vérifier le respect des seuils.

Pour limiter les émissions de poussières, des consignes spécifiques seront notifiées aux entreprises dans le cadre de la NRE intégrée au marché. Ces consignes devront être traduites en dispositions opérationnelles dans le PRE établi par les entreprises.. Ces mesures consisteront notamment à limiter les travaux émetteurs de poussières par grand vent, à l'arrosage des pistes de chantier, au bâchage des camions.

##### 6.2.2.2.3 Mesures (phase exploitation)

Le tracé du projet a recherché à éviter au maximum les emprises sur le bâti existant. Les habitations impactées de la route de La Cidrerie et de l'étang de Pigeard feront l'objet d'acquisitions foncières. L'habitation à proximité de l'étang de Pigeard ainsi que l'étang de Pigeard sont actuellement en cours d'acquisition par les domaines.

Des mesures spécifiques d'insertion paysagère et de protection acoustique seront mises en œuvre dans le cadre du projet. Ces mesures sont détaillées respectivement dans les paragraphes 6.4 et 6.2.5.2.

#### 6.2.2.3 Urbanisme réglementaire

Le SCoT de Limoges couvre les communes concernées par le projet. Le SCoT est en cours de révision et son approbation devrait avoir lieu dans le courant de l'année 2018. Le document actuellement opposable est donc le Document d'Orientation et d'Objectifs (nommé Document d'Orientations Générales) datant de 2011.

Le projet est actuellement compatible avec le SCoT de Limoges sous réserve de la bonne mise en œuvre des mesures environnementales. Aucune mise en compatibilité du SCoT n'est requise.

Les PLU des communes de Couzeix et Nieul doivent être mis en compatibilité pour permettre la réalisation du projet. Chaque commune fait l'objet d'un dossier spécifique de Mise en Compatibilité de ses Documents d'Urbanisme (MECDU). Chaque dossier comprend notamment :

- Une mise à jour du règlement ;
- Une modification des Emplacements Réservés ;
- Une modification du plan de zonage.

## 6.2.3 Infrastructures de transport

### 6.2.3.1 Axes de communication

#### 6.2.3.1.1 Effets (phase travaux)

Les travaux sont susceptibles d'engendrer des perturbations sur les axes de communication :

- Déviations provisoires, itinéraires de substitution et perturbation du trafic au niveau de la route de la Cidrerie, route de Lavaud, carrefour du Haut-Gandeloup, RD39, allée des chevreuils, route de Laplaud et de la RN147 existante au niveau du carrefour giratoire Nord.
- Augmentation du trafic Poids Lourd à cause des allers-retours des engins de chantier
- Dégradation de l'état des routes communales et départementale avec l'augmentation du trafic PL
- Perturbation de trafic sur la RD28 lors de la réalisation du viaduc et notamment des rampes d'accès. A priori, aucune déviation ne sera nécessaire
- Perturbation des trafics sur la RN520 au niveau de la création de l'échangeur et des voies d'entrecroisement.
- Dérangement des riverains dû aux changements d'itinéraires, à la gêne de la circulation par les engins de chantier qui peut engendrer de ce fait une augmentation de l'accidentologie.
- La circulation ferroviaire sur la ligne Limoges-Poitiers pourrait être perturbée lors de la création du Pont routier pour le franchissement de la voie ferrée.

#### 6.2.3.1.2 Effets (phase exploitation)

En phase d'exploitation, les voies communales et les routes départementales seront pour la plupart rétablies en place ou à proximité à l'exception de la route de Laplaud et l'allée des chevreuils. Les perturbations des voies rétablies seront négligeables. La route de Laplaud et l'allée des chevreuils sont des cheminements agricoles permettant d'accéder à des parcelles ou à des habitations isolées. Une gêne, due au changement d'itinéraire pourra être occasionnée pour les usagers de ces cheminements. (cf. annexe 15.1)

La RN147 existante devrait voir son trafic diminuer au profit de la nouvelle infrastructure entre le diffuseur d'Anglard et le nouveau carrefour giratoire au niveau de La Pivauderie. Les voies traversées par le projet ne devraient pas subir d'augmentation notable de leur trafic.

#### 6.2.3.1.3 Mesures (phase travaux)

L'ensemble des circulations et des dessertes seront assurées pendant la phase de travaux grâce à la mise en place de déviation et d'itinéraire de substitution. Sur la RN520, les travaux seront réalisés en maintenant la circulation des usagers à minima sur une voie par sens de circulation.

#### 6.2.3.1.4 Mesures (phase exploitation)

Les routes départementales et communales seront rétablies à l'issue des travaux. Les cheminements agricoles de l'allée des Chevreuils et la route de Laplaud ne seront pas rétablis. L'accès aux parcelles anciennement desservies par ces cheminements est détaillé au §.6.2.4.1.

### 6.2.3.2 Réseaux structurants

#### 6.2.3.2.1 Effets (phases travaux et exploitation)

De nombreux réseaux sont concernés par l'emprise du projet dont notamment des réseaux d'alimentation en eau potable et d'assainissement (souterrains), des réseaux de télécommunication, des réseaux électrique aériens (HTA) et une canalisation de transport de gaz (souterraine).

En phase travaux, des effets de coupures ou d'endommagement de ces réseaux sont susceptibles de se produire.

Une consultation des concessionnaires de réseaux sera réalisée préalablement aux travaux pour définir les modalités d'intervention à proximité de ceux-ci.

#### 6.2.3.2.2 Mesures (phases travaux et exploitation)

En accord avec les exploitants des réseaux, des mesures de protection balisage et de protection des réseaux seront mise en place lors du chantier.

Les réseaux aériens et souterrains impactés par le projet feront l'objet d'un dévoiement préalable aux travaux d'aménagement de l'infrastructure.

Un renforcement spécifique du réseau de transport de gaz pourra être nécessaire au droit du projet pour éviter un dévoiement qui serait long et coûteux. Ce renforcement éventuel sera étudié avec l'exploitant du réseau.

### 6.2.3.3 Servitudes

Le Sud de la zone d'étude par le Plan de Servitude Aéronautique de dégagement (PSA) de l'aéroport de Limoges-Bellegarde. Au droit du projet, les hauteurs de dégagement imposées sont de plus de 300 m. Aucune mesure n'est proposée en l'absence d'effet du projet sur le PSA.

## 6.2.4 Activités économiques

### 6.2.4.1 Agriculture

La Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne a réalisé une étude d'impact du projet routier sur l'activité agricole. Cette étude est présentée en Annexe 1.

#### 6.2.4.1.1 Effets (phase travaux)

Selon la Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne, les impacts en phase travaux concernent le projet stricto sensu, mais également les travaux préparatoires tels que les fouilles archéologiques, sondages géotechniques et les éventuelles occupations temporaires.

En phase travaux, les impacts concernent les gênes occasionnées aux circulations agricoles, l'apport d'eaux de ruissellement notamment en lien avec les travaux de terrassement mais également les stockages provisoires de matériaux nécessaires aux travaux et impactant directement des terres agricoles.

#### 6.2.4.1.2 Effets (phase exploitation)

Cette étude agricole menée par la Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne montre qu'environ 60 ha de terrains agricoles seront consommés par le projet. Les principaux effets identifiés dans cette étude sur l'agriculture sont les suivants :

- consommation de terrains agricoles et déstructuration parcellaire ;

- effet sur les élevages (augmentation du coefficient de chargement voire diminution du cheptel) ;
- emprise sur un bâtiment agricole ;
- coupure de parcelles agricoles et perturbation des cheminements ;
- autres impacts économiques (perturbation du marché foncier, impact sur les aides PAC et les contrats MAE, ...).

A ces impacts directs, des impacts indirects sont également induits tels que :

- modification du fonctionnement hydraulique des sols ;
- impact sur les haies ;
- impact sur les aménagements hydrauliques (drainage),
- etc.

#### 6.2.4.1.3 Mesures (phase travaux)

Les mesures en phase travaux sont également issues de l'étude d'impact du projet routier sur l'activité agricole réalisé par la Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne.

Pendant les travaux, les circulations agricoles existantes seront maintenues par des aménagements provisoires afin de ne pas perturber l'activité.

La pose de clôtures dans certains secteurs permettra de délimiter la zone de travaux des terrains agricoles, et ainsi d'éviter les intrusions réciproques d'engins, de personnes ou la divagation des animaux.

Par ailleurs, des fossés provisoires et des bassins de décantation seront mis en place afin d'éviter la fuite vers les terres agricoles d'eaux de ruissellement du chantier.

La phase travaux, plus particulièrement le terrassement nécessaire à la préparation de l'assise de la route, produira quantité de matériaux dont il faudra assurer un stockage temporaire. Celui-ci devra se situer au maximum dans l'emprise travaux afin de ne pas grever davantage le support foncier de l'activité agricole.

Tout autre choix de ces zones de dépôts temporaires hors emprise travaux, devront être localisées préférentiellement sur des terres agricoles ou forestières de moindre qualité, en concertation avec les acteurs agricoles et sylvicoles ; voire dans la mesure du possible sur des délaissés. Les terrains ayant servi pour ces dépôts temporaires seront remis dans leur état initial et restitués à l'agriculture ; les délaissés ou friches pourront être réhabilités et remis en culture dans ce cadre.

#### 6.2.4.1.4 Mesures (phase exploitation)

Les surfaces de terres agricoles nécessaires au chantier représentent 2,3 hectares. Ces surfaces devenues non nécessaires pendant la phase d'exploitation seront rétrocédées à leurs propriétaires en fin de chantier. Ces terres seront donc rétrocédées aux exploitants agricoles.

En outre, un modelé de 3,5 hectares sera restitué pour totalité à l'agriculture (cf. détails de cette mesure dans le paragraphe lié au Paysage, § 5.4.2.6).

- En outre, les mesures suivantes sont issues de l'étude d'impact du projet routier sur l'activité agricole réalisé par la Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne : compensation de terrains (réserve foncière) ou indemnisation des terres concernées ;
- indemnisation liée aux activités d'élevage, à la destruction du bâti, aux coupures agricoles ;

- rétablissement des voies de communication, hydrauliques, clôtures, points d'eau, ...

Cette même étude présente des mesures relatives aux effets indirects. Ces mesures sont reprises dans d'autres thématiques telles que la gestion des eaux superficielles et l'intégration paysagère et concernent :

- le rétablissement et aménagements hydrauliques liés au fonctionnement hydraulique des sols ;
- l'insertion paysagère et restauration d'un maillage bocager approprié ;
- la création d'ouvrages de substitution relatifs au drainage.

#### 6.2.4.2 Sylviculture

##### 6.2.4.2.1 Effets (phases travaux et exploitation)

Plusieurs boisements sont traversés par le projet d'aménagement, le bois de Pigéard, et les boisements au niveau de Sourue et de la rive gauche de la vallée de La Glane. Le bois de Pigéard est un Espace Boisé Classé. Des bois avec des plans de gestion simple sont situés à proximité de l'étang de Pigéard, à proximité immédiate de l'emprise du projet.

Ces boisements seront modifiés par le projet : diminution de la surface du boisement, effet de coupure du boisement. A ce stade d'avancement du projet, les surfaces de boisement à défricher sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Type de boisement	Surface à défricher (Ha)
Espaces boisés classés (EBC)	5,8 (dont 0,5 en PSG)
Forêt privée avec plan de gestion	0,7 (dont 0,5 en EBC)
Autre boisement	16,2

Des plans localisant les boisements concernés par la procédure de défrichement sont présentés dans l'atlas cartographique.

##### 6.2.4.2.2 Mesures (phases travaux et exploitation)

Au stade de conception détaillée, il conviendra d'examiner le rétablissement des accès et possibilités de sorties des bois des parcelles. Le cas échéant, lors de l'aménagement foncier, le foncier forestier devra être examiné dans l'objectif de réduire le morcellement afin d'améliorer les conditions de gestion et d'exploitation des bois.

Pour le bois de Pigéard, classé EBC dans le PLU de la commune de Couzeix, une mise en compatibilité du document d'urbanisme sera réalisée préalablement à la réalisation des travaux (cf. §.6.2.2.3).

Les défrichements feront l'objet d'une autorisation préalable. Ainsi, les informations relatives à la quantification et aux modalités de compensation (évaluation des ratios en lien avec les services concernés de la DDT87 ou estimation des compensations financières, ...) des défrichements seront détaillées dans le Dossier d'Autorisation Environnementale (DAE) à venir, qui comprendra le volet dossier de défrichement.

Les mesures relatives aux habitats naturels boisés et aux espèces associées à ces habitats sont détaillées au § 6.3.

#### 6.2.4.3 Zones d'activités

##### 6.2.4.3.1 Effets (phases travaux et exploitation)

Les accès à la ZAC Océalim se réalisent depuis la RD947. Le chantier n'aura pas d'effet sur les accès à cette zone d'activités. L'accès à la ZA des Vignes s'effectue depuis la RD39. Les travaux sont susceptibles d'engendrer une perturbation des accès à cette zone d'activités (déviation provisoire, trafic plus important pendant les travaux...).

##### 6.2.4.3.2 Mesures (phases travaux et exploitation)

L'accès à la ZA des Vignes sera maintenu pendant toute la durée des travaux. Un carrefour à feux provisoires pourra éventuellement être mis en place, au droit de la RD39 et de la zone d'activités, pour faciliter la circulation des engins de chantier et éviter des accidents.

#### 6.2.4.4 Tourisimes et loisirs

##### 6.2.4.4.1 Effets (phase travaux)

Les travaux sont susceptibles d'engendrer des perturbations des accès aux sites de loisirs (centre équestre, aire d'accueil des camping-cars) à cause des déviations provisoires et du trafic inhabituel des engins de chantier.

La continuité des chemins de randonnées pédestres de Nieul et de Couzeix ne pourra être conservée durant les travaux pour des raisons de sécurité sur les zones chantier.

##### 6.2.4.4.2 Effets (phase exploitation)

Le tourisme et les activités de loisirs ne seront pas modifiés par le projet. Celui-ci n'a pas d'effet d'emprise sur les équipements collectifs publics, le centre équestre des Perrières et les gîtes à proximité du projet.

Les itinéraires actuels des chemins de randonnées pédestres ne pourront être conservés étant donnée la création d'une nouvelle infrastructure.

##### 6.2.4.4.3 Mesures (phase travaux)

Les accès aux sites de loisirs seront conservés au moyen de déviation ou d'itinéraire de substitution pendant les travaux. Les circuits de randonnées seront adaptés, avec une signalisation spécifique, pour éviter toute pénétration des randonneurs dans les zones de travaux.

##### 6.2.4.4.4 Mesures (phase exploitation)

Le circuit de randonnée présent sur la commune de Couzeix emprunte actuellement l'allée du Puy d'Arthugéras et la route de Lavaud. En phase d'exploitation, le circuit de randonnée sera rétabli par la route de Lavaud et la route de la Cidrerie elles-mêmes rétablies dans le cadre du projet. La conception des ouvrages de rétablissement de ces routes devra permettre la circulation des piétons sur les ouvrages. Ce nouvel itinéraire sera similaire à l'ancien.

Sur la commune de Nieul, le circuit de randonnée menant à Laplaud ne pourra être rétabli. Un nouvel itinéraire permettant d'apprécier les vues sur la vallée de la Glane devra être proposé. Ce nouvel itinéraire sera recherché et validé avec les services de la Mairie de Nieul.

#### 6.2.5 Cadre de vie

##### 6.2.5.1 Qualité de l'air

###### 6.2.5.1.1 Effets (phase travaux)

La qualité de l'air pourra pendant les travaux être affectée par des émissions de poussières liées aux opérations de terrassement, à la circulation des engins sur les pistes, à l'épandage de liant hydraulique (chaux par exemple) lors du traitement des matériaux, à l'envol des poussières provenant des stocks de matériaux,...

L'envol des poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut provoquer une gêne respiratoire pour les riverains, ainsi que pour le personnel de chantier. Cependant le temps d'exposition étant limité, aucune maladie liée à la dégradation de la qualité de l'air sur un chantier similaire n'a été détecté.

###### 6.2.5.1.2 Effets (phase exploitation)

Les modélisations de la dispersion de la pollution atmosphérique dans le cadre du projet d'aménagement de la RN147 montrent qu'aucune valeur limite n'est dépassée pour le dioxyde d'azote, le benzène, les PM10 et PM2,5. Les écarts entre la situation actuelle et la situation avec le projet sont faibles. L'Indice Pollution-Population (IPP) est amélioré dans le cas du projet par rapport à la situation de référence.

L'ensemble des résultats de l'étude sur la qualité de l'air sont présentés en Annexe 2 : Etude de l'impact du projet d'aménagement de la RN147 sur la qualité de l'air – ATMO Nouvelle-Aquitaine.

###### 6.2.5.1.3 Mesures (phase travaux)

Les mesures d'évitement des perturbations liées aux travaux ne sont pas possibles. Pour réduire les nuisances des consignes strictes seront données aux entreprises réalisant les travaux, dans le cadre de la NRE intégrée au marché, pour limiter la production de poussières et préserver la qualité de l'air : Celles-ci consisteront en l'arrosage des pistes de chantier, le bâchage des camions, la réduction des travaux émetteurs de poussières par grand vent...

En cas d'utilisation de chaux, des précautions supplémentaires seront prises pour limiter les envols de chaux, comme éviter les opérations de chargement/déchargement par vent fort, ne pas circuler sur les surfaces traitées,...

Les engins et matériels de chantier seront conformes aux normes en vigueur en termes de rejets atmosphériques.

###### 6.2.5.1.4 Mesures (phase exploitation)

Aucune mesure n'est proposée au vu de l'absence d'effets du projet sur la qualité de l'air.

##### 6.2.5.2 Acoustique

###### 6.2.5.2.1 Effets (phase travaux)

Les nuisances sonores liées aux travaux sont principalement dues aux engins de chantier (chargement, déchargement, circulation) ainsi qu'aux activités sources de nuisances sonores (extraction à l'explosif...). Les

nuisances seront d'autant plus perceptibles pour les riverains les plus proches du projet et notamment les habitations du Petit Lavaud situées à moins de 100 m du projet.

Aucun établissement sensible (école, maison de retraite, hôpitaux) ne se situe dans une bande de 300 m autour du projet.

#### 6.2.5.2.2 Effets (phase exploitation)

Le projet consiste en la réalisation d'une infrastructure nouvelle, avec raccordement sur réseau routier existant aux extrémités (RN520 au sud et RN147 au nord). L'analyse réglementaire de l'impact acoustique du projet porte donc sur la réglementation applicable à celle d'une voie nouvelle.

L'ambiance sonore préexistante, modérée ou non modérée, a été évaluée par le CEREMA dans le cadre du dossier des études d'opportunité de phase 2. La connaissance de ce critère est nécessaire à la détermination des objectifs acoustiques applicables au projet. Pour les bâtiments non recensés précédemment, l'ambiance sonore actuelle est déterminée à dire d'expert, en extrapolant les résultats de l'état initial de 2016.

La cartographie des isophones de l'état initial réalisées par le CEREMA permettent d'identifier les isophones de référence délimitant les zones d'ambiance sonore modérée et non modérée (65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit) le long des RN147 et RN520 actuelles (cf. Atlas cartographique Pièce E0).

Compte tenu de l'ambiance sonore modérée du site, de jour comme de nuit, en dehors d'une bande d'une quarantaine de mètres de part et d'autre de l'actuelle RN147 et d'une centaine de mètres de part et d'autre de la RN520, et en application du code l'environnement, la contribution sonore du projet ne devra pas dépasser 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit, en façade des habitations de la zone d'étude.

Pour les habitations situées dans l'isophone 65 dB(A) de jour de l'actuelle RN147 et de la RN520, actuellement en zone d'ambiance non modérée de jour et de nuit, la contribution sonore du projet ne devra pas dépasser 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit, en façade des habitations de la zone d'étude

L'impact acoustique de la mise en service du projet se traduit par des dépassements des objectifs acoustiques retenus pour plusieurs bâtiments sensibles. Au total 3 bâtiments seront soumis à des niveaux de bruit supérieurs ou égale aux seuils réglementaires :

- 2 bâtiments à usage d'habitation au lieu-dit Le Petit Lavaud côté Ouest du tracé au niveau des PR 9+300 et 9+400 ;
- 1 bâtiment à usage d'habitation au lieu-dit le Haut Gandeloup côté Est du tracé au niveau du PR 12+250

Les cartes présentées dans l'atlas cartographique (Pièce E0) permettent de repérer les bâtiments soumis à des dépassements de seuils acoustiques.

La méthodologie complète pour déterminer l'impact direct du projet sur les habitations à proximité ainsi que les hypothèses de calculs sont présentées en annexe 15.3.

#### 6.2.5.2.3 Mesures (phase travaux)

Les mesures de réductions suivantes seront prises afin de réduire les nuisances acoustiques du chantier :

- engins et matériels conformes aux normes en vigueur (possession des certificats de contrôle) ;
- limitation de la vitesse de circulation des engins de chantier sur les pistes, capotage du matériel bruyant... ;

- mise en place le cas échéant de protections acoustiques provisoires (merlon) au niveau des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) bruyantes ;
- travail de nuit et jours fériés interdit, sauf situation exceptionnelle et sous réserve d'une autorisation préfectorale ;
- implantation du matériel fixe bruyant à l'extérieur des zones sensibles au bruit (proximité des habitations) ;
- information des riverains (par voie de presse, affichage en mairie, réunions d'information...).

Le merlon acoustique prévu au niveau du Petit Lavaud sera mis en place dès le début des travaux afin de limiter les nuisances sonores pour les riverains lors du chantier.

#### 6.2.5.2.4 Mesures (phase exploitation)

Le projet nécessite la mise en place de protections acoustiques pour les habitations des lieux-dits Petit Lavaud et Haut-Gandeloup. Les protections acoustiques suivantes permettent de respecter les seuils réglementaires :

- Petit Lavaud : Merlon acoustique (MEA) de 250 m de long et 2 m de haut par rapport à la crête de déblai ;
- Haut-Gandeloup : LBA<sup>21</sup> de 455 m de long et 1,1 m de haut par rapport au bord de la BAU.

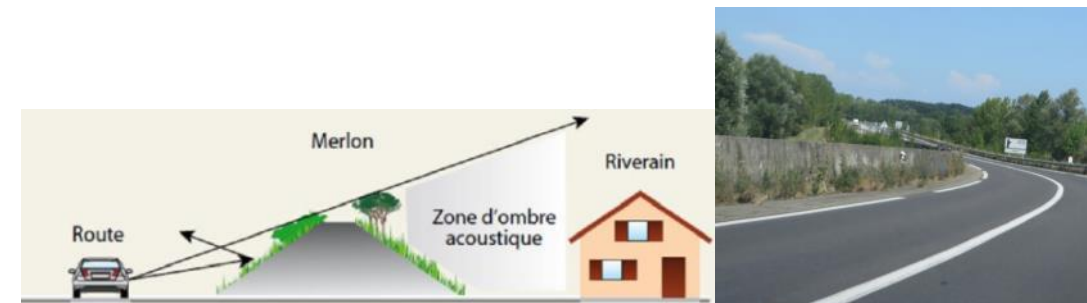


Figure 88 : Illustration d'un merlon acoustique à gauche (source : wordpress.com) / LBA à proximité de l'Isle-Jourdain sur la RN124 (source : setec)

L'implantation de ces protections acoustiques est présentée sur les cartes de l'atlas cartographique (Pièce E0).

Les principes et hypothèses de dimensionnement sont présentés en annexe 15.3.

### 6.2.6 Risques technologiques

#### 6.2.6.1 ICPE et sites et sols pollués

##### 6.2.6.1.1 Effets (phases travaux et exploitation)

Les 3 sites industriels ICPE à proximité de la zone d'étude ne sont pas classés Seveso. Aucun zonage réglementaire n'est associé à ces entreprises. Le projet n'interfère pas avec ces entreprises. Les plans d'épandage devront être revus pour les exploitations agricoles ICPE dont les parcelles sont sous l'emprise du projet.

<sup>21</sup> Une Longrine Béton Adhérent (LBA) est un dispositif de retenue en béton qui permet aussi de disposer d'une protection acoustique.

Aucun ancien site industriel pollué des communes de Nieul et Couzeix n'interfère avec le projet.

Certaines installations de chantier nécessaires aux travaux, notamment les centrales d'enrobées, sont susceptibles de présenter des risques pour l'environnement.

#### 6.2.6.1.2 Mesures (phases travaux et exploitation)

Les mesures de réductions proposées sont que les aires de chantier le nécessitant feront l'objet de demandes d'autorisation ou de déclaration au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) par les entreprises, avant la réalisation des travaux. Les dossiers de demande d'autorisation ou de déclaration présenteront en détail les mesures prises pour limiter les risques technologiques liées à ces installations.

#### 6.2.6.2 Transport de matières dangereuses

##### 6.2.6.2.1 Effets (phase travaux)

En phase travaux, des effets de coupures ou d'endommagement du réseau de gaz (notamment lors des travaux d'extraction à l'explosif) sont susceptibles de se produire. Une consultation du concessionnaire du réseau sera réalisée préalablement aux travaux pour définir les modalités d'intervention à proximité de ceux-ci et l'éventualité d'un besoin de déviation.

##### 6.2.6.2.2 Effets (phase exploitation)

Le projet crée un nouveau risque lié au transport de matières dangereuses au droit des écoulements naturels interceptés par le projet. Les risques sont liés aux accidents et aux déversements de produit dangereux.

##### 6.2.6.2.3 Mesures (phase travaux)

Les mesures spécifiques de balisage, de renforcement ou de dévoiement préalable du réseau de gaz aux travaux seront mise en place en accord avec l'exploitant au regard des effets du projet sur ce réseau.

##### 6.2.6.2.4 Mesures (phase exploitation)

La mise en place de dispositifs de retenue permettant de limiter les risques de déversement de matières dangereuses dans le milieu naturel sera appliquée au droit des zones de vulnérabilité identifiées comme forte et très forte.

### 6.3 EFFETS ET MESURES RELATIFS AU MILIEU NATUREL

#### 6.3.1 Effets sur les zonages réglementaires et les inventaires patrimoniaux

Le projet fait l'objet d'une évaluation des incidences sur le réseau Natura 2000, présentée au §. 7.

Par ailleurs, il est très éloigné d'espaces bénéficiant d'autres types de protection réglementaire (réserves naturelles, arrêtés de protection de biotope...), ainsi que des espaces recensés dans les inventaires patrimoniaux (ZNIEFF, ZICO). Il n'a donc aucun effet sur ces zonages.

#### 6.3.2 Effets sur la trame verte et bleue

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique du Limousin a identifié dans l'aire d'étude les éléments constitutifs de la trame verte et bleue régionale :

- Un réservoir de biodiversité : « les zones humides de Saint-Jouvent »,
- Plusieurs corridors écologiques correspondant aux vallons des petits cours d'eau affluents de la Glane.

Les caractéristiques techniques du projet permettent de réduire considérablement son impact brut sur la trame verte et bleue. En effet, le viaduc présent au niveau de la Glane limite l'emprise du projet sur le réservoir de biodiversité. De même, les ouvrages de franchissement ont été adaptés afin de conserver au maximum ces continuités au niveau des corridors (cf. mesure **E1-1c**). Le viaduc nécessite cependant de supprimer les boisements présents sous l'ouvrage dont la ripisylve de la Glane.

**L'impact brut est donc faible.**



### 6.3.3 Effets et mesures sur les habitats naturels et la flore

#### 6.3.3.1 Les effets permanents

##### 6.3.3.1.1 Les effets directs



Autorité environnementale

Le paragraphe suivant a été complété suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « Les surfaces de renouvellement imperméabilisées sont estimées à environ 56 ha. Il conviendra de vérifier ce calcul, la somme des surfaces individuelles (section courante, giratoires, bassins, merlons, etc.) étant supérieure à cette valeur d'environ 3 ha »

L'emprise brute du projet a une **surface de 59 ha**, comprenant l'emprise de l'infrastructure, des entrées en terre (remblais / déblais), des merlons, des bassins et pistes d'accès ainsi que l'aménagement du giratoire nord et de l'échangeur de Lavaud. Les emprises se répartissent comme suit :

Emprise projet	Surface (en ha)
<b>Section courante</b>	39,1
<b>Giratoire nord</b>	3,2
<b>Echangeur de Lavaud</b>	3,2
<b>Bassins</b>	7,78
<b>Merlons</b>	5,92
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>

Tableau 52 : Répartition des emprises du projet

Les emprises complémentaires nécessaires pour le chantier ont une surface de 36,7 ha.

Emprise temporaire	Surface (en ha)
<b>TOTAL</b>	<b>36,7</b>

Tableau 53 : Emprise travaux

L'emprise totale du projet (emprise brute + emprise chantier) est d'environ 96 ha.

#### ✓ Sur les habitats naturels

Au droit de l'emprise du projet, plusieurs habitats naturels sont consommés.

Le tableau suivant récapitule, pour chaque type d'habitat impacté, son niveau d'enjeu, les surfaces prélevées par les emprises du projet proprement dit et les emprises en phase chantier, et l'impact brut du projet sur ces habitats. Les surfaces totales sous emprises pour chaque habitat sont rapportées à la surface totale de l'habitat présent dans l'aire d'étude rapprochée, et sont exprimées en pourcentage.

Habitats observés au sein de l'aire d'étude	Code Eunis	Niveau d'enjeu	Emprise		TOTAL	% d'habitat sous emprise par rapport à la surface totale d'habitat dans l'aire d'étude rapprochée
			Projet	Chantier		
<b>Eaux de surface continentales</b>						
<b>Cours d'eau</b>	<b>C2.3</b>	<b>Moyen</b>	764 ml	954 ml	<b>1718 ml</b>	<b>17,3%</b>
<b>Terrains dominés par des herbacées non graminéoïdes, des mousses ou des lichens</b>						
<b>Pâturages ininterrompus</b>	<b>E2.11</b>	<b>Faible</b>	11,78 ha	7,76 ha	<b>19,54ha</b>	<b>20%</b>
<b>Prairies de fauche atlantiques</b>	<b>E2.21</b>	<b>Moyen</b>	3,58 ha	1,40 ha	<b>4,98 ha</b>	<b>23,8%</b>
<b>Prairies améliorées</b>	<b>E2.61</b>	<b>Très faible</b>	4,45 ha	1,30 ha	<b>5,75 ha</b>	<b>34,0%</b>
<b>Pâturages atlantiques ou subatlantiques humides</b>	<b>E3.41</b>	<b>Moyen</b>	3,28 ha	1,50 ha	<b>4,78 ha</b>	<b>11,7%</b>
<b>Prairies acidoclines à Molinie bleue</b>	<b>E3.512</b>	<b>Fort</b>	1,14 ha	0 ha	<b>1,14 ha</b>	<b>58,9%</b>
<b>Prairies humides à grandes herbes (mégaphorbiaies)</b>	<b>E5.4</b>	<b>Fort</b>	0,02 ha	0,075 ha	<b>0,095 ha</b>	<b>2,0%</b>
<b>Formations à Pteridium aquilinum subatlantiques</b>	<b>E5.31</b>	<b>Faible</b>	0,49 ha	0,18 ha	<b>0,67 ha</b>	<b>15,6%</b>
<b>Landes, fourrés</b>						
<b>Ronciers</b>	<b>F1.31</b>	<b>Faible</b>	0	0,02 ha	<b>0,02 ha</b>	<b>10,6%</b>
<b>Haies</b>	<b>FA</b>	<b>Moyen</b>	2 155 ml	1 692 ml	<b>3847 ml</b>	<b>25,8%</b>
<b>Boisements, forêts et autres habitats boisés</b>						
<b>Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus</b>	<b>G1.21</b>	<b>Très fort</b>	364 ml	-	<b>364 ml</b>	
<b>Boisements riverains à saules cendrés</b>	<b>G1.11212</b>	<b>Moyen</b>	1,48 ha	0,31 ha	<b>1,79 ha</b>	<b>15,0%</b>
<b>Boisements acidophiles dominés par le Chêne pédonculé</b>	<b>G1.8</b>	<b>Moyen</b>	0,57 ha	1,79 ha	<b>2,36 ha</b>	<b>18,9%</b>
<b>Bois de châtaigniers</b>	<b>G1.7D</b>	<b>Faible</b>	3,20 ha	1,44 ha	<b>4,64 ha</b>	<b>15,2%</b>
<b>Châtaigneraie-Hêtraie acidophile atlantique</b>	<b>G1.7DxG1.62</b>	<b>Moyen</b>	0,70 ha	0,38 ha	<b>1,08 ha</b>	<b>37,9%</b>
<b>Chênaie-Hêtraie acidophile atlantique</b>	<b>G1.8xG1.62</b>	<b>Moyen</b>	7,10 ha	2,69 ha	<b>9,79 ha</b>	<b>24,7%</b>
<b>Alignements d'arbres</b>	<b>G5.1</b>	<b>Faible</b>	485 ml	270 ml	<b>755 ml</b>	<b>76,4%</b>
<b>Plantations de conifères</b>	<b>G3F1</b>	<b>Très faible</b>	0,93 ha	0,30 ha	<b>1,23 ha</b>	<b>42,8%</b>

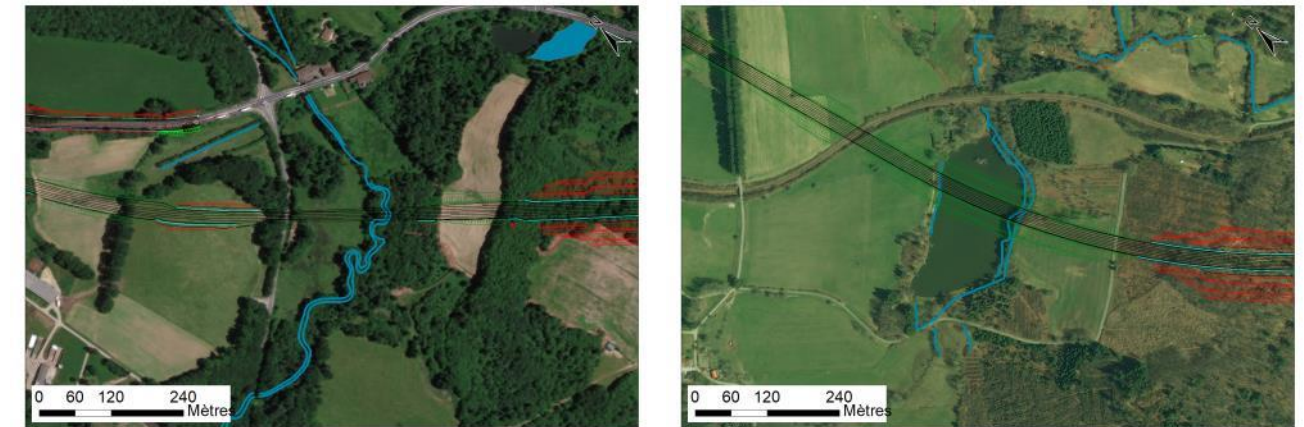
Habitats observés au sein de l'aire d'étude	Code Eunis	Niveau d'enjeu	Emprise		TOTAL	% d'habitat sous emprise par rapport à la surface totale d'habitat dans l'aire d'étude rapprochée
			Projet	Chantier		
<b>Coupes forestières récentes précédemment occupées par des feuillus</b>	<b>G5.81</b>	<b>Faible</b>	0,54 ha	0,47 ha	<b>1,01 ha</b>	<b>33,2%</b>
<b>Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés</b>						
<b>Cultures</b>	<b>I1.12</b>	Très faible	12,40 ha	6,96 ha	<b>19,36 ha</b>	<b>33,1%</b>
<b>Friches agricoles</b>	<b>I1.5</b>	Très faible	2,46 ha	0,95 ha	<b>3,41 ha</b>	<b>25,0%</b>
<b>Zones bâties, sites industriels et autres habitats diffus</b>						
<b>Sites industriels ou commerciaux en activité, habitat résidentiel dispersé, Dépôt de déchets</b>	<b>J1.4, J2.1, J.6</b>	Très faible	0,17 ha	0,74 ha	<b>0,86 ha</b>	<b>4,6%</b>
<b>Plans d'eau artificiels</b>	<b>J5.3</b>	<b>Faible</b>	1,21 ha	2,02 ha	<b>3,23 ha</b>	<b>41,5%</b>
<b>Mare</b>	<b>J5.3</b>	<b>Faible</b>	1 unité	0	<b>1</b>	<b>50%</b>

**Tableau 54 : Emprise du projet sur les habitats naturels et impact brut**

Les habitats qui seront affectés par le projet présentent en majorité un enjeu moyen à très faible.

Quelques habitats à enjeu plus élevé sont toutefois concernés :

- La forêt riveraine à *Fraxinus* et *Alnus* (enjeu très fort), qui constitue la ripisylve de la Glane et les berges de l'étang de Pigeard : Au droit du viaduc de la Glane, les arbres seront abattus ce qui affectera l'habitat et créera une interruption de la continuité de la ripisylve. Le remblaiement de l'étang de Pigeard affectera de même la végétation des berges au droit de la traversée de l'étang.



**Figure 89 : Emprise du projet sur la forêt riveraine à *Fraxinus* et *Alnus* au niveau de la vallée de la Glane (à gauche) et de l'étang Pigeard (à droite)**

- Les prairies acidoclines à Molinie bleue (enjeu fort), dans un petit vallon humide à hauteur de Sourue : environ 1,10 ha d'emprise.



**Figure 90 : Emprise du projet sur la prairie acidocline à Molinie bleue au niveau du vallon humide de Sourue**

- Les prairies humides à grandes herbes, ou mégaphorbiaies (enjeu fort) au nord de l'échangeur avec la RN520 : environ 0,01 ha d'emprise.



**Figure 91 : Emprise du projet sur la prairie humide à grandes herbes au niveau de l'échangeur avec la RN520**

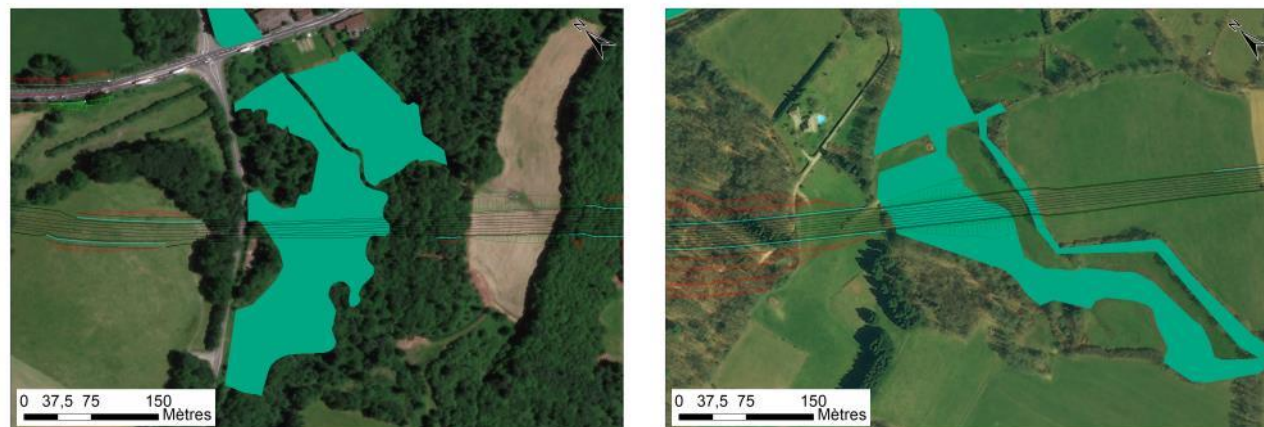
On constate que les emprises aux dépens d'habitats présentant un enjeu restent faibles ; **l'impact brut peut donc être qualifié de moyen.**

✓ **Sur les habitats humides**

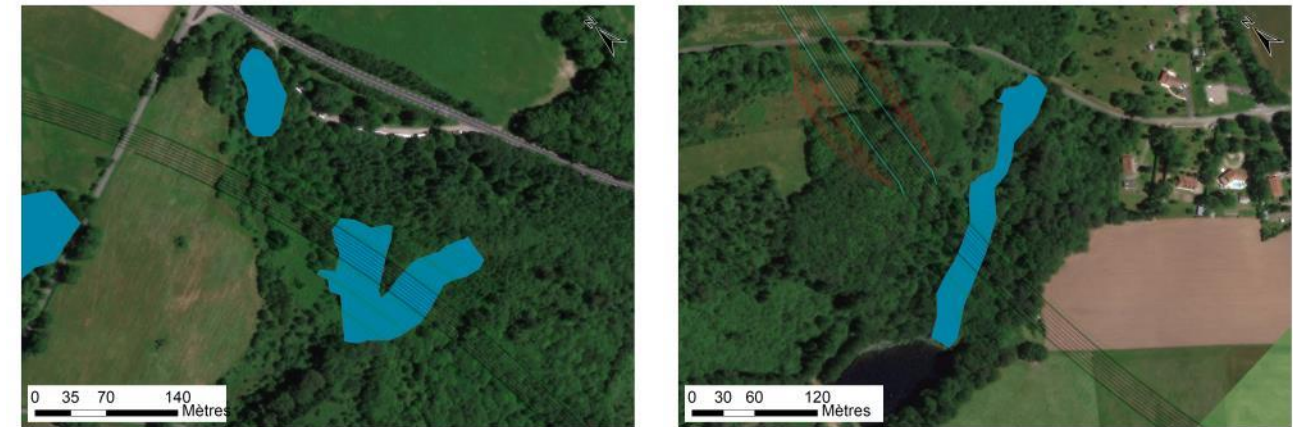
Parmi les habitats qui subiront une emprise, certains sont considérés comme caractéristiques de zones humides. L'impact est localisé dans la vallée de la Glane et dans les différents vallons des affluents de cette rivière.

Par ordre d'importance, l'effet d'emprise concerne les habitats suivants :

- Pâturages atlantiques ou subatlantiques humides (enjeu moyen) : 4,78 ha
- Boisements riverains à saules cendrés (enjeu moyen) : 1,79 ha
- Prairies acidoclines à Molinie bleue (enjeu fort) : 1,14 ha
- Prairies humides à grandes herbes (enjeu fort) : 0,01 ha
- Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus (enjeu très fort) : 364 ml.



**Figure 92 : Emprise du projet sur les pâturages atlantiques ou subatlantiques humides au niveau de la vallée de la Glane (à gauche) et humides au sud du lieu-dit Lavaud (à droite)**



**Figure 93 : Emprise du projet sur les boisements riverains à saules cendrés à l'est du lieu-dit Laplaud (à gauche) et du lieu-dit Gandeloup (à droite)**

La vallée de la Glane est franchie par un viaduc. La position des piles par rapport au cours d'eau de la Glane est illustrée dans la figure suivante.



**Figure 94 : Emprise du viaduc à 3 travées**

Cette conception permet de limiter les effets sur le cours d'eau et ses berges :

- Pile éloignée autant que possible du lit mineur,
- Il n'y a pas de pile dans l'habitat « Pâturages atlantiques ou subatlantiques humides ».

La superficie totale (emprises permanentes et temporaires) est de 7,81 ha. On observe que l'emprise s'exerce essentiellement au niveau d'habitats d'enjeu moyen).

Des mesures sont prévues pour compenser les effets sur ces habitats et la faune qui lui est inféodée (voir plus loin le chapitre « Mesures compensatoires ») :

- Création d'une zone humide au niveau de l'étang de Pigeard,
- Création d'habitats favorables au Sonneur à ventre jaune et au Crapaud calamite,
- Restauration de milieux humides par débroussaillage d'espèces ligneuses.

### ✓ Sur la flore

Parmi les espèces végétales identifiées lors des prospections de 2016-2017, 4 présentent un intérêt patrimonial mais aucune n'est protégée.

Le projet entraînera la destruction de deux stations d'une de ces espèces, la Walhenbergie à feuilles de lierre (*Walhenbergia heredacea*) dans un petit vallon humide au droit du hameau Sourue. Les autres stations de cette espèce identifiées dans l'aire d'étude ne sont pas affectées par le projet. La Walhenbergie est une espèce des zones humides que l'on rencontre dans les têtes de bassins, au sein de prairies et landes tourbeuses. Elle est relativement commune en Limousin, son enjeu est considéré comme faible.

Les deux stations sous l'emprise du projet comportent chacune une dizaine de pieds de l'espèce. L'effet d'emprise restera donc limité.

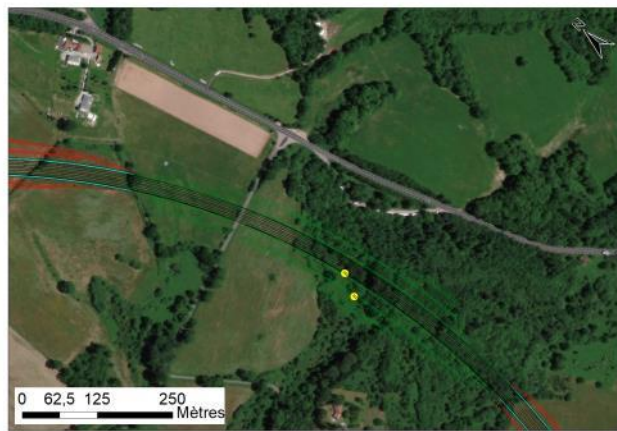


Figure 95 : Emprise du projet sur les stations de Walhenbergie au niveau de Sourue

Le projet entraînera également la destruction d'une petite station d'Œillet sylvestre (*Dianthus seguieri*), espèce dont l'enjeu écologique a été qualifié de faible. La station est localisée sur l'une des branches de l'échangeur avec la RN520. Elle est composée de quelques pieds.

**Etant donné le niveau d'enjeu des espèces et l'importance des destructions, on peut considérer l'impact brut du projet comme faible.**

#### 6.3.3.1.2 Les effets indirects

##### ✓ Risque de modification de la flore aux abords du projet

Le projet risque d'entraîner une modification de la flore voisine du projet du fait de changements possibles des conditions du milieu sous l'influence de la route : ombrage des abords de la route sous les plantations réalisées dans le cadre des aménagements paysagers, perturbations du terrain suite aux travaux réalisés (apports de remblais, circulation des engins : voir impacts pendant les travaux). Ces effets devraient toutefois rester limités en étendue.

L'impact le plus notable peut être lié aux modifications des conditions hydriques du sol dans la traversée des zones humides, qui induisent indirectement une modification de la flore.

Cet impact ne concernera pas la vallée de la Glane, franchie par un viaduc qui assurera une transparence hydraulique du projet. En revanche, dans les petits vallons affluents ou sous-affluents de la Glane, les traversées en remblai peuvent provoquer un renforcement de l'humidité du sol en amont, favorisant les espèces des milieux humides, et une baisse en aval, favorisant celle des milieux plus secs.

L'effet reste cependant assez modéré en étendue

**L'impact brut est faible.**

##### ✓ Suppression d'un étang

Le projet traverse l'étang de Pigeard, au sud du hameau de la Valette. Cet étang devant être asséché, il est amené à disparaître. Il s'agit d'un étang à vocation de loisirs qui ne présente pas, du point de vue de la flore, d'enjeu particulier.

**L'impact brut sera faible.**

#### 6.3.3.2 Les effets temporaires

##### ✓ Risque de dégradation d'habitats naturels dans les zones de travaux en bordure d'emprise

*Habitats concernés : habitats en périphérie de l'emprise*

Les travaux d'arrachage de la végétation en place et de nivellement des terrains pourront porter atteinte à la végétation arborée en limite d'emprise et provoquer des blessures de troncs et de racines, des coupures de branches... Le stockage et le stationnement des engins de chantier, des matériaux et des lieux de vie du personnel peuvent dégrader les habitats et la flore en présence.

Les habitats en bordure d'emprise ont en majorité un enjeu moyen à très faible sauf certains habitats de zone humide :

- Forêt riveraine à *Fraxinus* et *Alnus* (enjeu très fort) : cet habitat se rencontre dans la vallée de la Glane et sur les berges de l'étang de Pigeard ;
- Prairies acidoclines à Molinie bleue (enjeu fort) : l'habitat se trouve dans un petit vallon humide à hauteur de Sourue. En l'absence protection particulière, l'habitat en bordure de la zone de travaux risque d'être affecté. Toutefois la largeur de l'habitat est ici modeste (une centaine de mètres de part et d'autre de l'emprise).

**Globalement, l'impact brut peut être qualifié de moyen.**

##### ✓ Introduction d'espèces invasives

*Habitats concernés : tous*

*Espèces concernées : toute flore indigène.*

Les chantiers, par les remaniements qu'ils entraînent, sont propices au développement de plantes adventices qui peuvent être envahissantes, comme le Raisin d'Amérique, la Vergerette du Canada, la Renouée du Japon, le Sporobole tenace, le Buddleia... Les engins de chantier (qui peuvent se déplacer sur de longues distances) et les matériaux apportés sur le site peuvent être des vecteurs de propagation de ces espèces.

En outre, les sols perturbés par le chantier, constituent un terrain propice à l'invasion d'espèces exotiques à fort pouvoir colonisateur. Le risque est d'autant plus élevé que l'aire du projet est localement proche de zones pavillonnaires susceptibles de disséminer des plantes non indigènes, certaines à fort pouvoir colonisateur.

La prolifération des espèces invasives produit des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes. Elle est un facteur important de perte de diversité biologique, généralement considéré comme la deuxième cause d'érosion de la biodiversité sur la planète.

**L'impact brut peut être fort.**

✓ **Pollutions atmosphériques diffuses**

*Habitats et flore concernés : habitats et flore en périphérie de l'emprise*

La circulation des engins et les travaux de terrassement et d'aménagement du tronçon routier génèrent des émissions de poussières. La végétation herbacée et les arbres situés à proximité immédiate des travaux risquent d'être impactés par la présence régulière de poussière sur les feuilles.

Tous les habitats naturels et la flore située en bordure de la zone de travaux risquent d'être affectés par cet impact. Toutefois l'effet reste généralement limité en étendue (quelques dizaines de mètres).

**L'impact brut peut être qualifié de moyen.**

**6.3.4 Mesures d'évitement sur les habitats naturels et la flore**

**6.3.4.1 Phase amont**

**MESURE E1 – Evitement « amont » (anticipé) : phase de conception du projet**

Cette mesure a consisté en une optimisation du tracé afin de préserver une zone humide s'étendant de part et d'autre d'un ruisseau sous-affluent de la Glane au droit du lieu-dit « Le Bost ».

En effet, le tracé initialement prévu traversait ce secteur au nord de la voie ferrée Limoges-Poitiers, et entraînait la disparition d'une zone humide, comprenant notamment les habitats « Prairies humides à grandes herbes (mégaphorbiaies) » d'enjeu fort, saulaies arbustives, prairies humides. Par ailleurs ce tracé empiétait sur plusieurs stations d'une espèce végétale d'intérêt patrimonial, l'Impatiens-ne-me-touchez-pas (*Impatiens nolitangere*), localisées sur les berges du ruisseau.

L'optimisation du tracé a consisté à décaler celui-ci côté sud de la voie ferrée, où il n'affecte que des habitats d'enjeu moyen à très faible : prairies améliorées, pâturages humides, chênaies-châtaigneraies, chênaies-hêtraies. Il traverse un étang de loisirs, mais dont l'enjeu écologique est faible. La Figure 96 illustre la mesure d'évitement.

L'impact de la variante retenue sur les habitats naturels est donc moindre par rapport à celui présenté dans l'analyse multicritères des 4 variantes (cf. §.5). Cette mesure d'évitement en phase de conception de projet n'appuie que d'avantage sur le choix de la variante retenue à l'issue de l'analyse multicritères.



**Figure 96 : Mesure d'évitement (anticipé) à hauteur du hameau « Le Bost »**

**6.3.4.2 Phase chantier**

**MESURE E2-1a : Balisage préventif et mise en défens de zones sensibles**

Les zones sensibles situées à proximité de l'emprise chantier seront délimitées avant le démarrage du chantier par un ingénieur écologue, au moyen d'un filet orange (ou rubalise) maintenu par des piquets régulièrement disposés.

Cela concernera principalement

- La ripisylve de la vallée de la Glane,
- La ripisylve de l'étang de Pigeard,
- L'habitat « Prairies acidoclines à Molinie bleue » dans le vallon de Sourue

Toute circulation et/ou dépôt de matériaux seront à proscrire dans et en bordure de ces habitats et stations d'espèces végétales. Au démarrage du chantier, une clôture de type agricole remplacera le filet de chantier, peu résistant sur le long terme. Le grillage à utiliser sera de type 3, soit un grillage soudé ou noué à mailles progressives grandes faune de 140 cm de hauteur.

Des panneaux de communication seront posés sur la clôture pour informer de la présence d'une zone sensible. Les panneaux utilisés seront homologués par les « Terrassiers de France », en PVC avec une épaisseur de 10 mm. Au total, 8 800 m de filet de chantier seront installés le long de l'emprise chantier.

### MESURE E2-1b : Positionnement adapté des emprises de travaux

Le stationnement des engins de chantier, le stockage des matériaux et les lieux de vie du personnel peuvent impacter les habitats naturels sensibles et la flore patrimoniale. La localisation des installations de chantier se fera donc en dehors de ces zones (cf. Carte des zones sensibles de l'atlas cartographique).

#### 6.3.4.3 Phase exploitation

### MESURE E3-2a : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires

Le maître d'ouvrage s'efforcera de mettre en œuvre un entretien de l'emprise du projet sans recourir à des produits phytosanitaires ou autre produit polluant susceptible d'impacter négativement le milieu.

#### 6.3.5 Mesures de réduction sur les habitats naturels et la flore

##### 6.3.5.1 Phase chantier

### MESURE R2-1a : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

La circulation des engins de chantier sera définie avant le démarrage des travaux afin de réduire les risques d'atteinte aux habitats des zones humides, et notamment ceux d'enjeu fort et très fort, ainsi qu'aux stations d'espèces patrimoniales. Pour cela, un plan de circulation des engins de chantier sera élaboré et fera l'objet d'une validation par l'écologue en charge de la coordination environnementale du chantier.

Il pourra notamment être envisagé dans les zones les plus sensibles de ne réaliser qu'une seule piste chantier au lieu de deux (une de part et d'autre de la plateforme).

### MESURE R2-1e : Dispositif de lutte contre l'érosion des sols

Cette mesure sera adoptée afin de réduire les risques d'érosion des sols, l'envol des poussières, et les départs massifs de matières en suspension. La circulation des engins de chantier sera définie avant le démarrage des travaux afin de réduire les risques d'atteinte aux habitats des zones humides, et notamment ceux d'enjeu fort et très fort, ainsi qu'aux stations d'espèces patrimoniales.

Les dispositifs seront du type :

- Adaptation du phasage du chantier afin de prévoir le défrichement des rives et des berges des cours d'eau, ainsi que des massifs boisés (notamment ceux sur pente) au fur et à mesure de l'avancement du chantier (et non en totalité au début du chantier) ;
- Ensemencement le plus rapidement possible des emprises afin de laisser le sol nu le moins longtemps possible ;
- Arrosage des pistes de chantier lors des grands terrassements afin de réduire les envols des poussières.

### MESURE R2-1f : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Les terrains remaniés sont en général propices à l'installation et au développement des espèces exotiques envahissantes.

Le dispositif de lutte comprendra les mesures suivantes :

- Surveillance des apports de matériaux : Il est recommandé d'éviter l'apport de matériaux extérieurs (pour des routes de chantier ou la couverture du sol). Si toutefois un apport extérieur se révélait nécessaire, il faudra utiliser des substrats non pollués, pauvres en substances nutritives et appropriés aux conditions pédologiques du site.
- Nettoyage et gestion du matériel : Le nettoyage des outils et des engins mécaniques sera réalisé à chaque entrée et sortie du site lorsque les engins travailleront dans des zones où des espèces invasives auront au préalable été identifiées. Le chantier sera doté de facilités pour le nettoyage des instruments sur le site (génératrice portable, pompe à eau portable, ou nettoyeur haute pression portable).
- Conduite à tenir en cas d'apparition d'espèces exotiques envahissantes : L'enlèvement se fera manuellement ou avec des outils similaires pour dessoucher en évitant les outils tranchants. Il faut tirer doucement sur les plantes sur la plus grande longueur possible sans casser le rhizome. Pour finir, il convient d'enlever les restes de rhizomes dans la terre et nettoyer la zone pour éviter le bouturage.
- Gestion des plants arrachés et gestion des déchets : Les plants arrachés seront immédiatement mis en sac, sans dépôt sur le site. Les sacs seront ensuite transportés en centre d'enfouissement technique. L'entreprise chargée du transport prendra toutes les dispositions nécessaires pour empêcher toute dispersion.
- Récupération et stockage de la terre végétale : La terre végétale sera systématiquement mise de côté lors des travaux de terrassement, puis étalée en surface après travaux, afin de maintenir en place une banque de semences adaptée au site. Cela évitera l'évacuation et le transport de matériaux et réduira le risque d'apport de graines exogènes.

La récupération et le stockage de la terre végétale seront effectués sur le site de manière à lui garder sa fertilité (ne pas l'enfouir sous de la terre moins riche ou contenant des gravats) et à pouvoir la réutiliser après la période de chantier. Cette terre, contenant une banque de semences importante, sera réutilisée afin de faciliter la recolonisation du site par des espèces initialement présentes, et limiter l'introduction d'espèces envahissantes.

- Conditions de récupération : La récupération de la terre végétale se fera sur les premiers centimètres au niveau de la zone de chantier, au début des travaux. Le décapage se fera sur les sols ressuyés, mais en aucun cas sur des sols mouillés ou en période pluvieuse. En effet, une terre mouillée, malléable et fragile, peut se compacter de manière durable, et compromettre la reprise végétale pour de nombreuses années après la reconstitution.
- Conditions de stockage : La couche de terre végétale, à cause de la vie qu'elle contient, sera stockée en tas de faible hauteur lors de la mise en dépôt pour éviter le compactage sous son propre poids. Les machines ne circuleront pas sur les dépôts puisque cela provoquerait des compactages et une destruction de la porosité. Les dépôts ne seront pas aplanis ou lissés. En cas de durée de stockage supérieure à six mois, les tas seront ensemencés (par exemple avec des légumineuses) pour éviter qu'ils ne soient colonisés par des espèces envahissantes.
- Les zones de stockage auront été définies au préalable avec l'écologue en charge du suivi du chantier et validées par la DREAL.

### MESURE R2-1q : Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu

Cette mesure vise à aider la recolonisation du milieu après travaux. La plateforme de chantier, la base vie, les abords des bassins, et les zones de stockage seront remis en état à la fin de la phase chantier. Un engazonnement et des plantations arbustives et arborées à l'aide d'espèces locales seront réalisées afin d'éviter le développement d'espèces exogènes envahissantes.

#### 6.3.5.2 Phase exploitation

### MESURE R2-2o : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

Une réflexion sur la lutte contre les espèces exotiques envahissantes sera mise en place en phase d'exploitation, en complément des mesures adoptées en phase travaux. Par ailleurs, on favorisera les « bonnes pratiques » de gestion de la végétation des emprises : fauche tardive, gestion extensive des délaissés.

#### 6.3.6 Les effets résiduels sur les habitats naturels et la flore

Le tableau page suivante résume les effets bruts du projet sur les habitats et la flore, les mesures d'évitement et de réduction, et les effets résiduels. Seuls sont retenus les habitats et espèces végétales d'enjeu très fort à moyen.

Globalement, le projet se développe aux dépens d'habitats naturels bien représentés dans le nord Haute-Vienne. Aucune espèce végétale d'enjeu patrimonial n'a été observée dans l'emprise du projet. La traversée de la vallée de la Glane en viaduc plutôt qu'en remblai et l'optimisation du tracé au niveau d'un vallon humide permet de limiter très sensiblement les impacts. Par ailleurs, moyennant la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels du projet sur les habitats et la flore devraient être faibles.

Habitat	Niveau d'enjeu	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et réduction	Nature de l'impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
Forêt riveraine à Fraxinus et Alnus	TRES FORT	Suppression d'environ 360 ml d'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	MOYEN	Franchissement de la vallée de la Glane par un viaduc Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	-	FAIBLE
Prairies acidoclines à Moline bleue	FORT	Suppression d'environ 1,1 ha de l'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	MOYEN	Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Suppression d'environ 1,1 ha de l'habitat. Emprise pouvant diminuer au regard de l'adaptation ponctuelle des emprises travaux	FAIBLE
Prairies humides à grandes herbes	FORT	Suppression d'environ 0,01 ha de l'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	FAIBLE	Optimisation du tracé au niveau du lieu-dit « Le Bost » Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Suppression d'environ 0,01 ha de l'habitat	TRES FAIBLE
Prairies de fauche atlantiques	MOYEN	Suppression d'environ 5 ha de l'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	FAIBLE	Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Suppression d'environ 5 ha de l'habitat. Emprise pouvant diminuer au regard de l'adaptation ponctuelle des emprises travaux	FAIBLE
Pâturages atlantiques et subatlantiques humides	MOYEN	Suppression d'environ 4,78 ha de l'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	FAIBLE	Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Suppression de 4,78 ha de l'habitat. Emprise pouvant diminuer au regard de l'adaptation ponctuelle des emprises travaux	FAIBLE
Haies	MOYEN	Suppression d'environ 3 847 ml de l'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	FAIBLE	Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Suppression de 3 847 ml de haies. Emprise pouvant diminuer au regard de l'adaptation ponctuelle des emprises travaux	FAIBLE
Boisements riverains à saules cendrés	MOYEN	Suppression d'environ 1,79 ha de l'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	FAIBLE	Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Suppression de 1,79 ha de l'habitat. Emprise pouvant diminuer au regard de l'adaptation ponctuelle des emprises travaux	FAIBLE
Boisements acidophiles dominés par le Chêne pédonculé	MOYEN	Suppression d'environ 2,36 ha de l'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	TRES FAIBLE	Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Suppression de 2,36 ha de l'habitat. Emprise pouvant diminuer au regard de l'adaptation ponctuelle des emprises travaux	TRES FAIBLE
Hêtraies-Châtaigneraies atlantiques acidophiles	MOYEN	Suppression d'environ 1,08 ha de l'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	TRES FAIBLE	Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Suppression de 1,08 ha de l'habitat. Emprise pouvant diminuer au regard de l'adaptation ponctuelle des emprises travaux	TRES FAIBLE
Chênaie-hêtraie acidophile atlantique	MOYEN	Suppression d'environ 9,79 ha de l'habitat Risque d'atteinte à la végétation en bordure d'emprise pendant la phase de travaux	FAIBLE	Balisage préventif et mise en défens pendant les travaux, positionnement adapté des emprises travaux, adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Suppression de 9,79 ha de l'habitat. Emprise pouvant diminuer au regard de l'adaptation ponctuelle des emprises travaux	FAIBLE

Figure 97 : Effets résiduels sur les habitats naturels et la flore



### 6.3.7 Effets et mesures sur la faune

#### 6.3.7.1 Les effets permanents

##### 6.3.7.1.1 Les effets directs

Les effets directs concernent principalement les effets de destruction d'habitats d'espèces due à la l'emprise du projet.

##### ✓ Sur les mammifères aquatiques et semi-aquatiques

Le projet prévoit de franchir 8 cours d'eau temporaires et permanents qui sont tous utilisés potentiellement par des mammifères aquatiques ou semi-aquatiques patrimoniaux : Loure d'Europe et Crossope de Miller (enjeu fort), Crossope aquatique et Campagnol amphibie (enjeu moyen).

Parmi ces cours d'eau, la Glane est franchie par un viaduc : il n'y aura pas donc pas d'effet significatif sur les habitats aquatiques favorables.

Les autres cours d'eau seront rétablis par des ouvrages hydrauliques. L'effet est une destruction localisée des saulaies arbustives, prairies à Moline bleue, mégaphorbiaies, associées aux ruisseaux. L'emprise du projet a été évaluée à environ 3 ha d'habitats d'espèces caractéristiques des mammifères aquatiques et semi-aquatiques.

**L'impact peut être considéré comme fort sur les habitats des mammifères aquatiques et semi-aquatiques.**

##### ✓ Sur les mammifères terrestres

L'emprise du projet entrainera la disparition d'habitats utilisés par les mammifères terrestres, qui peut être estimée comme suit :

- 17,83 ha d'habitat favorable aux espèces des milieux boisés et arbustifs (Genette commune, Hérisson d'Europe, Ecureuil roux);
- 3 847 m de haies favorables à l'Ecureuil roux et au Hérisson d'Europe sont prélevées par le projet ;
- 35 ha d'habitat favorable aux espèces des milieux ouverts (dont le Lapin de garenne).

La surface détruite est donc non négligeable, cependant, les mammifères ayant un pouvoir de dispersion relativement important, ils peuvent utiliser des habitats de substitution bien répandus en périphérie des projets. Le niveau d'intensité de l'effet peut donc être considéré comme moyen.

**Etant donné le niveau d'enjeu des mammifères terrestres de l'aire d'étude, l'impact brut sera faible.**

##### ✓ Sur les chiroptères

- Emprise sur les habitats de reproduction et d'hibernation

Les chiroptères arboricoles peuvent se reproduire ou hiberner dans des arbres à cavités. Aucun gîte arboricole connu au niveau régional n'est recensé dans l'aire d'étude. Cependant, le projet ayant une emprise sur des boisements et des haies propices à la reproduction des chauves-souris, il existe un risque de destruction de gîtes, d'autant plus que des arbres possèdent des caractéristiques favorables (cavités, fentes, écorce décollée...).

Environ 12,51 ha de boisements potentiellement favorables aux chiroptères sont situés sous l'emprise du projet. Cette surface reste modérée par rapport à l'étendue des boisements et haies contenant de vieux arbres dans l'aire d'étude élargie. L'effet peut donc être considéré comme moyen.

**L'impact brut du projet peut être considéré comme moyen à fort selon le niveau d'enjeu des espèces.**

Concernant les chiroptères anthropiques, un bâtiment est détruit dans le cadre des rétablissements routiers au niveau du lieu-dit « le Petit Lavaud ». Ce bâtiment a été identifié comme potentiellement favorable pour les chiroptères.

**L'impact brut du projet peut être considéré comme moyen à fort selon le niveau d'enjeu des espèces.**

- Emprise sur les territoires de chasse

Plusieurs habitats concernés par l'emprise du projet sont utilisés comme territoires de chasse : les boisements de feuillus, les lisières, les zones humides, les prairies... Chaque espèce affectionne un ou plusieurs habitats de chasse, la consommation d'espaces naturels est donc propre à chaque espèce.

Les chauves-souris ont cependant un pouvoir de dispersion important et de nombreux habitats de substitution sont présents en périphérie de l'aire d'étude. Le niveau d'intensité de l'effet du projet sur les territoires de chasse des chauves-souris sera donc négligeable.

**L'impact brut est donc négligeable.**

##### ✓ Sur les oiseaux hivernants

Le projet prévoit la suppression de cultures et prairies, habitats souvent utilisés par les oiseaux en hivernage. L'état initial du site n'a cependant pas mis en évidence de grands groupes d'oiseaux en hivernage ou halte migratoire. Les boisements peuvent également servir d'habitat de repos à ce groupe.

Des boisements favorables sont compris dans l'emprise du projet. Il existe donc un risque de destruction d'habitat favorable aux oiseaux en hivernage. Cependant, au vu de la disponibilité en habitat de substitution à proximité du projet et de la capacité de dispersion des espèces, l'effet du projet sera négligeable.

**L'impact brut est donc négligeable.**

##### ✓ Sur les oiseaux nicheurs

Le projet prévoit la suppression de cultures, prairies, haies, boisements de feuillus... Les espèces fréquentant ces milieux en période de reproduction seront donc directement affectées par le projet.

Le diagnostic écologique du site a mis en évidence de nombreuses espèces fréquentant le site dont certaines sont nicheuses ou potentiellement nicheuses.

Trois cortèges sont plus particulièrement touchés par le projet et voient leur surface d'habitats diminuée dans l'aire d'étude, soit les cortèges des :

- Boisements de feuillus : 17,83 ha ;
- Haies : 3 843 ml ;
- Milieux ouverts et cultivés : 58 ha.

Les oiseaux ont cependant un domaine vital relativement important et, au vu de la disponibilité en habitats de substitution à proximité immédiate du projet, l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces ne sera pas remis en cause car les espèces impactées pourront trouver de nouveaux habitats situés en périphérie du projet. De plus, certaines de ces espèces sont potentielles et n'ont pas été observées lors des prospections terrain, ou bien la reproduction n'est pas avérée. L'effet du projet sur les espèces de ces cortèges peut donc être considéré comme moyen.

**En conséquence, l'impact du projet est considéré comme moyen pour :**

- **les espèces nicheuses certaines ;**
- **les espèces nicheuses potentielles d'enjeu fort ou moyen.**

**Il est considéré comme faible pour les autres espèces.**

✓ **Sur les amphibiens**

- Emprise sur les habitats de reproduction

L'analyse de l'état initial a mis en évidence plusieurs habitats de reproduction d'amphibiens qui subiront un impact direct du projet. En effet, plusieurs habitats aquatiques (cours d'eau, plans d'eau et mare), habitat de reproduction d'amphibiens, franchis par le projet, abritent des populations de Salamandre tachetée, Triton palmé, Triton marbré, Grenouille agile, Crapaud épineux, **Crapaud calamite**, et **Sonneur à ventre jaune**.

Le Sonneur à ventre jaune, espèce d'enjeu très fort, a été observé dans un vallon humide occupé par des prairies pâturées, en aval du hameau « le Puy d'Arthugéras » ; le Crapaud calamite, espèce d'enjeu fort, a quant à lui été observé le long de plusieurs cours d'eau, mare et fossés.

Par ailleurs, l'étang de Pigeard, habitat de reproduction de plusieurs espèces (Triton palmé, Grenouilles vertes, Rainette verte, Crapaud épineux et Grenouille agile) est supprimé. Une mare est également détruite au niveau du lieu-dit Laplaud. On y trouve le Crapaud calamite et le Crapaud épineux.

Les habitats détruits du Sonneur à ventre jaune ont été estimés à 0,8 ha et ceux du Crapaud calamite à 1,12 ha (en plus de la mare).

**L'impact brut du projet sur les habitats de reproduction des amphibiens est donc très fort sur le Sonneur à ventre jaune, fort sur le Crapaud calamite, et moyen à faible sur les autres espèces.**

- Emprise sur les habitats terrestres

Les amphibiens se déplacent généralement dans leur habitat terrestre à environ 200 mètres au maximum de leur habitat de reproduction. Chaque espèce a un milieu qui lui est propre lors de l'estivage et de l'hivernage. Ainsi, certaines sont plus particulièrement présentes dans les milieux boisés (Triton palmé, Grenouille agile, Salamandre tachetée) et d'autres dans les milieux plus ouverts (Alyte accoucheur, Crapaud calamite). De même, certaines espèces vont se déplacer plus facilement que d'autres. Les grands crapauds et les grenouilles vont avoir une capacité de dispersion plus importante que les tritons et petits crapauds.

Plusieurs habitats de reproduction ont été observés lors des différentes prospections, dont certains situés à faible distance du projet.

L'emprise du projet entraînera la disparition d'habitats terrestres utilisés par les amphibiens, qui peut être estimée comme suit :

- Plus de 4 ha d'habitats favorables au Crapaud épineux (10,3 ha), la Grenouille agile (8,4 ha) et au Triton palmé (6,2 ha) ;
- Environ 4 ha d'habitats favorables à la Rainette verte (4,2 ha) et la Salamandre tachetée (4,9 ha) ;
- Moins de 4 ha d'habitats favorables à l'Alyte accoucheur (3,1 ha), au triton marbré (2,6 ha), au Crapaud calamite (1,9 ha) et au Sonneur à ventre jaune (0,94 ha).

L'effet du projet sur ces habitats est donc :

- fort sur les espèces à faible pouvoir de dispersion et situées à proximité immédiate de l'emprise du projet (Sonneur à ventre jaune, Alyte accoucheur, Triton palmé, Triton marbré, Salamandre tachetée) ;
- moyen sur les autres espèces à pouvoir de dispersion plus important (Crapaud calamite, Grenouille agile, Rainette verte).

**Compte-tenu des enjeux des espèces concernées, et des effets d'emprise sur les habitats terrestres, l'impact du projet est considéré comme très fort pour le Sonneur à ventre jaune, moyen à faible pour les autres espèces.**



**Figure 98 : Emprise du projet sur la zone de reproduction et l'habitat terrestre le plus favorable du Sonneur à ventre jaune (en jaune, les individus observés)**

✓ **Sur les reptiles**

Les lisières ensoleillées à végétation plus ou moins dense constituent les habitats préférentiels de la majorité des espèces à enjeu inventoriées : Coronelle lisse, Couleuvre verte et jaune, Lézard vert occidental, Lézard des murailles. La surface prélevée par le projet est évaluée à 13,3 ha. Les espèces concernées ont un faible pouvoir de dispersion mais les habitats de ce type sont assez étendus aux abords du projet. L'effet peut être considéré comme moyen.

Le Lézard vivipare est quant à lui inféodé aux zones herbacées denses humides situées aux bords des ruisselets, fossés et marécages. La surface prélevée par le projet est évaluée à 1,1 ha. Les habitats du Lézard vivipare étant peu abondants dans la zone du projet, l'enjeu peut être considéré comme fort.

**Etant donné le niveau d'enjeu de ces différentes espèces, l'impact brut est moyen.**

✓ **Sur les insectes**

- Emprise sur les habitats favorables aux lépidoptères

Quatre espèces patrimoniales dont deux bénéficiant d'une protection nationale, le **Cuivré des marais** (enjeu fort), et le Damier de la Succise (enjeu moyen) ont été inventoriées lors de l'état initial.

Les lépidoptères sont des espèces à faible pouvoir de dispersion.

- Le Cuivré des marais a été observé dans les prairies humides le long d'un petit ruisseau à hauteur de « Le Bost ». Cette zone a fait l'objet d'un évitement anticipé (voir plus loin le chapitre « les mesures d'évitement »). Le projet est sans enjeu significatif sur cette espèce à fort enjeu.
- Une friche près de la RN520, entre les hameaux « Petit Lavaud » et « Le Villageas » où le Damier de la Succise a été observé, se situe en dehors de l'emprise du projet.

Sur les autres espaces de prairies humides et de friches potentiellement favorables à ces deux espèces, sous l'emprise du projet, il n'existe aucune donnée de présence (données bibliographiques et observations BKM). Elles sont donc probablement absentes.

Concernant les deux autres espèces patrimoniales, la Mélitée orangée et le Petit collier argenté, elles affectionnent les prairies, et plus particulièrement les prairies humides pour le Petit collier argenté.

**Compte-tenu du niveau d'enjeu des espèces, impact du projet est nul sur le Cuivré des marais et faible sur les autres espèces.**

- Emprise sur les habitats favorables des odonates

23 espèces d'odonates sont présentes dans l'aire d'étude élargie. 4 espèces patrimoniales ont été identifiées, dont une protégée au niveau national, l'**Agrion de Mercure** (enjeu fort), espèce inféodée aux petits ruisseaux et fossés. Toutefois aucune donnée de présence de cette espèce dans l'aire d'étude rapprochée (données bibliographiques et observations BKM) n'existe. On peut donc la considérer comme absente de la zone d'emprise du projet et de ses abords.

Les trois autres espèces patrimoniales appartiennent toutes au cortège des eaux stagnantes naturelles, mais aucune n'a été observée sur l'étang de Pigéard et la mare compris dans l'emprise du projet.

**On peut donc considérer que l'impact du projet sera faible sur les odonates.**

- Emprise sur les habitats favorables aux orthoptères

35 espèces sont présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude élargie, dont 13 espèces patrimoniales appartenant toutes au cortège des milieux ouverts, certaines ayant une préférence pour les milieux humides. Deux de ces espèces présentent un enjeu fort (**Conocéphale des roseaux**, et **Criquet palustre**), et 5 un enjeu moyen. Aucune de ces espèces n'est protégée.

Deux espèces à enjeu fort ont été observées dans des habitats humides sous l'emprise du projet :

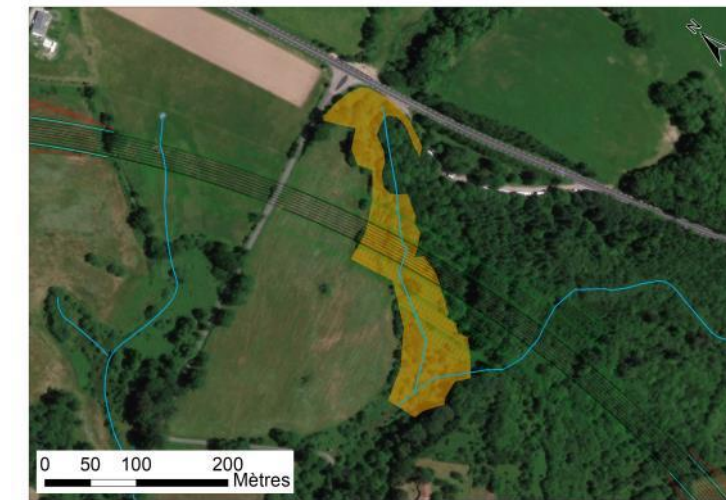
- Le Conocéphale des roseaux dans la vallée de la Glane : la vallée étant franchie en viaduc, il n'y aura pas d'effet direct sur l'habitat favorable.
- Le Criquet palustre : l'espèce est présente dans un petit vallon humide près de Sourue : l'emprise du projet sur l'habitat favorable est estimée à 1,10 ha

Parmi les espèces à enjeu moyen, ont été observées sous l'emprise du projet :

- Le Criquet ensanglanté et la Decticelle bicolore dans le vallon humide près du hameau « Sourue », et celui à l'ouest du hameau « Lavaud » : emprise d'environ 1,5 ha
- La Dectique verrucivore dans le vallon humide à l'ouest du hameau « Lavaud » : emprise de 0,8 ha

Le niveau d'intensité de l'effet du projet est donc moyen sur les espèces de ces milieux.

**L'impact du projet est donc moyen sur l'ensemble de ces espèces.**



**Figure 99 : Emprise du projet sur la zone humide près du lieu-dit Sourue**

- Emprise sur les habitats favorables aux coléoptères

Deux espèces patrimoniales ont été inventoriées dans l'aire d'étude élargie, le Lucane cerf-volant et le Grand capricorne. Les boisements de feuillus âgés sont favorables à ces espèces dont les larves se développent dans les vieux arbres, principalement les chênes.

Des arbres hôtes avérés à Grand capricorne et Lucane cerf-volant ont été observés dans l'aire d'étude élargie dont trois arbres à présence certaine du Lucane, à proximité immédiate de l'emprise du projet, dans la vallée de la Glane. Cependant aucun n'est directement sous l'emprise du projet. Toutefois, certains arbres peuvent être colonisés d'ici le début des travaux. La totalité des boisements âgés susceptibles d'abriter des arbres favorables à ces espèces, situés dans l'emprise du projet (y compris l'emprise chantier) a été évaluée à 12,2 ha.

Le niveau d'effet du projet sur les habitats favorables à ces deux espèces peut être considéré comme moyen.

**L'impact du projet sur ce groupe est moyen.**

✓ **Sur les poissons**

L'état initial a mis en évidence 8 espèces patrimoniales dans l'aire d'étude élargie dont 8 espèces de poissons à enjeu fort fréquentant la Glane. Le projet prévoyant la mise en place d'un viaduc pour franchir la vallée, l'intensité de l'effet sur ces espèces est nulle. Des rétablissements hydrauliques sont prévus pour les autres ruisseaux permanents pouvant être utilisés par la faune aquatique.

**L'impact du projet est donc négligeable sur les poissons.**

✓ **Sur les mollusques**

Trois espèces sont considérées comme patrimoniales dans l'aire d'étude élargie dont une espèce à enjeu moyen fréquentant l'aire d'étude rapprochée, le Vertigo commun.

L'espèce a été observée dans un petit fossé affluent de la Glane, hors emprise du projet, mais elle peut fréquenter d'autres zones humides herbacées, notamment des cariçaies.

Elle est donc potentiellement présente dans les milieux humides près de « Sourue ».

**Etant donné le niveau d'enjeu de l'espèce, l'impact brut peut être considéré comme moyen.**

**6.3.7.1.2 Les effets indirects**

✓ **Effet de dérangement**

*Espèces concernées : Mammifères terrestres et semi-aquatiques, chiroptères arboricoles, anthropiques, cortège d'oiseaux des milieux boisés et ouverts, reptiles.*

La réalisation et l'exploitation de la voie peuvent créer des effets de perturbation et d'effarouchement pour certaines espèces sensibles. Il pourra en résulter des pertes localisées de zones de reproduction ou de repos dans les zones situées à proximité de l'emprise du projet.

Les espèces les plus sensibles au dérangement routier sont les mammifères, les chiroptères ayant un gîte à proximité de l'emprise, les cortèges d'oiseaux pouvant nicher à proximité de l'emprise (prairies, boisements) et les reptiles, en particulier les serpents.

L'effet du projet sur les espèces concernées peut être considéré comme moyen étant donné l'ampleur limitée en largeur de l'incidence.

**L'impact brut du projet est moyen.**

✓ **Fragmentation du domaine vital, coupure des corridors de déplacement, et risque de collision**

- Les mammifères terrestres et semi-aquatiques

Le projet franchit 8 cours d'eau qui constituent des axes de circulation privilégiés de ces espèces. Il est donc susceptible de constituer un obstacle à leurs déplacements et provoquer un risque de mortalité pour les individus qui essaieraient de franchir l'infrastructure en traversant la voie.

Le viaduc de la Glane assure une perméabilité optimale de l'infrastructure pour les déplacements des espèces : l'impact est nul.

En revanche, pour les petits ruisseaux, franchis par les ouvrages hydrauliques ordinaires, l'effet du projet peut être très fort.

**Etant donné le niveau d'enjeu des espèces, l'impact brut du projet est nul au niveau de la Glane, très fort à fort au niveau des autres cours d'eau.**

- Les chiroptères

Un maillage de haies continu est très important dans le guidage des chauves-souris sur leur trajet de transit entre les terrains de chasse et les gîtes, ou entre plusieurs gîtes. La suppression de ces voies dans le cadre de

projets routiers peut amener à terme les individus à abandonner les passages utilisés initialement, ou augmenter le risque de collisions routières si les individus s'engouffrent dans les trouées créées par le projet.

En dépit de leur système d'écholocation très précis, les chauves-souris peuvent être percutées par des véhicules sur leur parcours. La collision est encore plus probable lorsque la route coupe un linéaire (rivière, haie, allée forestière) que les chauves-souris suivent pour chasser ou comme repère visuel dans leurs déplacements, ou que la route passe à proximité d'un gîte. Les espèces les plus touchées sont celles à vol lent et bas comme les Rhinolophidés. A l'inverse, les Sérotines et Noctules sont moins sensibles aux collisions car ce sont des espèces à haut vol. Toutefois les études réalisées montrent que toutes les espèces peuvent être concernées, avec en particulier un plus fort impact sur les juvéniles, d'autant plus important que la route passe près du gîte.

Le projet est à l'origine de la coupure de plusieurs corridors écologiques empruntés par les espèces. L'effet est d'autant plus important que la route est créée dans un milieu naturel exempt d'infrastructure routière. Par ailleurs, le projet passe à proximité d'un arbre favorable à l'ouest du « Puy d'Arthugéras ».

**L'impact brut du projet peut être considéré comme fort pour l'ensemble des espèces, sauf pour les sérotines et noctules pour lesquelles il est moyen.**

- Les oiseaux

Qu'il s'agisse de zones boisées, de prairies, de friches ou de cultures, un projet routier peut engendrer un effet de coupure des habitats favorables à l'avifaune, à l'origine d'un risque accru de mortalité par collision avec les véhicules lors de leurs déplacements.

La sensibilité au risque de collision dépend de la morphologie de l'oiseau, des caractéristiques et du comportement de vol, de la vision, et enfin du rythme d'activités (nourrissage des jeunes...). En effet, pour les oiseaux ayant un décollage assez lourd, un vol assez lent et bas, ou une manœuvrabilité limitée, les menaces dues au trafic routier sont évidemment décuplées. Les espèces ayant une bonne vision binoculaire mais une faible vision périphérique, comme les rapaces, sont également particulièrement sensibles au risque de collision.

L'effet du projet est donc qualifié de fort pour les espèces de rapaces diurnes observées dans ce secteur, moyen pour les espèces qualifiées de potentielles, ainsi que pour les rapaces nocturnes du fait du trafic moindre la nuit. Il est faible pour les autres espèces d'oiseaux.

**Etant donné le niveau d'enjeu des espèces, l'impact brut du projet sera donc fort pour le Busard Saint-Martin, l'Autour des palombes, le Milan noir, et moyen pour le Milan royal, la Bondrée apivore, l'Epervier d'Europe, le Faucon hobereau, le Faucon pèlerin, le Hibou moyen-duc et l'Effraie des clochers.**

- Les amphibiens

L'implantation de projets routiers en milieu naturel crée une barrière physique difficilement franchissable par les amphibiens. Le risque de collision est nettement augmenté si le projet se situe sur une voie de migration, entre un habitat de reproduction et un habitat terrestre par exemple.

Le niveau d'intensité du projet est d'autant plus accru qu'il s'insère directement dans un milieu naturel exempt d'infrastructure déjà établie.

Le niveau d'intensité du projet sera donc qualifié de fort sur les espèces ayant un pouvoir de dispersion relativement grand (grenouilles, grands crapauds) et faible sur les autres espèces. L'effet sera donc fort sur le Crapaud épineux, le Crapaud calamite, la Rainette verte, la Grenouille agile, la Grenouille rousse. Il est faible sur les autres espèces.

**Compte-tenu des niveaux d'enjeu des espèces, l'impact brut du projet est considéré comme fort sur le Crapaud calamite, moyen sur la Grenouille agile, la Rainette verte, le Sonneur à ventre jaune, et faible à très faible pour les autres.**

- Les reptiles

Les serpents sont plus particulièrement touchés par les risques de collision car ils se déplacent sur de plus longues distances que les lézards, et utilisent les emprises routières comme habitat favorable pour la thermorégulation.

Le projet s'insère dans des habitats favorables aux reptiles (bords de routes, friches, lisières). Il est donc susceptible d'entraîner une fragmentation du territoire et d'être à l'origine d'une augmentation de la mortalité par écrasement d'individus. Le niveau d'intensité de l'effet du projet sera donc fort sur les espèces ayant un pouvoir de dispersion assez élevé telles que les Couleuvres. Il sera moyen sur les autres espèces de serpents et faible sur les lézards.

**L'impact brut du projet est donc moyen sur la Coronelle lisse, moyen sur la Couleuvre à collier, la Couleuvre verte et jaune, la Couleuvre vipérine, faible sur les autres espèces de reptiles.**

- Les insectes

Les insectes sont relativement peu sensibles à la fragmentation de leur habitat car leur domaine vital est très réduit. Certains projets peuvent cependant isoler des populations à long terme. Une route peut constituer une barrière infranchissable pour certaines espèces d'insectes et augmenter particulièrement le risque de collision routière, notamment pour les coléoptères dont des arbres hôtes se situent à proximité immédiate de l'emprise.

L'effet est fort pour les coléoptères et faible pour les autres espèces.

**Compte-tenu de l'enjeu de ces espèces, l'impact brut du projet est donc moyen pour le Lucane cerf-volant, et le Grand capricorne, et faible pour les autres espèces.**

- La faune aquatique

Le projet franchit 8 cours d'eau, dont un, la Glane, est fréquenté par de nombreuses espèces piscicoles. Cette rivière étant traversée par un viaduc, il n'y aura pas d'effet sur la circulation des poissons.

Les autres cours d'eau sont de petits ruisseaux dont les potentialités piscicoles sont plus faibles. Leur traversée par des petits ouvrages hydrauliques peut potentiellement constituer un obstacle à la circulation des individus.

**L'impact est donc nul au niveau de la Glane et faible au niveau des autres cours d'eau.**

- ✓ **Risque de mortalité d'individus en phase d'exploitation**

Les bassins multifonctions qui seront installés pour la récupération et le traitement des eaux de la chaussée peuvent constituer, du fait de leur conception (pente forte, couverture en géomembrane lisse) un piège pour la petite faune (petit mammifères, amphibiens et reptiles) qui s'y est introduite et ne peut s'en échapper. Des mesures devront donc être prévues pour éviter ou réduire cet effet de piège.

**L'impact brut sera donc moyen pour les groupes concernés.**

#### 6.3.7.2 Les effets temporaires

- ✓ **Risque de mortalité d'individus**

*Espèces concernées : chiroptères, avifaune nicheuse, amphibiens en phase de reproduction, hivernage ou migration dans les boisements et friches et en phase de migration, reptiles, insectes, poissons*

Les travaux de défrichage et de terrassement peuvent provoquer la destruction directe d'une partie de la petite faune du site, selon la période à laquelle ils ont lieu : chiroptères dans des gîtes arboricoles ou anthropiques, oiseaux au nid (dans les arbres, buissons, ou au sol), larves d'insectes au printemps, amphibiens et reptiles hivernant sur le site en période froide (sous terre, sous des abris artificiels, dans les lisières des boisements par exemple), destruction d'amphibiens par ensevelissement après colonisation des excavations temporaires. Le niveau d'intensité de l'effet sera fort sur ces espèces.

Les travaux de construction des ouvrages hydrauliques pourront nécessiter une dérivation temporaire et locale de cours d'eau. L'assèchement du lit initial pourra conduire à une mortalité d'individus de poissons.

Un risque de mortalité des espèces aquatiques pendant la phase de construction des ouvrages est possible. Une pêche de sauvetage sera donc à envisager au cas par cas en fonction du séquençage des travaux, de la présence ou non des espèces et de la pluviométrie.

**L'impact brut est plus ou moins élevé selon le niveau d'enjeu écologique de l'espèce. Il varie de faible à fort.**

- ✓ **Risque de dégradation d'habitat d'espèces animales patrimoniales proche de l'emprise du projet**

*Espèces concernées : amphibiens, reptiles, insectes fréquentant l'emprise du projet et ses abords.*

Les travaux d'arrachage de la végétation en place et de terrassement des terrains pourront porter atteinte aux habitats situés en limite d'emprise, favorables à certaines espèces patrimoniales, si les engins débordent de l'emprise du chantier. Les espèces particulièrement sensibles sont celles dont le domaine vital est relativement limité (amphibiens et reptiles, insectes). Le niveau d'intensité de l'effet sera fort sur ces espèces.

**Etant donné le niveau d'enjeu des espèces, l'impact brut est fort.**

- ✓ **Risque de dérangement des espèces sensibles**

*Espèces concernées : mammifères terrestres et semi-aquatiques, chiroptères, oiseaux (cortèges des boisements et des milieux ouverts), reptiles.*

Les travaux peuvent être à l'origine du dérangement de la faune (bruit, vibrations...) présente au sein de l'aire d'étude, phénomène qui peut être particulièrement dommageable en période de reproduction. Les espèces concernées par le dérangement sont celles situées dans les habitats compris dans et en limite d'emprise du projet. Le niveau d'intensité de l'effet sera très fort sur ces espèces.

**L'impact brut est plus ou moins élevé selon le niveau d'enjeu écologique de l'espèce. Il varie de faible à très fort.**

- ✓ **Risque de pollution des eaux**

*Espèces concernées : amphibiens, odonates, mammifères semi-aquatiques, reptiles*

Pendant le chantier, la mise à nu du sol rend celui-ci sensible à l'érosion par ruissellement des eaux de pluie. Ceci entraîne des particules fines des sols remaniés vers les ruisseaux récepteurs. Des pollutions accidentelles (huiles, hydrocarbures) peuvent également avoir lieu si aucune précaution n'est prise. Les espèces sensibles aux pollutions subiront potentiellement un effet temporaire lié au chantier.

**L'impact brut est plus ou moins élevé selon le niveau d'enjeu écologique de l'espèce. Il varie de faible à fort.**

✓ **Risque de coupure temporaire de corridor écologique**

Espèces concernées : Mammifères terrestres, chiroptères

La fréquentation du site pendant les travaux entraînera une coupure d'axes de déplacement principalement utilisés par les mammifères terrestres et les chiroptères, espèces à fort pouvoir de déplacement. Le niveau d'intensité de l'effet est fort sur ces espèces.

**L'impact brut est plus ou moins élevé selon le niveau d'enjeu écologique de l'espèce. Il varie de faible à fort.**

✓ **Risque lié à la dérivation du lit des cours d'eau**

Espèces concernées : Poissons

La construction des ouvrages hydrauliques pourra nécessiter la dérivation temporaire des cours d'eau concernés. Dans ce cas le lit initial du cours d'eau sera asséché, ce qui entraînera la mortalité de spécimens de poissons ainsi la coupure temporaire d'un axe de circulation.

**L'impact brut est plus ou moins élevé selon le niveau d'enjeu écologique de l'espèce. Il varie de faible à fort.**

6.3.8 Mesures d'évitement pour la faune

6.3.8.1 Phase amont

**MESURE E1 – Evitement « amont » (anticipé) : phase de conception du projet**

Cette mesure a consisté en une optimisation du tracé afin de préserver une zone humide traversée par un ruisseau sous-affluent de la Glane au droit du lieu-dit « le Bost ».

En effet, le tracé initialement prévu traversait ce secteur un nord de la voie ferrée Limoges-Poitiers, et entraînait la disparition d'une zone humide qui constitue l'habitat de plusieurs espèces d'intérêt patrimonial d'enjeu fort :

- Loutre d'Europe, Crossope aquatique, Campagnol amphibie,
- Cuivré des marais.

L'optimisation du tracé a consisté à décaler celui-ci côté sud de la voie ferrée, où il n'affecte que des habitats d'enjeu moyen à très faible : prairies améliorées, pâturages humides, chênaies-châtaigneraies, chênaies-hêtraies, étang de loisirs, où il n'a pas été observé d'espèces à enjeu patrimonial.

L'impact de la variante retenue sur les habitats naturels et la faune est donc moindre par rapport à celui présenté dans l'analyse multicritères des 4 variantes (cf. §.5). Cette mesure d'évitement en phase de conception de projet n'appuie que d'avantage sur le choix de la variante retenue à l'issue de l'analyse multicritères.

**MESURE E1-1c : Redéfinition des caractéristiques du projet : conception des ouvrages hydrauliques**

Le projet exerce un effet de fragmentation sur le domaine vital des petits mammifères terrestres et semi-aquatiques, des reptiles, et des amphibiens, de la faune piscicole. Afin d'éviter cet impact, D'une manière générale, la transparence d'une infrastructure dépend de la fréquence des passages pour la faune et de leurs caractéristiques.

Dans l'aire d'étude, les circulations de la petite faune se font notamment le long de la Glane et des petits ruisseaux affluents et sous-affluents. Concernant la Glane, l'impact de coupure des déplacements est nul, la rivière étant franchie par un viaduc.

Pour les autres franchissements, les ouvrages hydrauliques initialement prévus ont été surdimensionnés afin de faciliter les circulations de la petite faune. Des banquettes latérales sont aménagées au-dessus de l'une ou des deux rives, calées au niveau de la crue décennale, permettant le passage à pied sec de la petite faune.

Dans le cas où techniquement les banquettes ne peuvent être mises en place, il est proposé de « doubler » l'ouvrage hydraulique par une buse simple (ou « buse sèche ») de 1 000 mm de diamètre, construite dans le remblai, en parallèle à l'ouvrage principal.

Cela amène à construire 3 buses sèches, soit au niveau des OH n°3, 5, et 8 (voir tableau ci-dessous).

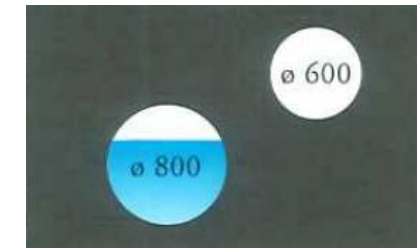


Figure 100 : Exemple de buse sèche accompagnant un ouvrage hydraulique

Après consultation de l'Agence Française de la Biodiversité (Service Départemental de la Haute-Vienne), les caractéristiques des ouvrages retenus sont les suivants :

Rétablissement naturel	Longueur approximative	Fonctions	Conception retenue
OH1	78 ml	Continuité hydraulique/sédimentaire, et écologique	Dalot de 1,5 m x 1,5 m avec une banquette de 0,70 m
OH2	85 ml	Continuité hydraulique/sédimentaire, piscicole et écologique	Dalot de 3 m x 2,5 m avec deux banquettes de 0,60 m
OH3	100 ml	Continuité hydraulique	Buse de 1 200 mm de diamètre et buse sèche
OH4	130 ml	Continuité hydraulique/sédimentaire, piscicole, et écologique	Dalot de 1,5 m x 1,5 m avec une banquette de 0,70 m de large
OH5	125 ml	Continuité hydraulique/sédimentaire, et piscicole	Dalot de 1 mx 1,2 m et buse sèche

OH6	72 ml	Continuité hydraulique/sédimentaire, et écologique	Dalot de 1 mx 0,80 m
OH8	50 ml	Continuité hydraulique	Buse de 1 200 mm de diamètre et buse sèche

**Tableau 55 : Principales caractéristiques des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels**

Les entrées et sorties des ouvrages seront soignées (pas de dénivelés trop importants, pas d'enrochement etc...).

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Légère pente assurant l'évacuation de l'eau ;
- Absence de marche ou surplomb aux entrées ;
- Reconstitution du lit du cours d'eau sous l'ouvrage, à l'exception des OH3 et OH8.

Les caractéristiques détaillées des ouvrages hydrauliques et les hypothèses ayant conduit à leur choix sont présentées en

Annexe 4 : Rétablissement des écoulements naturels – Chevelu Hydraulique.

### 6.3.8.2 Phase chantier

#### MESURE E2.1a : Balisage préventif et mise en défens de zones sensibles

Les zones sensibles pour la faune situées à proximité de l'emprise chantier seront délimitées avant le démarrage du chantier par un ingénieur écologue, au moyen d'un filet orange (ou rubalise) maintenu par des piquets régulièrement disposés.

Cela concerne :

- La vallée de la Glane et les zones humides riveraines des petits cours d'eau traversés par le projet : préservation des habitats des mammifères semi-aquatiques, des amphibiens, des insectes liés aux milieux humides ;
- Les boisements, habitats des chiroptères arboricoles et des oiseaux sylvoles,
- Les vieux arbres, habitats avérés ou potentiels de chiroptères et coléoptères.

Toute circulation et/ou dépôt de matériaux seront à proscrire dans ces zones. Au démarrage du chantier, une clôture de type agricole remplacera le filet de chantier, peu résistant sur le long terme. Le grillage à utiliser sera le type 3, soit un grillage soudé ou noué à mailles progressives grande faune de 140 cm de hauteur.

Des panneaux de communication seront posés sur la clôture pour informer de la présence d'une zone sensible. Des panneaux signalétiques pour la préservation de la biodiversité et des espaces sensibles sont en vente sur des sites spécialisés. Ces panneaux sont homologués par les « Terrassiers de France » pour indiquer les zones de protection. Ils sont en PVC, ont une épaisseur de 10 mm avec impression numérique quadri et lamination transparente de protection UV.

Au total, près de 8 800 mètres de filet de chantier seront installés le long de l'emprise chantier.

#### MESURE E2-1b : Positionnement adapté des emprises de travaux

Le stationnement des engins de chantier, le stockage des matériaux de construction et les lieux de vie du personnel peuvent impacter les habitats d'espèces animales patrimoniales. La localisation des installations de chantier se fera donc en dehors de ces zones.

Ainsi, il est proposé de limiter l'étendue de la base vie initialement prévue au niveau du raccordement nord du projet avec l'actuelle RN147, au niveau du PR 15+000, afin de préserver un petit vallon humide.

### 6.3.9 Mesures de réduction pour la faune

#### 6.3.9.1 Phase chantier

#### MESURE R2-1d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

Durant la période des travaux, les mesures nécessaires seront prises par les entreprises pour respecter la sensibilité du site.

Les risques de pollution des eaux et des milieux aquatiques et humides proviennent essentiellement des points suivants :

- Installation de chantier (ruissellement des eaux provenant du lessivage sur le site d'installation du chantier) : matières en suspension ;
- Trafic des engins de chantier : matières en suspension ;
- Entretien et maintenance des engins de chantiers : pollution accidentelle par les hydrocarbures ;
- Terrassements : risque de mise en suspension de particules,
- Construction : laitance de béton et autres rejets.

Afin de minimiser les risques de pollution, les précautions suivantes seront prises :

- Les aires de lavage, de stationnement et d'entretien des engins, les stockages divers (matériaux, hydrocarbures...) et les installations nécessitées par le chantier seront situées en dehors des zones sensibles identifiées sur la carte de synthèse des zones sensibles (Atlas cartographique) et éloignées des fossés de collecte des eaux pluviales.
- Les vidanges, nettoyages, entretien et ravitaillement des engins seront réalisés sur des emplacements spécifiques : plate-forme avec recueil des eaux. Les produits de vidange seront recueillis et évacués en fûts fermés vers des décharges agréées.
- Les effluents sanitaires seront traités avant rejet.
- Les outils de coffrage seront nettoyés sur un emplacement spécifique sans rejet dans les eaux superficielles.
- Les dépôts de béton seront évacués.
- Il sera mis en place des fossés filtrants (bottes de paille + géotextile) pour traiter les eaux chargées avant rejet dans le milieu naturel permettant de retenir les matières en suspension.
- En cas de déversement polluant accidentel, les terres souillées devront être récupérées immédiatement et évacuées vers des décharges agréées. Lors des terrassements, l'entreprise prendra les dispositions nécessaires pour éviter les dépôts massifs de fines, terre, sable, pouvant entraîner des teneurs en matières en suspension trop élevées en aval.
- Les activités de construction doivent être effectuées en séquence pour réduire au minimum la surface affectée à tout moment. Le surfacage final, le nettoyage et la restauration doivent être terminés dès que possible après la fin de la construction.
- La stabilisation provisoire ou permanente des sols exposés doit être assurée dès que possible après la fin des activités de construction.
- Les pratiques de stabilisation comprennent, sans limitation, l'ensemencement, le paillage, les géotextiles et l'enrochement.

Cette spécification s'applique à toutes les zones du site, y compris les fossés, les zones de stockage et de dépôt, les chemins d'accès.

La base vie sera réalisée dans un secteur non sensible du site. Un écologue pourra donner son avis sur le site choisi.



Une carte des contraintes environnementales sera jointe dans le cahier des charges du dossier de consultation des entreprises pour localiser les zones interdites pour le stockage et les dépôts.

Le cahier des charges spécifiera que les aires de lavage, d'entretien, réparation et ravitaillement et stationnement des engins de chantier devront se faire sur des aires spécialement aménagées isolées des écoulements extérieurs et munies d'un système de rétention et de traitement de pollutions générées sur l'aire.

#### MESURE R2-1o : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'amphibiens et reptiles

Les travaux vont détruire des sites de reproduction et de repos d'amphibiens et reptiles. Il est donc nécessaire que ces espèces soient mises en sécurité avant le début de la phase travaux.

Des habitats de substitution seront créés pour compenser ces pertes, au moins un an avant le début des travaux, voire 2 ans si possible, en automne (cf. §.6.3.11). Une campagne de sauvetage d'individus présents dans les zones devant être détruites sera réalisée au printemps précédent le démarrage des travaux afin de mettre en sécurité les individus dans les nouveaux habitats. Cette opération sera réalisée après s'être assuré de la fonctionnalité de ces derniers, et notamment du maintien en eau des sites de reproduction d'amphibiens durant toute la période de reproduction (soit jusqu'à juillet). Plusieurs passages seront réalisés pour effectuer les captures de sauvegarde afin de ne pas oublier d'individus. Les individus seront transférés manuellement de l'habitat qui va être détruit vers les habitats de substitution. Un filet temporaire longeant le tracé sera mis en place avant cette opération afin d'empêcher les individus de revenir se reproduire sur l'emprise travaux. Les sites de reproduction initiaux des amphibiens présents dans l'emprise du chantier seront comblés après s'être assuré que la période de reproduction est bien terminée et qu'aucun amphibien n'y est encore présent. Le linéaire de filet pour la protection des amphibiens pendant le chantier est évalué à 6 710 m.



Figure 101 : Filet temporaire grillagé en tissu synthétique vert mis en place dans le cadre de mesures environnementales en Charente-Maritime, filet enterré, pose mécanique (BKM, 2017)

Le transfert sera réalisé un écologue en respectant le protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'interventions sur le terrain.

#### MESURE R2-1q Aide à la recolonisation végétale

La plateforme de chantier, base vie, abords des bassins et zones de stockage seront remis en état à la fin de la phase chantier. Un ensemencement sera réalisé afin d'éviter le développement d'espèces exogènes envahissantes. Les espèces semées devront être locales et prairiales : Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), Pâquerette (*Bellis perennis*), Houlique laineuse (*Holcus lanatus*), Oseille crêpe (*Rumex crispus*)... On utilisera si possible des végétaux ou semences locaux et produits localement limitant de ce fait la « pollution » génétique du milieu.

Cette mesure permettra la recolonisation du milieu après le chantier par les espèces animales inféodées aux milieux ouverts : mammifères terrestres, oiseaux des prairies et cultures. La superficie de ces zones de chantier étant estimée à 36,7 ha, cela permettra d'éviter d'autant la perte d'habitat favorable à ces espèces.

#### MESURE R2-1o : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens de chauves-souris

Certaines chauves-souris utilisent les arbres comme gîte. Elles s'installent dans les cavités, les fissures, les écorces décollées ou même des trous de pics. Cependant, étant donné qu'il est difficile, voire quasiment impossible, de confirmer la présence d'individus occupant ces gîtes sans mettre en place de lourds moyens, le terme de « gîte arboricole » reste à l'état de potentialité.

Une recherche de ces arbres potentiellement favorables sera effectuée avant le début du défrichage par un écologue. Chaque arbre potentiellement favorable sera marqué. Il sera ensuite coupé (en septembre/octobre, période la moins sensible pour ces espèces), puis laissé sur place au moins 24h avant de débiter le tronc et les branches. Il sera nécessaire de veiller à ne pas obstruer les trous de sorties lors de l'abattage de l'arbre.

De même, la maison destinée à être démolie sera inspectée par un spécialiste. En cas de découverte de chiroptères, un protocole de destruction sera mis en place (destruction à l'automne, au crépuscule, destruction progressive du bâtiment, etc..)

#### MESURE R2-1o : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens de coléoptères saproxyliques

Le Grand capricorne et le Lucane cerf-volant ont une durée de vie larvaire relativement longue (3 à 4 ans). Elle s'effectue dans le bois mort dont elles se nourrissent. Ces espèces sont donc menacées par la destruction de leur habitat larvaire. Les travaux prévoient de couper plusieurs boisements et des haies qui abritent potentiellement des arbres d'intérêt pour les larves de coléoptères saproxyliques (présence de trous d'émergence de larves).

Ces arbres seront donc repérés visuellement dès le début des travaux par un écologue, puis ils seront coupés en prenant soin de ne pas débiter les troncs. Les grumes seront ensuite déplacées dans les îlots de vieillissement prévus pour compenser la perte de boisements (cf. §.6.3.11), et entreposées sur d'autres grumes non colonisées par des coléoptères afin de les isoler du sol pendant au moins 5 ans. Ainsi les larves pourront continuer de se développer. La coupe s'effectuera en septembre/octobre.

L'écologue vérifiera l'ensemble des arbres sous l'emprise du chantier.

#### Mesure R2-1o Prélèvement ou sauvegarde avant destruction de spécimens de poissons

Dans le cas où la construction des ouvrages hydrauliques nécessite la dérivation du lit d'un ruisseau pouvant abriter des populations piscicoles, il sera effectué une pêche électrique de sauvegarde par des spécialistes avant le démarrage du chantier.

Elle sera réalisée sous le contrôle de l'Agence Française de Biodiversité et de la Fédération Départemental de la Pêche de la Haute-Vienne.

### MESURE R3-1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année

Les travaux de terrassement et de défrichage sont susceptibles de déranger les espèces animales fréquentant le site et faire échouer la reproduction ou entraîner une mortalité en période de repos hivernal. Chaque groupe faunistique possède des périodes de sensibilités qui lui sont propres (cf. Figure 102).

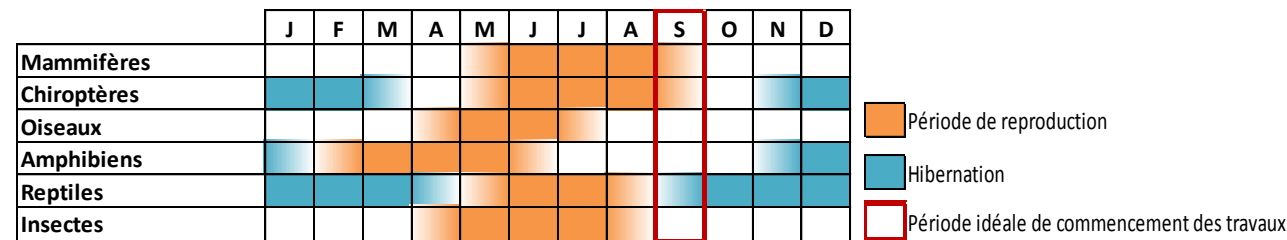


Figure 102 : Périodes sensibles pour la faune

Afin d'éviter ce risque, les travaux de défrichage **débuteront** en dehors de la saison de reproduction et d'hivernage de la majorité des espèces.

La période idéale de commencement des travaux préparatoires est septembre. Les arbres favorables aux chiroptères et coléoptères (cf mesure **R2-1o**) seront donc coupés en septembre octobre afin d'avoir le moins d'impact possible sur les individus. Le reste de la coupe et du défrichage aura lieu en dehors de la période la plus sensible pour la faune. **Elle devra donc avoir lieu entre septembre et février.**

Cette mesure permettra de diminuer considérablement le risque de mortalité et de dérangement d'individus en phase chantier.

### MESURE R3-1b : Adaptation des horaires journaliers de travaux

Afin d'éviter de perturber les déplacements des chiroptères, le travail de nuit sera évité, au moins pendant la période de mise-bas (juin-juillet). Si le travail de nuit est indispensable, le chantier ne sera éclairé que de façon localisée, soit au niveau de la zone de chantier seule et non ses alentours pour éviter « l'effet de barrière lumineuse ».

Par ailleurs, les infrastructures de chantier provisoires (zones de dépôts, pistes de chantier) seront installées en dehors des routes de vol et des gîtes potentiels identifiés.

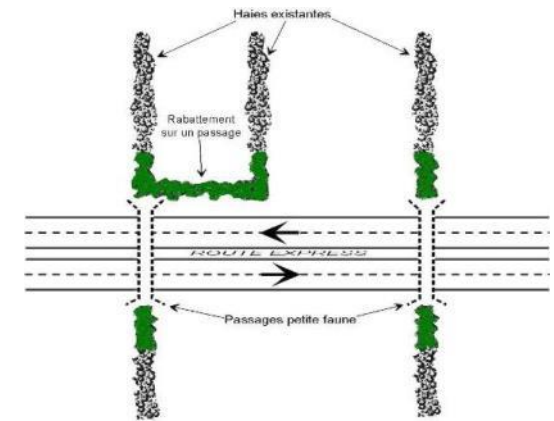
#### 6.3.9.2 Phase exploitation

### MESURE R2-2g : Dispositif complémentaire au droit d'un passage à faune pour améliorer sa fonctionnalité

De manière à ne pas perturber les axes de circulation des mammifères terrestres, on s'assurera de la concordance entre le rétablissement d'une haie perpendiculaire à la route et la mise en place d'un ouvrage permettant le franchissement par les animaux, ceci dans les zones boisées et les vallons. Dans le cas où cela ne serait pas envisageable, la plantation d'une haie complémentaire permettra de rabattre le cheminement des animaux vers l'ouvrage.

Les caractéristiques des haies à planter sont les suivantes (recommandations de plantation) :

- Pour chaque haie, plantation de deux lignes espacées de 1,5 m avec un plant au mètre sur chaque ligne, en quinconce ;
- Pour chaque haie : plantation de deux strates minimum (strates arborée et arbustive denses) ;
- Plantation à réaliser de novembre à mars ;
- Utilisation d'un paillis végétal ou biodégradable (pas de paillage plastique qui interdit toute vie aux insectes, aux petits mammifères et à la faune du sol)
- Plantation uniquement d'essences locales : Chêne pédonculé, Châtaignier, Merisier, Frêne commun, Erable champêtre, Noisetier, Aubépine monogyne, Bourdaine, Cornouiller sanguin, Troène, Fusain d'Europe...
- Eviter toute fertilisation et traitement phytosanitaire.



**A raison de 300 ml de plantation par ouvrage (150 m de chaque côté), 2 100 mètres de haies seront plantés aux abords des 7 ouvrages de franchissement pour la faune.**

### MESURE R2-2h : Rétablissement des continuités écologiques sous le viaduc

Le projet prévoit de supprimer la ripisylve au droit de l'ouvrage de franchissement de la vallée de la Glane. Cette ripisylve fait partie du corridor d'intérêt régional décrit dans le paragraphe « fonctionnement écologique » de l'état initial. Afin de garantir le maintien des continuités écologiques sous l'ouvrage, la ripisylve sera reconstituée sous forme arbustive.

### MESURE R2-2j : Clôtures spécifiques et dispositifs anti-pénétration dans les emprises

Une clôture à mailles fines sera installée de part et d'autre des ouvrages de franchissement et dans les secteurs sensibles, les dépassant au moins d'une centaine de mètres).

Cette clôture doit répondre aux exigences suivantes :

- Grillage de 1m de hauteur avec dans sa partie supérieure un bavolet de 10 cm et penché de 45°
- Maillage de 6,5\*6,5 mm sur au moins 40 cm de hauteur
- Le grillage doit être enterré de 30 cm de profondeur
- Les linéaires de grillages dépasseront la zone à risque de 100 mètres de chaque côté
- Le linéaire de clôture sera retourné vers l'extérieur à chaque extrémité

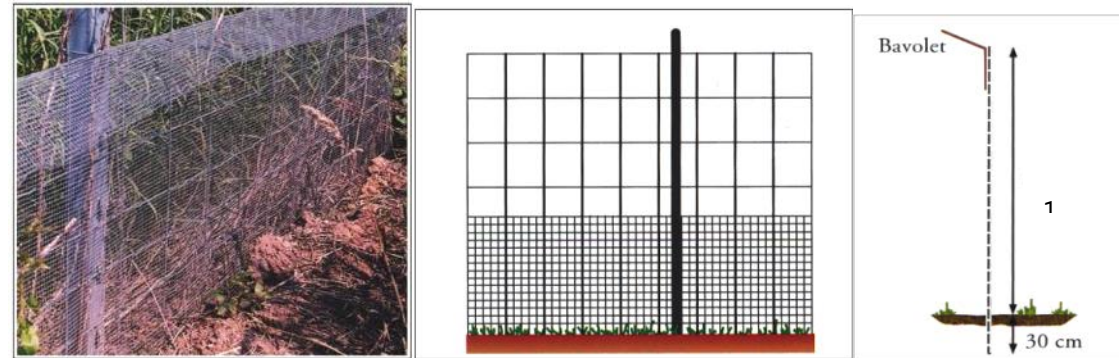


Figure 103 : Photo et schémas de grillage petite faune / amphibiens

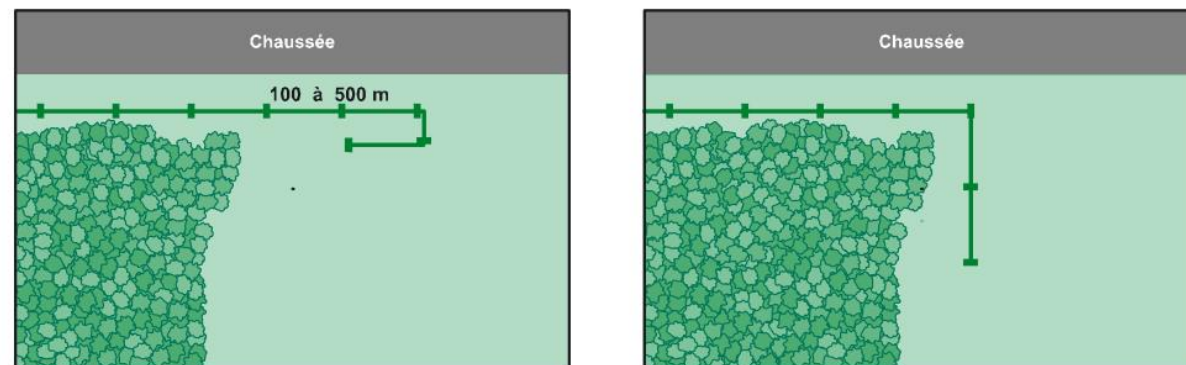


Figure 104 : Retournement des clôtures aux extrémités des sections à protéger pour assurer l'efficacité du dispositif (source : Setra)

Ces clôtures seront aussi installées dans les secteurs sensibles pour la faune, à savoir au droit de la traversée :

- des zones humides,
- des boisements.

Au total, 5 230 mètres de grillage permanent seront posés le long du projet (Cf. Carte de synthèse des mesures en faveur de l'environnement de l'atlas cartographique).

#### MESURE R2-2k : Plantations diverses : arbres de haut jet parallèles à la route pour réduire les risques de mortalité par collision des chiroptères et des rapaces

Pour compenser l'interruption des routes de vol et la perte d'habitats de chasse, il est important, d'une part de créer des corridors permettant aux chauves-souris et rapaces d'accéder à de nouveaux terrains de chasse, et d'autre part de reconnecter les habitats fragmentés par la route. Ces mesures doivent être prises en cohérence avec une limitation de la mortalité par collision sur le nouveau tronçon routier. Pour cela, des plantations parallèles à la route seront effectuées pour obliger les individus à s'élever et ainsi réduire le risque de mortalité par collision avec les véhicules (poids lourds surtout). Ces plantations sont composées de baliveaux de 3m de haut qui devraient être opérationnelles environ 5 ans après leur plantation.

Ces plantations seront implantées dans les secteurs où le profil de la voie est en remblai ou au niveau du terrain naturel, et où des défrichements sont prévus sur les zones sensibles (vallons, zones bocagères).

Au total, un linéaire de 660 mètres d'arbres de hauts jets seront implantés aux abords de l'ouvrage. Ces plantations seront réalisées à la fin de la période de chantier, avant le début de l'exploitation.

#### MESURE R2-2o : Gestion écologique des habitats dans les dépendances vertes de la route

Les rapaces sont attirés par les rongeurs qui constituent leur ressource alimentaire et qui abondent généralement sur les talus routiers. Leur concentration entraîne celle des rapaces et augmentent le risque de mortalité par collision avec les véhicules au cours de leurs déplacements. Il faudra donc éviter, autant que possible, d'offrir des espaces ouverts, territoire de chasse, en bordure de route. Pour cela, il convient de planter des arbustes et des buissons sur les talus, à défaut, mettre en place des pratiques d'entretien favorisant la végétation buissonnante et arbustive spontanée. Ces plantations seront mises en cohérence avec le projet paysager pour avoir une mise en place raisonnée.

#### MESURE R2-2q : Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes

Le principe d'assainissement de la plateforme routière est le suivant :

- Séparation des eaux de la plate-forme des eaux du bassin versant naturel
- Collecte, régulation, et traitement des eaux de ruissellement de la voirie dans des bassins multifonctions.

Le réseau d'assainissement projeté prévoit la création de 10 bassins multifonctions.

#### MESURE R2-2r : Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions

Dans le cas où les bassins destinés à recueillir les eaux de ruissellement de la chaussée sont recouverts d'une géomembrane lisse, ils devront être équipés d'échappatoires à petite faune. Ces échappatoires consistent en la pose de filets en plastique très résistants, posés dans le sens de la pente des bassins et maintenus à l'aide de tuyaux en PVC coulés dans le béton (cf. Figure 105). Ces dispositifs permettront à la petite faune tombée dans les bassins d'en réchapper. Leur état devra être régulièrement contrôlé et ils seront remplacés dès l'apparition de dégradations les rendant inopérants.

Si les bassins sont simplement végétalisés, une pente plus douce devra être mise en place sur un côté pour permettre à la faune de ressortir.

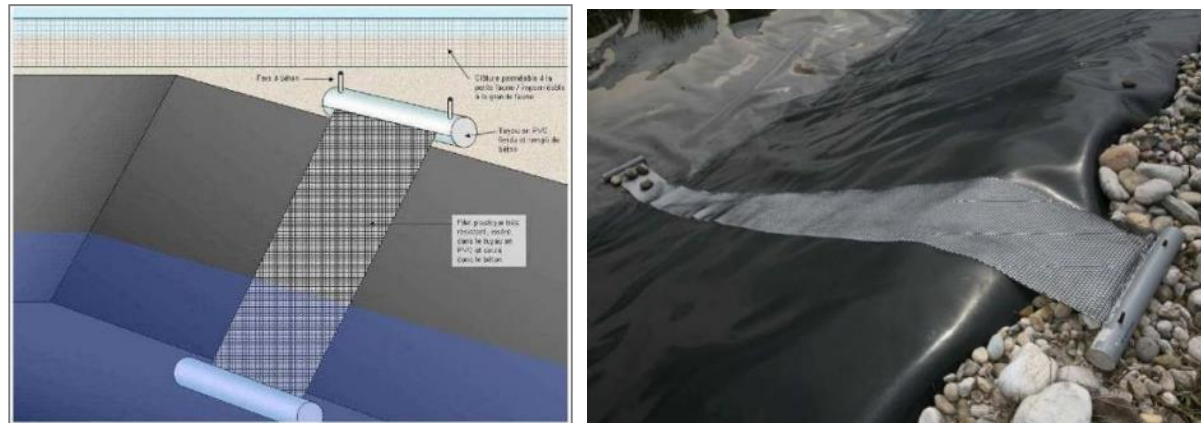


Figure 105 : Schéma de principe d'un échappatoire à petite faune pour les bassins et fossés bâchés

#### 6.3.10 Les effets résiduels sur la faune

Le tableau page suivante résume les effets bruts du projet sur la faune, les mesures d'évitement et de réduction, et les effets résiduels. Seuls sont retenus les espèces d'enjeu très fort à moyen.

Espèces	Niveau d'enjeu	Milieux concernés	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et réduction	Impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
<b>MAMMIFERES</b>							
Mammifères semi-aquatiques	FORT A MOYEN	Cours d'eau et zones humides associées	Emprise sur habitats favorables (environ 3 ha) Rectification du lit des cours d'eau Fragmentation du domaine vital et risque de mortalité d'individus Pollution des eaux en phase travaux et d'exploitation	NUL POUR LA GLANE, FORT AU NIVEAU DES AUTRES COURS D'EAU	Optimisation du projet : évitement de la zone humide à hauteur de « le Bost » Aménagement d'ouvrages mixtes hydraulique-petite faune Dispositifs complémentaires au droit des ouvrages hydrauliques (plantations) Renaturation du lit des cours d'eau Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises	Suppression de 2,5 ha d'habitat favorable	NUL POUR LA GLANE, MOYEN AU NIVEAU DES AUTRES ZONES HUMIDES
Chiroptères arboricoles	FORT A MOYEN	Boisements, arbres isolé	Emprise sur les habitats favorables (12,5 ha) Coupe de corridors de déplacement et risques de mortalité d'individus Dérangement/perturbation sur les habitats en bordure d'emprise pendant les travaux	MOYEN	Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles Sauvetage de spécimen avant travaux Adaptation de la période de travaux sur l'année Adaptation des horaires journaliers de travaux Plantation d'arbres de haut jet	Suppression d'environ 12,5 ha d'habitat favorable	MOYEN
Chiroptères anthropiques	FORT A MOYEN	Bâtis	Emprise sur une maison	MOYEN	Expertise du bâti avant les travaux Sauvetage des individus (si présents) Protocole de démolition du bâtiment	Suppression d'un gîte potentiel	MOYEN
<b>OISEAUX</b>							
Espèces des haies arborées et arbustives (dont Pie-grièche écorcheur et Fauvette grisette)	MOYEN	Haies	Emprise sur les habitats favorables (3 843 ml de haies, 17,8 ha de boisements, 58 ha de prairies et cultures) Risques de mortalité d'individus lors de la traversée de l'infrastructure Dérangement/perturbation sur les habitats en bordure d'emprise pendant les travaux	MOYEN	Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles Aide à la recolonisation végétale Adaptation de la période de travaux sur l'année Plantation d'arbres de haut jet Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise	Suppression de 3 843 ml de haies	MOYEN
Espèces des milieux boisés (Bondrée apivore et Pic noir)	MOYEN	Boisements		MOYEN		Suppression de 17,8 ha d'habitat favorable	MOYEN
Espèces des milieux ouverts, prairies et cultures (dont Busard Saint-Martin et Chardonneret élégant)	MOYEN	Prairies et cultures		MOYEN		Suppression de 20,6 ha d'habitat favorable	FAIBLE

Espèces	Niveau d'enjeu	Milieux concernés	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et réduction	Impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
<b>AMPHIBIENS</b>							
Sonneur à ventre jaune	TRES FORT	Milieux pionniers	<p>Emprise sur les habitats de reproduction et d'hivernage favorables</p> <p>Fragmentation du domaine vital et risque de mortalité d'individus en phase d'exploitation</p> <p>Risques de mortalité d'individus en phase de travaux,</p> <p>Dérangement/perturbation sur les habitats en bordure d'emprise pendant les travaux</p> <p>Pollution des eaux en phase travaux et d'exploitation</p> <p>Risque de mortalité d'individus dans les bassins multifonctions</p>	TRES FORT	<p>Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise</p> <p>Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles</p> <p>Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation</p> <p>Sauvetage de spécimens avant travaux</p> <p>Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises</p> <p>Adaptation de la période de travaux sur l'année</p> <p>Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions</p>	Suppression de 0,90 ha d'habitat favorable	TRES FORT
Crapaud calamite	FORT	Milieux pionniers		FORT	<p>Optimisation du projet : évitement de la zone humide à hauteur du lieu-dit « le Bost »</p> <p>Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise</p> <p>Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles</p> <p>Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation</p> <p>Sauvetage de spécimens avant travaux</p> <p>Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises</p> <p>Adaptation de la période de travaux sur l'année</p> <p>Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions</p>	Suppression d'une mare et de 1,9 ha d'habitat favorable	MOYEN
Alyte accoucheur	MOYEN			MOYEN	<p>Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise</p> <p>Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles</p> <p>Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation</p> <p>Sauvetage de spécimens avant travaux</p> <p>Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises</p> <p>Adaptation de la période de travaux sur l'année</p> <p>Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions</p>	Suppression de 3,1 ha d'habitat favorable	FAIBLE
Grenouille agile, Rainette verte, Triton marbré	MOYEN	Milieux d'eau stagnante		MOYEN	<p>Optimisation du projet : évitement de la zone humide à hauteur du lieu-dit « le Bost »</p> <p>Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise</p> <p>Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles</p> <p>Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation</p> <p>Sauvetage de spécimens avant travaux</p> <p>Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises</p> <p>Adaptation de la période de travaux sur l'année</p> <p>Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions</p>	Suppression d'un étang et d'habitats favorables (8,4 ha pour la Grenouille agile, 4,2 ha pour la Rainette verte et 2,6 ha pour le Triton marbré)	FAIBLE

Espèces	Niveau d'enjeu	Milieux concernés	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et réduction	Impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
<b>REPTILES</b>							
Coronelle girondine	FORT	Milieux ensoleillés	Emprise sur les habitats favorables Fragmentation du domaine vital et risque de mortalité d'individus en phase d'exploitation Risques de mortalité d'individus en phase de travaux, Dérangement/perturbation sur les habitats en bordure d'emprise pendant les travaux	MOYEN	Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles Sauvetage de spécimens avant travaux Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises Adaptation de la période de travaux sur l'année Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions	Suppression d'environ 13,3 ha habitat favorable	MOYEN
Lézard vivipare	MOYEN	Milieux aquatiques et humides	Pollution des eaux en phase travaux et d'exploitation	MOYEN	Optimisation du projet : évitement de la zone humide à hauteur de « Le Bost » Mesures décrites pour la Coronelle lisse	Destruction de 1,1 ha d'habitat favorables	MOYEN
Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles, Lézard vert occidental	MOYEN	Milieux ensoleillés	Risque de mortalité d'individus dans les bassin multi-fonctions	MOYEN	Mesures décrites pour la Coronelle lisse	Suppression d'environ 13,3 ha habitat favorable	FAIBLE
<b>INSECTES</b>							
Grand capricorne et Lucane cerf-volant	MOYEN	Boisements âgés	Emprise sur les habitats favorables Risque de mortalité d'individus en phase travaux Risque de dégradation d'habitat d'espèces en bordure d'emprise	MOYEN	Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles Sauvetage de spécimens avant travaux Adaptation de la période de travaux sur l'année	Suppression d'environ,12,5 ha de milieux favorable	MOYEN
Mélitée orangée et Petit collier argenté	MOYEN	Prairies sèches pour la Mélitée et humides pour le Petit collier argenté	Emprise sur les habitats favorables	FAIBLE	Optimisation du tracé : évitement de la zone humide au niveau de « le Bos » Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles	-	TRES FAIBLE
Criquet palustre	FORT	Milieux humides	Emprise sur les habitats favorables	MOYEN	Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise	Suppression d'environ 1,1 ha d'habitat favorable	MOYEN
Criquet ensanglanté, Dectique verrucivore, Decticelle bicolore	MOYEN	Milieux humides	Emprise sur les habitats favorables	MOYEN	Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles	Suppression d'environ .15 ha d'habitat favorable	FAIBLE
<b>FAUNE AQUATIQUE</b>							
Poissons fréquentant la Glane et ses affluents	FORT A MOYEN	Cours d'eau	Risques de mortalité pendant la phase de construction des OH Obstacles à la circulation des poissons au niveau des ouvrages	MOYEN	Sauvetage d'individus avant le démarrage des travaux Aménagement d'ouvrages mixtes hydraulique-petite faune	Risques très faibles d'obstacles à la circulation des poissons	TRES FAIBLE

Espèces	Niveau d'enjeu	Milieux concernés	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et réduction	Impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
			hydrauliques (hors Glane) Risques de pollutions des eaux		Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation	et de pollution des eaux	
Vertigo commun	MOYEN	Milieux humides herbacés denses	Emprise sur habitats favorables	MOYEN	Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles	Suppression d'environ 1,1 ha d'habitat favorable	FAIBLE

Figure 106 : Effets résiduels sur la faune



Après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels apparaissent faibles sur les habitats et la flore.

Concernant la faune, les impacts résiduels significatifs peuvent être résumés comme suit :

- Suppression de 2,54 ha de milieux humides, habitat des mammifères semi-aquatiques,
- Suppressions de 12,51 ha de boisements âgés, habitat des chiroptères arboricoles et des coléoptères,
- Suppression de 17,83 ha de boisements, des oiseaux sylvoles,
- Suppression de 3 843 ml de haies, habitat des oiseaux des milieux bocagers,
- Suppression de 0,90 ha d'une zone humide et de boisement, habitat du Sonneur à ventre jaune,
- Suppression d'une mare et 1,9 ha d'habitat du Crapaud calamite,
- Suppression de 13,3 ha de milieux ensoleillés (lisières, friches...), favorables aux reptiles,
- Suppression de 1,23 ha de milieu humide, habitat du Lézard vivipare,
- Suppression de 1,1 ha de milieu humide, habitat du Criquet palustre,
- Suppression d'environ 1,5 ha de milieu humide, habitat du Criquet ensanglanté, du Dectique verrucivore, et de la Decticelle bicolore.
- Suppression de 12,2 ha de boisements, habitat du Grand capricorne et du Lucane cerf-volant.

### 6.3.11 Les mesures compensatoires.

Les mesures d'évitement et de réduction mise en œuvre dans le cadre du projet ne permettent pas de supprimer l'ensemble des impacts du projet. Des impacts résiduels subsistent et nécessitent la mise en place de mesures compensatoires. Les mesures compensatoires sont présentées dans le paragraphe suivant. Au stade actuel des études, la localisation des mesures, les démarches d'acquisition ou de convention sur les terrains ainsi que les objectifs de résultats ne peuvent être détaillés. Ces éléments seront précisés dans les phases ultérieures des études, dans le cadre de l'autorisation environnementale. L'ensemble des mesures devra être cohérent entre les dossiers réglementaires (CNP, DLE).

Les ratios de compensation ont été évalués à partir des critères suivants :

- L'enjeu écologique de l'espèce,
- La responsabilité locale pour la conservation de l'espèce,
- L'importance de l'impact résiduel du projet sur l'espèce.

Ainsi les ratios de compensation ont été évalués comme suit pour les espèces bénéficiant de compensation :

Espèce	Critère d'évaluation	Ratio proposé
Oiseaux des milieux bocagers	Espèces à enjeu faible à moyen, responsabilité pour la conservation des espèces moyenne, subissant un impact résiduel moyen	1 pour 2
Sonneur à ventre jaune	Espèce à enjeu très fort, responsabilité pour la conservation de l'espèce forte, subissant un impact résiduel très fort	1 pour 4
Crapaud calamite	Espèce à enjeu fort, responsabilité pour la conservation de l'espèce moyenne, subissant un impact résiduel moyen	1 pour 3
Lézard vivipare, Criquet palustre, Criquet ensanglanté, Dectique verrucivore, Decticelle bicolore	Espèces à enjeu moyen à fort, responsabilité pour la conservation des espèces moyenne, subissant un impact résiduel faible à moyen	1 pour 2
Chiroptères arboricoles, Grand capricorne du chêne, Lucane cerf-volant	Espèces à enjeu moyen à fort, responsabilité pour la conservation des espèces moyenne, subissant un impact résiduel moyen	1 pour 2

### MESURE C1-1a Plantation de haies

Espèces cibles : Oiseaux des milieux bocagers, reptiles, amphibiens

Afin de compenser la perte de 3 843 ml de haies, des haies seront plantées afin de recréer des habitats de repos et de reproduction pour les espèces impactées, ainsi que des corridors écologiques, en particulier dans les zones bocagères coupées par le projet. Etant donné le niveau d'impact et le niveau d'enjeu des espèces concernées

(moyen), et le décalage temporel entre la plantation des haies et le début de la fonctionnalité des haies plantées, le ratio de compensation retenu est de minimum 1 pour 2 Le linéaire total à planter sera donc de minimum 7 686 mètres.

Notons qu'afin de limiter le décalage temporel évoqué ci-dessus, les plantations auront lieu avant le démarrage des travaux et donc avant la destruction des haies sous l'emprise du projet. Ceci ne sera néanmoins réalisable que pour les plantations en dehors de l'emprise travaux.

Par ailleurs, afin d'optimiser la fonctionnalité écologique des plantations, ces dernières seront composées de jeunes plants de 1,50 m de haut et de baliveaux de 3,00 m de hauteur.

### MESURE C1-1a-Création d'une zone humide au niveau de l'étang de Pigeard

*Espèces cibles : Loutre d'Europe, Crossope de Miller, Campagnol amphibie, Léopard vivipare*

La restauration d'une zone humide favorable aux mammifères aquatiques et semi-aquatiques est proposée au niveau de l'étang qui sera effacé dans le cadre du projet. Il sera ainsi réalisé les actions suivantes :

- Renaturation du petit cours d'eau actuellement traversé par l'étang : lit méandré, reconstitution d'une ripisylve (plantation d'aulnes, saules, bourdaines),
- Aménagement d'un seuil au niveau de la digue actuelle, convenablement calé pour ne pas créer d'obstacle à la circulation des poissons, mais permettant la formation naturelle d'une zone humide en amont,
- Gestion de la végétation afin de maintenir un milieu herbacé ensoleillé qui doit être favorable au Sonneur à ventre jaune et au Crapaud calamite (Cf. Mesure suivante.).

Une surface d'environ 2ha est susceptible d'être utilisée pour créer une zone humide au niveau de l'ancien étang de Pigeard.

### MESURE C1-1a Création d'habitats favorables au Sonneur à ventre jaune et au Crapaud calamite

*Espèce cible : Sonneur à ventre jaune, Crapaud calamite*

Ces espèces apprécient les milieux humides de type mares permanentes ou temporaires, ornières, fossés, bordures marécageuses d'étangs...avec des ornières temporaires permettant la reproduction.

La mesure consistera, dans les espaces de compensation, à créer et veiller à la bonne conservation de petites dépressions ou mares de faible profondeur, même temporaires, proches les unes des autres pour permettre les échanges de population. Ces points d'eau devront être ensoleillés avec des berges en pente douce. L'existence d'abris assurant aux espèces humidité et fraîcheur pendant les chaleurs estivales (souches, pierres...) est également importante. De manière à éviter leur atterrissement, le curage des points d'eau peut s'avérer nécessaire, en dehors des périodes sensibles.

Etant donné le niveau d'impact et le niveau d'enjeu des espèces, le ratio de compensation retenu proposé est de minimum 1 pour 4 pour le Sonneur à ventre jaune, et de 1 pour 3 pour le Crapaud calamite, soit 3,6 ha pour le Sonneur à ventre jaune et 5,7 ha pour le Crapaud calamite. Ces opérations pourront être entreprises au sein de

prairies humides proches du projet. On pourra aussi utiliser la zone humide créée au niveau de l'étang de Pigeard (environ 2ha). Des actions d'acquisitions foncières et d'établissement de plans de gestion à long terme seront nécessaires. Le partenariat avec la SAFER permettra de saisir des opportunités foncières pour réserver des zones de compensation ZH avec une priorité donnée pour des zones localisées sur le bassin versant concerné par le projet. Les sites de compensation retenus feront l'objet d'un plan de gestion, puis d'une gestion sur une période de 30 ans.

Les caractéristiques idéales des ornières à créer sont les suivantes :

- Un nombre minimum d'ornières fixé à 10, de tailles variables ;
- Une surface minimum d'environ 10 m<sup>2</sup> par ornière, pour une surface totale de 100 m<sup>2</sup> si possible ;
- Une profondeur allant de 10 à 80 cm maximum, avec un fond imperméabilisé artificiellement si besoin, par exemple avec une couche épaisse d'argile, ou bien par compactage du sol avec des engins de chantiers (afin d'éviter l'assèchement jusqu'au mois de juin). Du sable ou du gravier sera disposé au fond de l'ornière.
- Des berges en pentes douces (1 à 10% maximum) ;
- Une distance entre les ornières d'environ 20 m ;
- Un entretien régulier de la végétation des abords (un trop-plein de végétaux risque d'attirer d'autres espèces pouvant rentrer en compétition avec le Crapaud Calamite, et diminuer fortement l'attractivité du site pour cette espèce) ;
- Une exposition majoritairement ensoleillée.

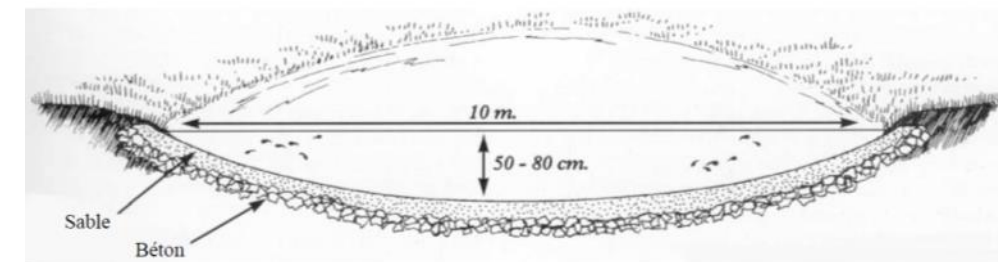


Figure 107 : Schéma d'une ornière favorisant l'installation du Crapaud Calamite (Source : Fauna Flora, 2010)

### MESURE C1-1b Création de mares

*Espèces cibles : Crapaud calamite, autres amphibiens*

Le projet est à l'origine de la suppression d'une partie des habitats favorables à la reproduction d'amphibiens, et notamment d'une mare. Afin de compenser cet impact, il est proposé la création d'un réseau de petites mares peu éloignées les unes des autres (2 ou 3 mares distantes de 500 m maximum).

Les mares auront les caractéristiques suivantes (cf. Figure 108 et Figure 109) :

- Une surface restreinte d'environ 50 m<sup>2</sup> ;
- Une profondeur allant de 20 à 50 cm, couplée à une zone de quelques m<sup>2</sup> de plus grande profondeur (1 m environ) afin d'éviter l'assèchement de la mare ;
- Les berges devront être en pente douce pour permettre aux amphibiens de circuler hors de l'eau (5 à 10%) ;
- Une partie de la surface de la mare devra comporter des plantes aquatiques, et une autre devra comporter quelques arbustes afin de créer une zone ombragée ;
- Si l'alimentation en eau de la mare n'est fournie que par le ruissellement et les précipitations, un colmatage du fond de la mare avec de l'argile sera nécessaire pour la rendre imperméable ;
- Création de la mare si possible un an avant le démarrage des travaux, de sorte que la qualité de l'eau soit stabilisée et que la quantité des ressources alimentaires pour les larves soit suffisante ;
- Suivi des mares pendant 30 ans, portant sur les aspects hydrauliques (variations des niveaux d'eau, apports d'eau), gestion de la végétation (limitation de l'envahissement par les plantes aquatiques et amphibiens) et sur le suivi des populations de batraciens (diversité, nombre, ...).

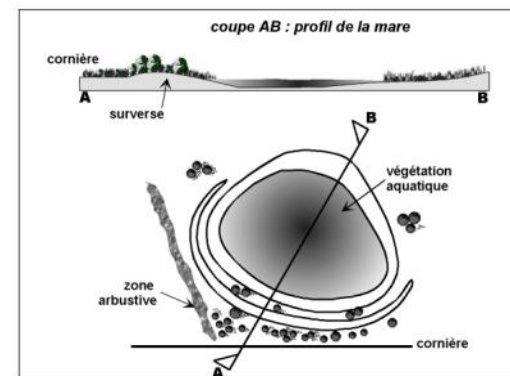


Figure 108 : Principes de création d'une mare



Figure 109 : Mare de compensation lors de sa création (à gauche) et 18 mois après (à droite) (BKM, 2015)

### MESURE C1-1b Création de gîtes artificiels de repos pour amphibiens et reptiles

Espèces cibles : Amphibiens, reptiles

La plantation d'un linéaire de 7 686 m de haies compensera déjà en grande partie la perte d'habitats de repos et de reproduction pour ces espèces.

La mesure sera complétée par la création :

- De murets de pierres,
- De tas de bois et de broussailles.

Des murets en pierres seront reconstitués à partir d'éventuels murets détruits par le projet afin d'offrir des habitats favorables aux espèces de reptiles.

Des tas de bois et de broussailles issus du défrichage dans l'emprise seront également créés. Il est recommandé d'alterner les matériaux afin de ménager dans l'abri des zones plus ou moins denses, avec des cavités. La décomposition progressive des tas de branches contribue à leur effondrement et il sera nécessaire de les recharger régulièrement pour conserver leur fonctionnalité. 10 gîtes de repos seront créés pour les amphibiens et les reptiles (5 pour les amphibiens et 5 pour les reptiles).



Figure 110 : Tas de bois favorable aux amphibiens et reptiles (BKM, 2015)

### MESURE C1-1b Création de sites de ponte pour reptiles

Espèces cibles : Reptiles

Les sites de ponte sont constitués de fosses d'environ 20 à 30 m<sup>3</sup> remplies de déchets végétaux en cours de décomposition adossés à des talus naturels et éventuellement fermés par des murs grossiers de pierres sèches. La matière organique est tassée avec le godet d'un tracto-pelle pour limiter les tassements futurs. Une bâche en plastique la recouvre pour éviter la dessiccation, empêcher la végétation de proliférer, limiter la pénétration de prédateurs et offrir un espace de thermorégulation et de passage aux serpents. Un grillage à mailles larges est posé en périphérie afin d'interdire l'accès aux sangliers et chiens errants. 5 sites de pontes seront créés dans des zones favorables.



Figure 111 : Site de ponte à reptiles colonisé par une Couleuvre verte et jaune (BKM, 2015)

#### MESURE C1-1b Reconstitution de gîtes mixtes pour reptiles

Espèces cibles : Reptiles

Il s'agit de gîtes conçus pour favoriser à la fois la reproduction et le repos des reptiles. Les recommandations sont les suivantes :

- Choisir un emplacement ensoleillé, creuser un trou d'environ 60 à 80 cm de profondeur et 1 m de long sur environ 30 cm de large. Sur un sol plat, aménager une pente du côté ensoleillé.
- Placer un abri au fond du trou (un gros bocal ou une tuile en pierre creuse). Ce gîte doit être placé hors gel.
- Relier l'abri à l'extérieur du trou par un passage soit en tube, soit en tuiles.
- Recouvrir l'abri du trou avec de la terre et ensuite disposer des pierres plates, tuiles, ardoises... au-dessus et autour de cet emplacement.
- Les serpents doivent pouvoir disposer du choix des emplacements, s'enterrer l'hiver ou l'été en périodes très chaudes ou s'exposer à des températures différentes sous une pierre plate en surface ou au milieu du pierrier par exemple.
- L'ardoise de couleur noire chauffera plus vite que la pierre ou la tuile mais sa température deviendra rapidement trop élevée. Le reptile pourra alors choisir son meilleur emplacement.
- Les lézards ont besoin de plus grand espace pour s'exposer directement au soleil à proximité de leur refuge. Ils sont plus souvent visibles que les serpents. Laisser un peu de végétation, arbustes, etc... plutôt au nord de l'abri afin de ne pas gêner l'ensoleillement.

5 gîtes mixtes seront créés dans les zones favorables repérées.

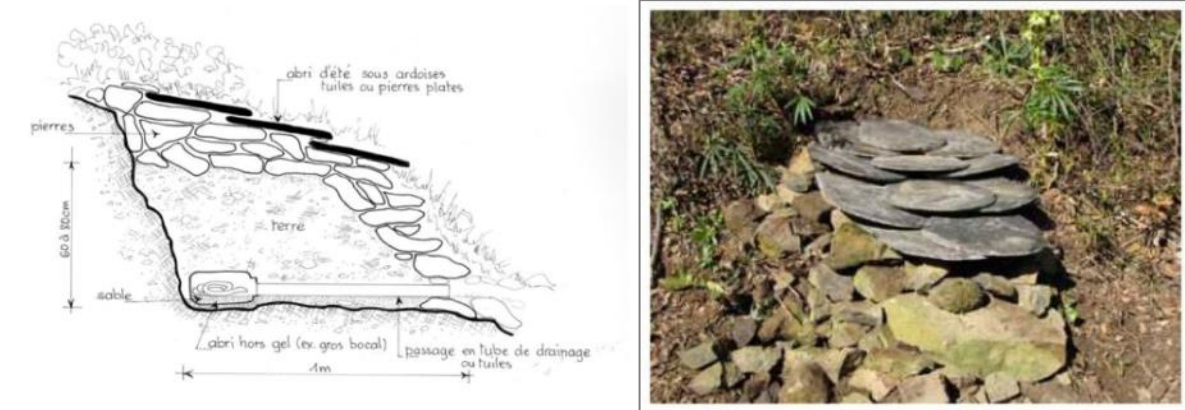


Figure 112 : Exemple de gîte mixte pour reptiles

#### MESURE C2-2f Restauration de ripisylve

Espèces cibles : Loutre d'Europe, Crossope de Miller, Campagnol amphibie

La continuité de la ripisylve de la Glane sera interrompue du fait de la construction du viaduc, qui nécessite la coupe des arbres situés sous l'ouvrage. Ceci peut être préjudiciable aux déplacements des petits mammifères aquatiques et semi-aquatiques.

Afin de compenser cet effet, une ripisylve sera reconstituée sous l'ouvrage à base d'essences de l'habitat « Forêts riveraines à aulnes et frênes », uniquement arbustive : Saule roux, Bourdaine, Viorne obier, Cornouiller sanguin, Noisetier,... Il est aussi proposé de reconstituer cet habitat « Forêts riveraines à aulnes et frênes » en amont et en aval de la Glane, dans des secteurs où la continuité n'est pas assurée. Un linéaire total de 2 km est prévu pour la restauration de la ripisylve.

#### MESURE C2-1e° Réouverture de milieux humides par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres

Espèces cibles : Lézard vivipare, Criquet palustre, du Criquet ensanglanté, du Dectique verrucivore, et de la Decticelle bicolore, Vertigo commun.

Les milieux humides à hauteur de « Sourue » et « le Bost » sont favorables aux espèces cibles ci-avant. Cependant ces espaces connaissent un fort embroussaillage par colonisation d'espèces ligneuses, notamment le Saule roux et le Bouleau. Les milieux deviennent alors moins favorables à ces espèces qui préfèrent les espaces ouverts.

Des actions d'acquisitions foncières et d'établissement de plans de gestion à long terme seront nécessaires. Le partenariat avec la SAFER permettra de saisir des opportunités foncières pour réserver des zones de compensation ZH avec une priorité donnée pour des zones localisées sur le bassin versant concerné par le projet. Après maîtrise foncière des zones de compensation, la mesure consistera à procéder à un débroussaillage de ces milieux avec enlèvement des déchets de coupe. Elle sera à réaliser, une fois, en dehors des périodes sensibles pour la faune, et à renouveler régulièrement pour éviter que les espèces ligneuses se développent à nouveau.

Sur la base d'un ratio de compensation de 1 pour 2, la surface de la zone de compensation sera au minimum de 3 ha.

Après réouverture, ces milieux feront l'objet d'un plan de gestion puis d'une gestion pendant une période minimale de 30 ans.

### MESURE C3-1b Gestion d'îlots de vieillissement dans des boisements existant

Espèces cibles : Chiroptères arboricoles, oiseaux sylvicoles, Grand capricorne, Lucane cerf-volant.

Le principe est d'acquérir une ou plusieurs parcelles de boisements matures et les laisser en évolution libre afin de compenser la perte des boisements de ce type, situés sur l'emprise du projet. Le but est d'y favoriser le repos et la reproduction des espèces forestières (chiroptères, oiseaux sylvicoles, coléoptères saproxyliques). On y privilégiera une gestion écologique des boisements en îlots de vieillissement : maintien des chablis, arbres morts et arbres à cavités, conservation des arbres à gros diamètre, conservation des branches mortes au sol...

En cas de difficultés d'acquisitions, la signature d'une convention avec le (les) propriétaires de parcelles peut être une alternative. Les propriétaires devront s'engager, à laisser leurs parcelles boisées en évolution libre.

Cette gestion devra se poursuivre sur une durée minimum de 30 ans.

La superficie de boisements favorables aux espèces cibles détruits est de 12,5 ha. Etant donné le niveau d'impact et le niveau d'enjeu des espèces, le ratio de compensation sera au minimum de 1 pour 2, d'où une surface de compensation d'au moins 25 ha. Un plan de gestion sera établi dans le cadre du suivi écologique. Les parcelles de compensation devront être trouvées au plus près de celles détruites. L'acquisition ou la convention sera négociée avec les propriétaires en même temps que la procédure d'aménagement foncier. Elle sera signée avant l'ouverture à la circulation de l'infrastructure.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des mesures compensatoires proposées. A noter que les mesures sur les milieux humides peuvent être cumulatives. La zone humide créée au niveau de l'étang de Pigeard peut notamment permettre de créer une partie des surfaces de compensation des habitats favorables au Sonneur à ventre jaune et au Crapaud Calamite.

Mesure compensatoire	Surface / Nombre	Espèces concernées	Localisation à rechercher	Type de milieu
<b>Création de zone humide</b>	1u	Mammifères aquatiques et semi-aquatiques	Etang de Pigeard (surface potentielle 2ha)	<b>Zone humide</b>
<b>Création d'habitats favorables au Sonneur à ventre jaune</b>	3,6ha	Sonneur à ventre jaune	En partie sur l'étang de Pigeard (surface potentielle 2ha) / Prairies humides à proximité du projet	<b>Zone humide</b>
<b>Création d'habitats favorables au Crapaud Calamite</b>	5,7ha	Crapaud Calamite	En partie sur l'étang de Pigeard (surface potentielle 2ha) / Prairies humides à proximité du projet	<b>Zone humide</b>
<b>Création de mares</b>	3u	Crapaud Calamite et autres amphibiens	A proximité de l'étang de Pigeard ou des zones d'habitat des amphibiens	<b>Zone humide</b>

<b>Création de gîtes artificiels de repos pour les amphibiens</b>	5u	Amphibiens	A proximité de l'étang de Pigeard ou des corridors et zones d'habitat des amphibiens	<b>Zone humide</b>
<b>Restauration de la ripisylve de la Glane</b>	2 000m	Mammifères aquatiques et semi-aquatiques	Vallée de la Glane	<b>Zone humide</b>
<b>Plantations de haies</b>	7 686ml	Oiseaux bocagers, amphibiens, reptiles	A proximité des corridors bocagers et des ouvrages de rétablissements des continuités écologiques	<b>Boisement</b>
<b>Création de gîtes de repos pour les reptiles</b>	5u	Reptiles	A proximité des corridors et zones d'habitat des reptiles	<b>Milieu ouvert</b>
<b>Création de sites de pontes pour les reptiles</b>	5u	Reptiles	A proximité des zones d'habitat favorables	<b>Milieu ouvert</b>
<b>Création de gîtes mixtes pour les reptiles (repos/reproduction)</b>	5u	Reptiles	A proximité des zones d'habitat favorables	<b>Milieu ouvert</b>
<b>Gestion d'îlots de vieillissement</b>	25ha	Chiroptères arboricoles, oiseaux sylvicoles, Grand Capricorne, Lucane cerf-volant	A proximité des boisements à enjeu détruits	<b>Boisement</b>
<b>Réouverture de milieux par débroussaillage de ligneux</b>	3ha	Lézard vivipare, Criquet palustre, Criquet ensanglanté, Vertigo commun		<b>Milieu ouvert</b>

Tableau 56 : Synthèse des mesures compensatoires

### 6.3.12 Bilan des effets du projet et des mesures d'évitement, de réduction et de compensation pour la faune

Le tableau page suivante présente le bilan des impacts du projet et les mesures d'évitement, réduction, et compensation par espèce ou groupe d'espèces.

Espèces	Niveau d'enjeu	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et réduction	Impact résiduel	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire	Impact final
<b>MAMMIFERES</b>								
Mammifères semi-aquatiques	FORT A MOYEN	Emprise sur habitat favorable, Rectification du lit des cours d'eau Fragmentation du domaine vital et risque de mortalité d'individus Pollution des eaux en phase travaux et d'exploitation	NUL POUR LA GLANE ; FORT AU NIVEAU DES AUTRES COURS D'EAU	Optimisation du projet : évitement de la zone humide à hauteur de « le Bost » Aménagement d'ouvrages mixtes hydraulique-petite faune Dispositifs complémentaires au droit des ouvrages hydrauliques (plantations) Renaturation du lit des cours d'eau Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises	Suppression de 2,54 ha d'habitat favorable	NUL POUR LA GLANE, MOYEN AU NIVEAU DES AUTRES ZONES HUMIDES	Création d'une zone humide au niveau de l'ancien étang traversé Restauration de la ripisylve de la Glane	FAIBLE
Chiroptères arboricoles	FORT A MOYEN	Emprise sur les habitats favorables Coupe de corridors de déplacement et risques de mortalité d'individus Dérangement/perturbation sur les habitats en bordure d'emprise pendant les travaux	MOYEN	Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles Sauvetage de spécimen avant travaux Adaptation de la période de travaux sur l'année Adaptation des horaires journaliers de travaux Plantation d'arbres de haut jet	Suppression d'environ 12,51ha d'habitat favorable	MOYEN	Gestion d'îlots de vieillissement (25 ha)	FAIBLE
Chiroptères anthropiques	FORT A MOYEN	Emprise sur une maison	MOYEN	Expertise du bâti avant les travaux Sauvetage des individus (si présents) Protocole de démolition du bâtiment	Suppression d'un gîte potentiel anthropique	MOYEN		MOYEN
<b>OISEAUX</b>								
Espèces des haies arborées et arbustives (dont Pie-grièche écorcheur et Fauvette grisette)	MOYEN	Emprise sur les habitats favorables	MOYEN	Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise	Suppression de 3 843 ml de haies	MOYEN	Plantation de haies (7 686 ml)	FAIBLE
Espèces des milieux boisés (Bondrée apivore et Pic noir)	MOYEN	Risques de mortalité d'individus lors de la traversée de l'infrastructure Dérangement/perturbation sur les habitats en bordure d'emprise pendant les travaux	MOYEN	Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles Adaptation de la période de travaux sur l'année	Suppression de 17,83 ha d'habitat favorable	MOYEN	Gestion d'îlots de vieillissement (25 ha)	FAIBLE
Espèces des milieux ouverts, prairies et cultures (dont Busard Saint-Martin et Chardonneret élégant)	MOYEN	Dérangement/perturbation sur les habitats en bordure d'emprise pendant les travaux	MOYEN	Plantation d'arbres de haut jet Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise	Suppression de 20,6ha d'habitat favorable	FAIBLE		FAIBLE

Espèces	Niveau d'enjeu	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et réduction	Impact résiduel	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire	Impact final
<b>AMPHIBIENS</b>								
Sonneur à ventre jaune	TRES FORT	Emprise sur les habitats de reproduction et d'hivernage favorables Fragmentation du domaine vital et risque de mortalité d'individus en phase d'exploitation	TRES FORT	Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation Sauvetage de spécimens avant travaux Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises Adaptation de la période de travaux sur l'année Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions	Suppression de 0,90 ha d'habitat favorable	TRES FORT	Reconstitution d'habitat favorable (3,6 ha)	FAIBLE
Crapaud calamite	FORT	Risques de mortalité d'individus en phase de travaux,	FORT	Optimisation du projet : évitement de la zone humide à hauteur du lieu-dit « le Bost » Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise	Suppression d'une mare et de 1,9 ha d'habitat favorable	MOYEN	Reconstitution d'habitat favorable (5,7 ha) Création d'un réseau de mares Création de gîtes artificiels	FAIBLE
Alyte accoucheur	MOYEN	Dérangement/perturbation sur les habitats en bordure d'emprise pendant les travaux Pollution des eaux en phase travaux et d'exploitation Risque de mortalité d'individus dans les bassins multifonctions	MOYEN	Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation Sauvetage de spécimens avant travaux Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises Adaptation de la période de travaux sur l'année Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions	Suppression de 3,1 ha d'habitat favorable	FAIBLE	Création d'un réseau de mares Création de gîtes artificiels Plantation de haies	TRES FAIBLE
Grenouille agile, Rainette verte, Triton marbré	MOYEN		MOYEN	Optimisation du projet : évitement de la zone humide à hauteur du lieu-dit « le Bost » Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement	Suppression d'un étang et de 3 ha d'habitats favorables	FAIBLE	Création d'un réseau de mares Création de gîtes artificiels Plantation de haies	TRES FAIBLE

Espèces	Niveau d'enjeu	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et réduction	Impact résiduel	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire	Impact final
				<p>en périodes de chantier de d'exploitation</p> <p>Sauvetage de spécimens avant travaux</p> <p>Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises</p> <p>Adaptation de la période de travaux sur l'année</p> <p>Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions</p>				
<b>REPTILES</b>								
Coronelle girondine	FORT	<p>Emprise sur les habitats favorables</p> <p>Fragmentation du domaine vital et risque de mortalité d'individus en phase d'exploitation</p> <p>Risques de mortalité d'individus en phase de travaux,</p>	MOYEN	<p>Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise</p> <p>Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles</p> <p>Sauvetage de spécimens avant travaux</p> <p>Clôtures spécifiques et dispositifs anti pénétration dans les emprises</p> <p>Adaptation de la période de travaux sur l'année</p> <p>Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions</p>	Suppression d'environ 13,3 ha habitat favorable	MOYEN	<p>Création de gîtes artificiels de repos</p> <p>Création de sites de ponte</p> <p>Création de gîtes mixtes (repos et reproduction)</p> <p>Plantation de haies</p>	FAIBLE
Lézard vivipare	MOYEN	Dérangement/perturbation sur les habitats en bordure d'emprise pendant les travaux	MOYEN	<p>Optimisation du projet : évitement de la zone humide à hauteur de « Le Bost »</p> <p>Mesures décrites pour la Coronelle lisse</p>	Destruction de 1,1 ha d'habitat favorables	MOYEN	Réouverture de milieux humides par débroussaillage d'espèces ligneuses (3 ha)	FAIBLE
Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles, Lézard vert occidental	MOYEN	<p>Pollution des eaux en phase travaux et d'exploitation</p> <p>Risque de mortalité d'individus dans les bassins multifonctions</p>	MOYEN	Mesures décrites pour la Coronelle lisse	Suppression d'environ 12,7 ha habitat favorable	FAIBLE	<p>Création de gîtes artificiels de repos</p> <p>Création de sites de ponte</p> <p>Création de gîtes mixtes (repos et reproduction)</p> <p>Plantation de haies</p>	TRES FAIBLE
<b>INSECTES</b>								
Grand capricorne et Lucane cerf-volant	MOYEN	<p>Emprise sur les habitats favorables</p> <p>Risque de mortalité d'individus en phase travaux</p> <p>Risque de dégradation d'habitat d'espèces en</p>	MOYEN	<p>Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise</p> <p>Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles</p> <p>Sauvetage de spécimens avant travaux</p> <p>Adaptation de la période de travaux sur l'année</p>	Suppression d'environ, 12,5 ha de milieux favorable	MOYEN	Gestion d'îlots de vieillissement (25 ha)	TRES FAIBLE



Espèces	Niveau d'enjeu	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et réduction	Impact résiduel	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire	Impact final
		bordure d'emprise						
Mélitée orangée et Petit collier argenté	MOYEN	Emprise sur les habitats favorables	FAIBLE	Optimisation du tracé : évitement de la zone humide au niveau de « le Bos Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles t »		NUL		NUL
Criquet palustre	FORT	Emprise sur les habitats favorables	MOYEN	Balisage et mise en défens des zones sensibles en limite d'emprise	Suppression d'environ 1,1 ha d'habitat favorable	MOYEN	Réouverture de milieux humides par débroussaillage d'espèces ligneuse (3 ha)	TRES FAIBLE
Criquet ensanglanté, Dectique verrucivore, Decticelle bicolore	MOYEN	Emprise sur les habitats favorables	MOYEN	Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles	Suppression d'environ 1,5 ha d'habitat favorable	FAIBLE		TRES FAIBLE
<b>FAUNE AQUATIQUE</b>								
Poissons fréquentant la Glane et ses affluents	FORT A MOYEN	Déplacement du lite pendant les travaux Mortalité de spécimens Obstacles à la circulation des poissons au niveau des ouvrages hydrauliques (hors Glane) Risques de pollutions des eaux pendant les eaux et en phase d'exploitation	MOYEN	Pêche de sauvegarde de spécimens Renaturation des cours d'eau déplacés Aménagement d'ouvrages mixtes hydraulique-petite faune Dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement en périodes de chantier de d'exploitation	Risques très faibles d'obstacles à la circulation des poissons et de pollution des eaux	TRES FAIBLE		FAIBLE
Vertigo commun	MOYEN	Emprise sur milieu favorables	MOYEN	Localisation des installations de chantier en dehors des zones sensibles	Suppression d'environ 1,1 ha d'habitat favorable	FAIBLE	Réouverture de milieux humides par débroussaillage d'espèces ligneuses	TRES FAIBLE

Figure 113 : Bilan des effets et mesures pour la faune

### 6.3.13 Les mesures d'accompagnement

#### MESURE A3-a Installation de gîtes artificiels à chauves-souris

Une cinquantaine de gîtes artificiels de type Schwegler 2Fn ou Boulay sera installée dans les haies et boisements situés à proximité de l'emprise.

Leur emplacement doit être choisi de manière à éviter de mettre les animaux en danger (éviter la proximité de la route) et en fonction des exigences des espèces présentes pour recréer les fonctions d'origine des gîtes détruits (hibernation, estivage...). Il est en outre nécessaire de s'assurer de la pérennité des arbres sur lesquels les gîtes seront fixés.

Ce type de gîte à l'avantage d'être adapté pour l'estivage et l'hivernage des chauves-souris. Il est favorable aux espèces arboricoles (Pipistrelles, Oreillards, Noctules,

Barbastelles...)



**Figure 114 : Gîte artificiel à chiroptères de type Schwegler 2FN**

Pour une chaleur optimum, les gîtes seront placés au minimum à une hauteur de 3 mètres et orientés Sud, Sud-Est. Des passages réguliers permettront de vérifier leur utilisation et de les entretenir.

Le nombre de gîtes artificiels posés pourra évoluer en fonction des arbres hôtes potentiels devant être détruits, repérés au préalable par l'écologue, à raison d'un gîte par arbre repéré.

### 6.3.14 Les mesures de suivis

Afin de s'assurer de la réalisation effective des mesures établies ci-dessus, de leur efficacité et de leur pertinence, un programme de suivi est proposé. Celui-ci visera à analyser les points mentionnés ci-dessous.

Un rapport détaillé sera établi à partir des observations faites sur place et en comparaison avec les effets attendus des mesures de réduction et de compensation, sur les habitats naturels et les espèces. Ce rapport sera transmis à la DREAL Nouvelle Aquitaine.

Cette mission sera confiée à un prestataire compétent en la matière et réalisée au moment des travaux, tous les ans pendant 5 ans après la mise en service puis 10 et 20 ans après la mise en service de la voie.

#### **Suivi du chantier**

Le suivi du chantier par un ou plusieurs experts écologues permettra d'optimiser la mise en œuvre des mesures, de vérifier qu'elles sont bien respectées et d'intervenir rapidement en cas d'impact.

#### **Suivi des mesures environnementales en phase exploitation**

Un protocole de suivi des mesures environnementales sera établi par l'écologue en charge du suivi du chantier. Ce protocole devra être validé par la DREAL Nouvelle-Aquitaine.

### **Suivi des mesures compensatoires**

Chaque mesure compensatoire proposée devra faire l'objet d'un suivi de son efficacité et ceci pour chaque groupe d'espèces. Ce suivi donnera lieu à une analyse par un écologue. En cas de constat de manque d'efficacité au regard du maintien du bon état de conservation des espèces protégées concernées, le maître d'ouvrage devra proposer à la DREAL des mesures rectificatives.

## 6.4 EFFETS ET MESURES RELATIFS AU PAYSAGE ET PATRIMOINE

### 6.4.1 Les enjeux relatifs au paysage et au patrimoine

Le paysage est une notion complexe qui revêt des dimensions économiques, culturelles, historiques, patrimoniales et affectives. Il est le résultat des interactions entre les différentes composantes du milieu vivant et des interventions humaines. Lors de l'analyse des effets d'une infrastructure linéaire et de la définition des mesures de suppression et de réduction, il convient de croiser différents éléments, à savoir la perception quotidienne du riverain de l'infrastructure, la perception collective d'ordre culturel et la perception de l'utilisateur de l'infrastructure.

D'une manière générale, les principaux effets de l'infrastructure sur le paysage résultent des modifications directes qu'elle entraîne sur :

- la topographie ;
- la suppression de structures bâties et végétales existantes ;
- les coupures physiques qu'elle occasionne sur les structures boisées, les milieux humides et talwegs, les voies de circulations utilisées et les chemins de randonnée.

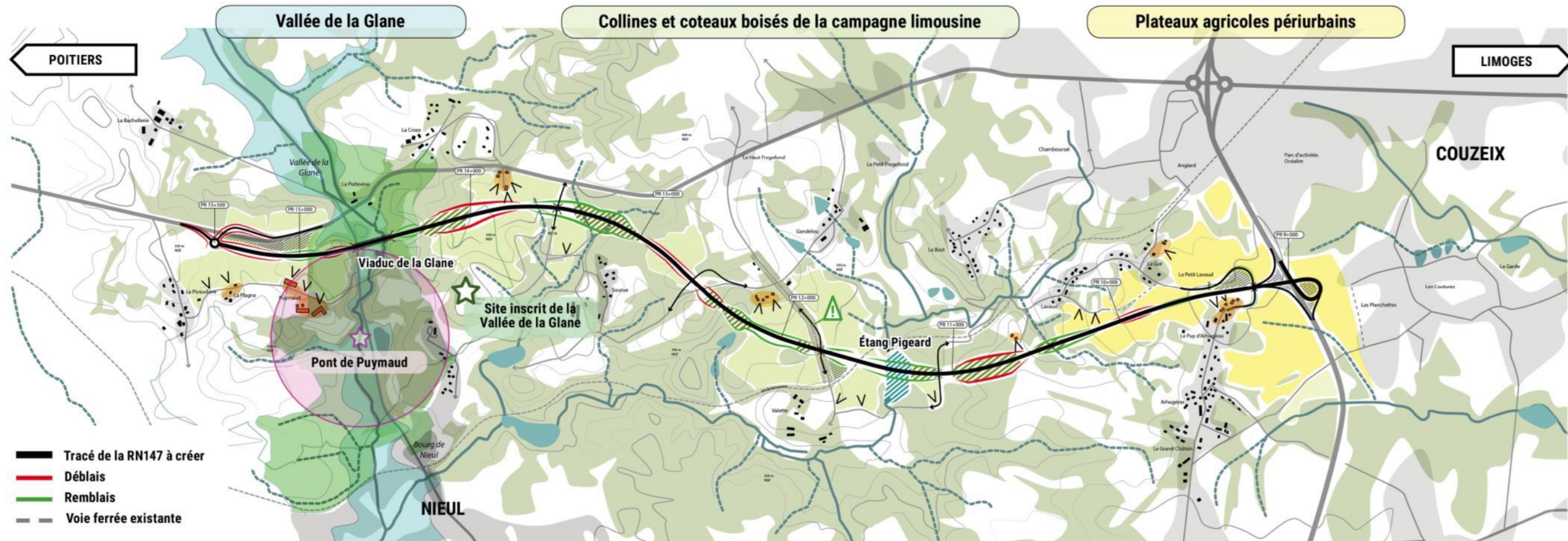
Ces modifications sont la conséquence de la disparition de vues intéressantes, pour le riverain et l'utilisateur, donnant à voir la nature ou l'ambiance des sites traversés.

Dans le cadre du tracé de la RN147, la nature des effets engendrés par le tracé est sensiblement différente selon l'entité paysagère où l'on se trouve.

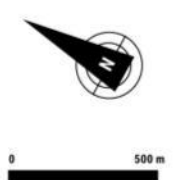
**Dans le cas de l'entité paysagère « vallée de la Glane »**, les enjeux sont principalement liés à la forte valeur patrimoniale du site inscrit ainsi qu'à la présence du Pont de Puymaud (monument historique) et de son périmètre de protection associé (périmètre de 500 m). Pour ces sites, il conviendra de porter une attention particulière, notamment au droit des événements topographiques (vallées, versants boisés) et des risques de covisibilités. Il conviendra également de prendre en compte la mise en valeur du champ visuel de l'utilisateur en valorisant des vues sur le paysage traversé.

**Dans le cas de l'entité paysagère « collines et coteaux boisés de la campagne limousine »**, la perturbation des relations visuelles apparaît moins sensible compte tenu du cloisonnement plus marqué du territoire (alternance de clairières et de boisements). Les enjeux se révèlent toutefois relativement complexes, en raison de la modification de la topographie du site (en remblai et en déblai parfois importants), de la coupure potentielle de nombreux talwegs, de la coupure d'axes structurants (routes et chemins ruraux), de la modification d'éléments marquants dans le paysage (grandes structures boisées et alignements d'arbres), et notamment de la présence de quelques hameaux présentant des risques de covisibilités.

**Dans le cas de l'entité paysagère « plateaux agricoles ouverts et périurbains »**, le risque de perturbation des relations visuelles est potentiellement plus élevé dans la mesure où les covisibilités évoluent en lien avec le développement urbain à proximité de l'infrastructure. Dans cette entité, l'ouverture offerte par le paysage (moins de boisement et relief moins chahuté) est également sujette à provoquer une forte visibilité latérale du projet, accentuée par l'emprise de l'échangeur de Lavaud.



Tracé de la RN147 à créer  
 Déblais  
 Remblais  
 Voie ferrée existante



LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS DU PAYSAGE TRAVERSÉ

- Milieux urbanisés
- Milieux boisés
- Milieux ouverts (prairies et pâtures, champs cultivés)
- Vallée structurante
- Cours d'eau pérennes
- Cours d'eau temporaires
- Retenue d'eau

ENJEUX ET IMPACTS SUR LES PAYSAGES TRAVERSÉS

- Enjeu de covisibilité
- Enjeu de préservation du Monument Historique et de valorisation paysagère au droit de son périmètre de 500m
- Enjeu de préservation et de valorisation du site naturel inscrit de la Vallée de la Glane
- Alignement d'arbres remarquables impacté
- Boisements existants impactés
- Étang existant impacté
- Délaissés créés

Le tracé projeté de la RN147 traverse un paysage vallonné et alternativement composé de milieux boisés et de champs ouverts, cultivés et/ou pâturés. L'enjeu principal est d'inclure le tracé dans le paysage existant et sa topographie, tout en recréant les ambiances singulières et caractéristiques de bois et de clairières traversés. Dans ce paysage vallonné, la traversée de nombreux cours d'eau, affluents et fond de vallon constitue un enjeu récurrent tout au long du tracé. Il s'agit de porter un point d'attention particulier à la reconstitution des continuités hydrauliques, des ripisylves et des milieux humides impactés.

Aussi, la traversée de **deux sites naturels remarquables** requiert une attention particulière :

- La vallée de la Glane, site inscrit à l'inventaire du patrimoine remarquable, à préserver dans son caractère naturel et à valoriser par une insertion de l'ouvrage en Viaduc respectueuse des paysages (relief, boisements et ouvertures visuelles présentes dans la vallée).
- La traversée en remblai de l'étang Pigéard. Ce site ne fait l'objet d'aucune protection à l'inventaire du patrimoine, mais constitue pourtant un enjeu paysager de taille puisque son milieu est voué à être totalement modifié. L'enjeu sur ce site est donc principalement lié à la restitution des continuités hydrauliques et à la reconstitution d'un nouveau milieu naturel propice à la biodiversité.

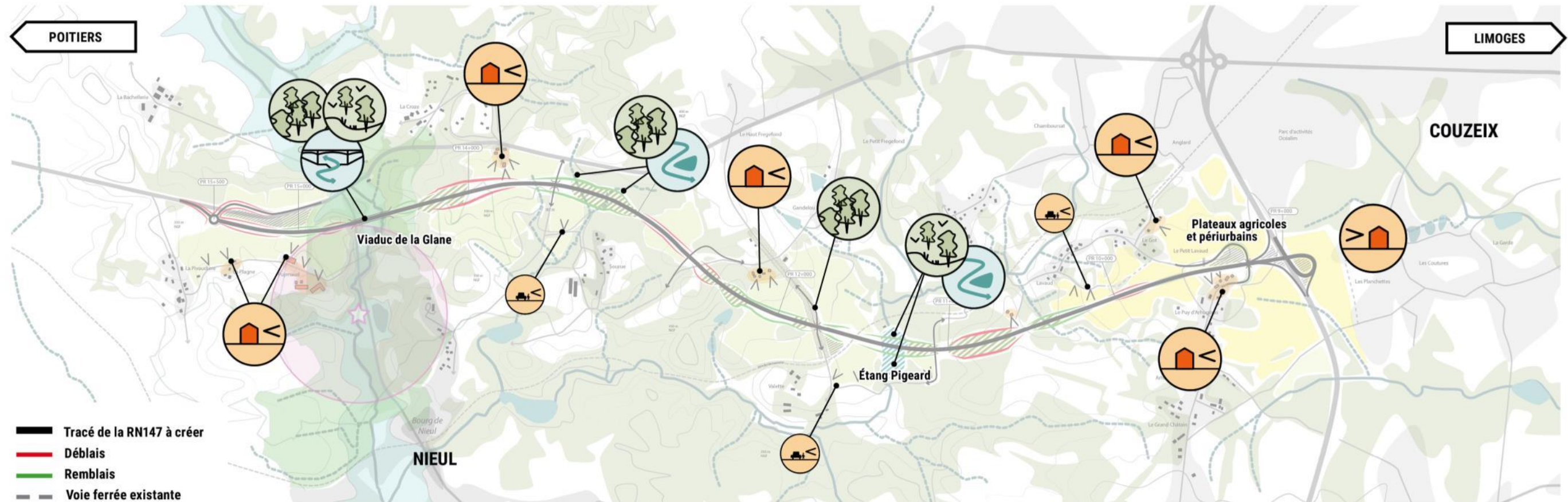
Des mesures d'intégration paysagères devront faire l'objet d'une attention particulière sur ces sujets, et ce, tout au long des différentes phases du projet, en interface étroite avec les problématiques techniques, hydrauliques, et écologiques des sites.

La réalisation du nouveau tracé de la RN147 entraîne une modification du cadre de vie de certains riverains pouvant se manifester, selon les cas, par la création de relations visuelles de proximité sur le tracé depuis le lieu de résidence ou lors de déplacements courants.

Tout au long du linéaire, des hameaux habités jouxtent le tracé. Ils se situent en points hauts ou proches des cours d'eau et risquent d'être visuellement impactés par le futur tracé. Si la densité de ces hameaux et de leurs tissus bâtis est faible sur l'ensemble du tracé, elle peut être amenée à évoluer dans les prochaines années, en particulier au Sud du tracé, en direction de Limoges et à l'approche de Couzeix, où les plateaux agricoles sont soumis à une dynamique périurbaine et sur lesquels les lotissements sont plus nombreux.

Il s'agit donc de porter un soin particulier à ces différents lieux de covisibilités et d'anticiper les risques potentiels en lien avec le développement urbain des prochaines années. Pour ces endroits, il s'agit d'apporter des réponses paysagères sur-mesure au droit de chaque lieu habité et points de vue impactés de manière à masquer les vues, en particulier au droit des remblais, des raccordements de voirie et des lieux de délaissés créés par l'échangeur, qui sont généralement les plus impactants dans le paysage.

Les pages suivantes donnent à voir de manière synthétique les différents enjeux cités précédemment et leur situation sur le tracé.



LES DIFFÉRENTES TYPOLOGIES D'ENJEUX PAYSAGERS

Les enjeux liés aux bâtis existants

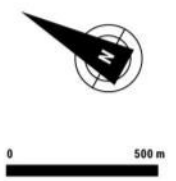
- Enjeu de visibilité directe depuis les hameaux, les noyaux villageois, les corps de ferme, les habitations, etc.
- Enjeu de visibilité directe depuis les routes et les chemins ruraux existants aux abords du tracé projeté de la RN147

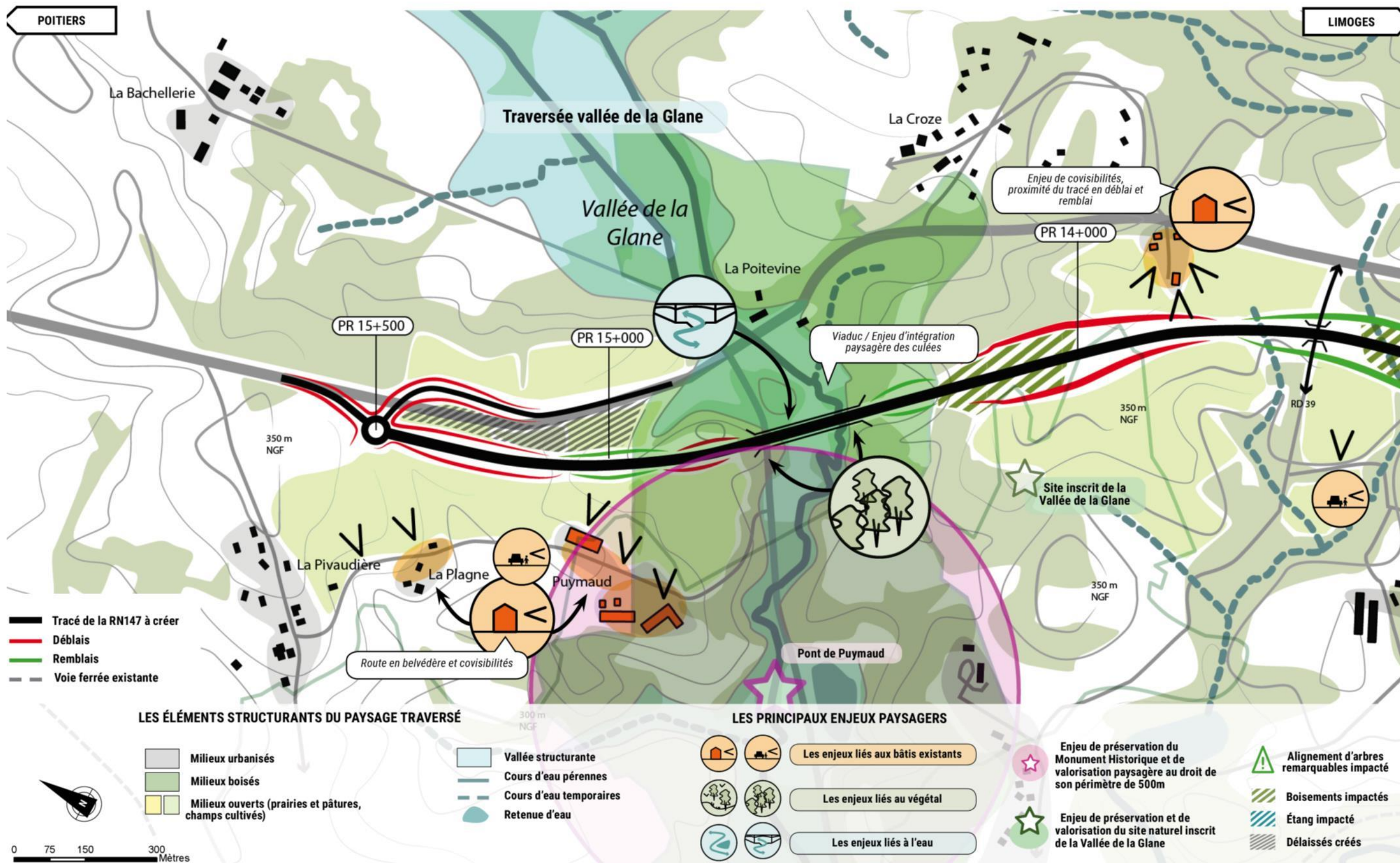
Les enjeux liés au végétal

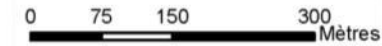
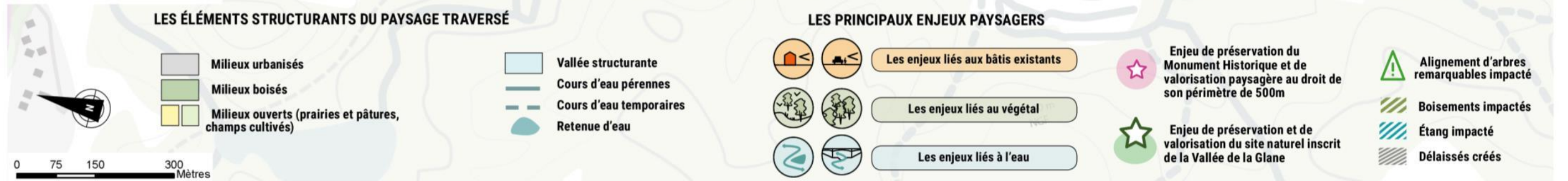
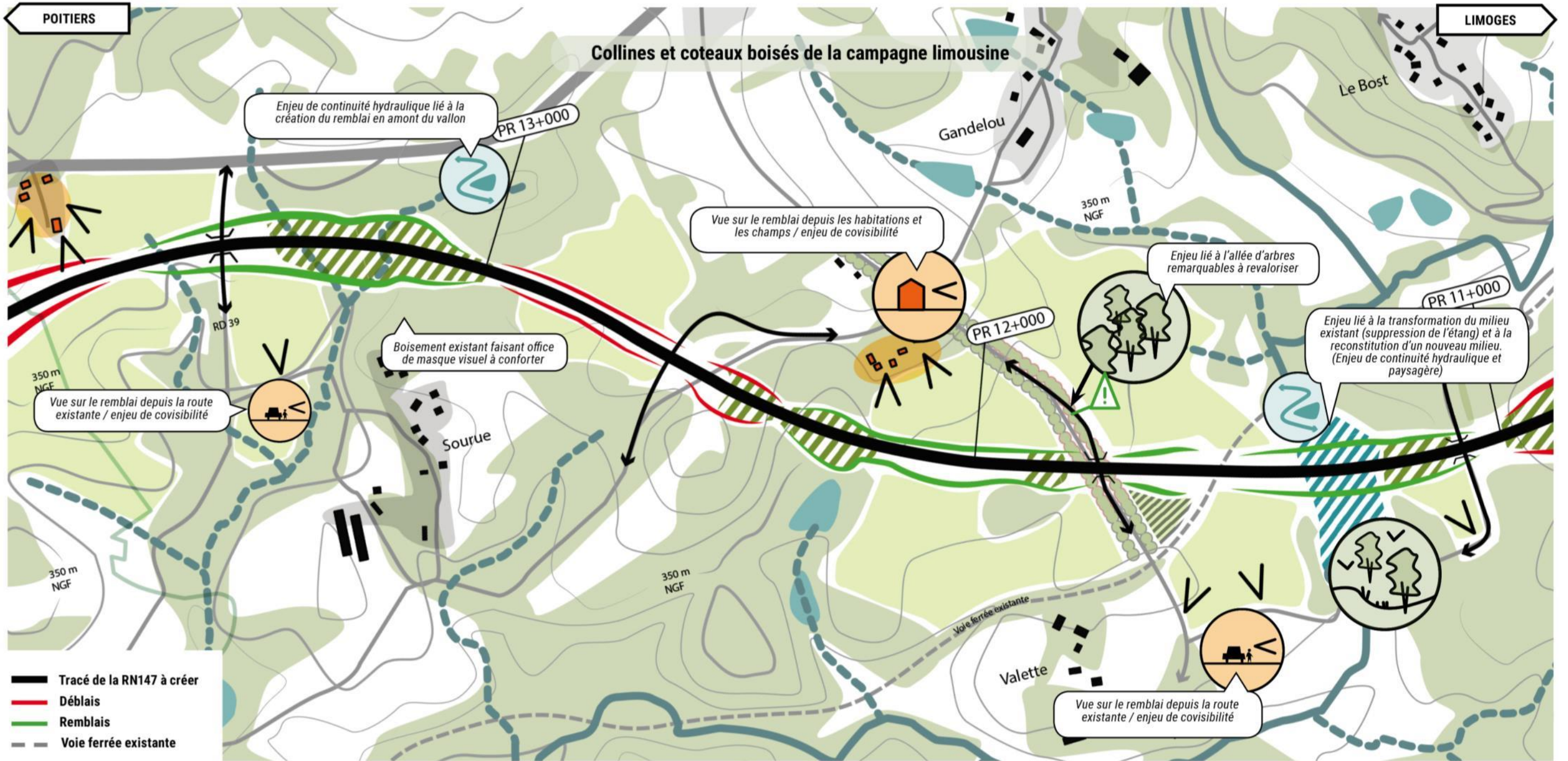
- Enjeu de préservation et/ou de valorisation de la biodiversité
- Enjeu de préservation et/ou de valorisation, d'espaces boisés structurants et/ou d'arbres remarquables

Les enjeux liés à l'eau

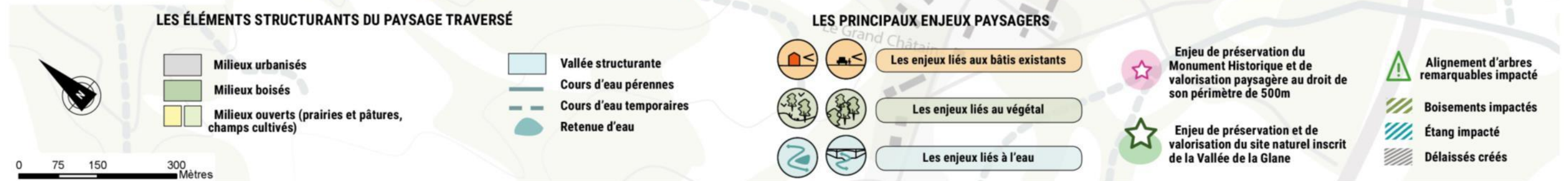
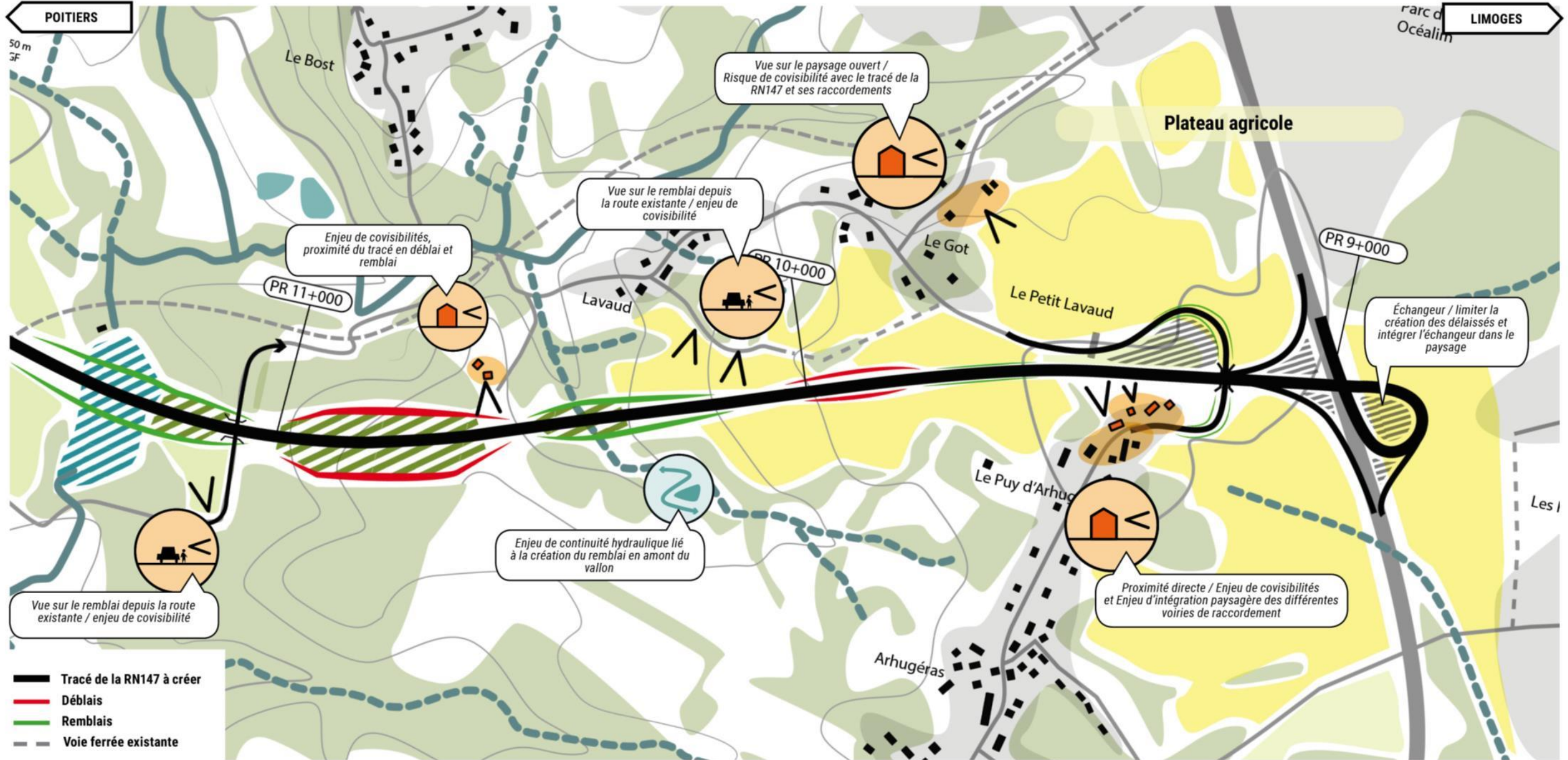
- Enjeu de préservation et/ou de rétablissement des continuités hydrauliques participant à la création de paysages singuliers
- Enjeu de mise en scène de franchissement d'un cours d'eau structurant (la vallée de la Glane)





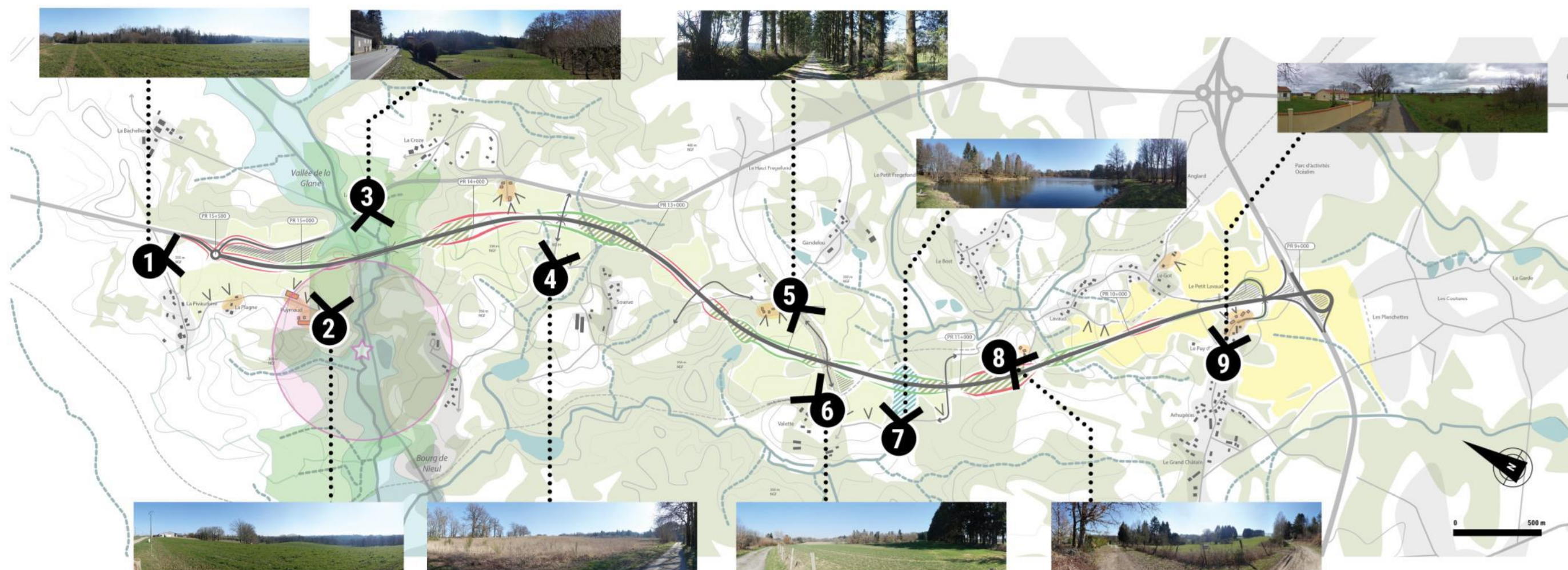






Les pages suivantes permettent de visualiser les grandes caractéristiques des paysages tout au long du tracé et donnent à voir les ambiances et les milieux traversés. Les photographies ci-après sont annotées de manière à situer de manière indicative les endroits traversés par le tracé de la future RN147, les rétablissements de voiries, etc.

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Vue depuis rte de la Pivauderie en direction du giratoire Nord</p> <p><b>2</b> Vue ouverte sur la vallée depuis la route de Puymaud</p> <p><b>3</b> Vue depuis la RN147 existante sur la future traversée en viaduc de la vallée de la Glane</p> <p><b>4</b> Vue ouverte sur le paysage et le futur passage en hauts remblais</p> <p><b>5</b> Vue sur l'alignement d'arbres remarquables</p> | <p><b>6</b> Vue ouverte sur le paysage et sur le futur passage en remblai</p> <p><b>7</b> Vue sur l'étang Pigéard existant et la future traversée en remblai</p> <p><b>8</b> Vue sur un paysage vallonné et sur la future traversée en déblai - remblai à proximité d'habitations</p> <p><b>9</b> Vue sur la plaine agricole périurbaine et le futur raccord avec l'échangeur de la N520 + passage à proximité des habitations</p> |
|--|--|



Reportage photographique du site et des enjeux



Vue depuis rte de la Pivauderie en direction du giratoire Nord



Reportage photographique du site et des enjeux



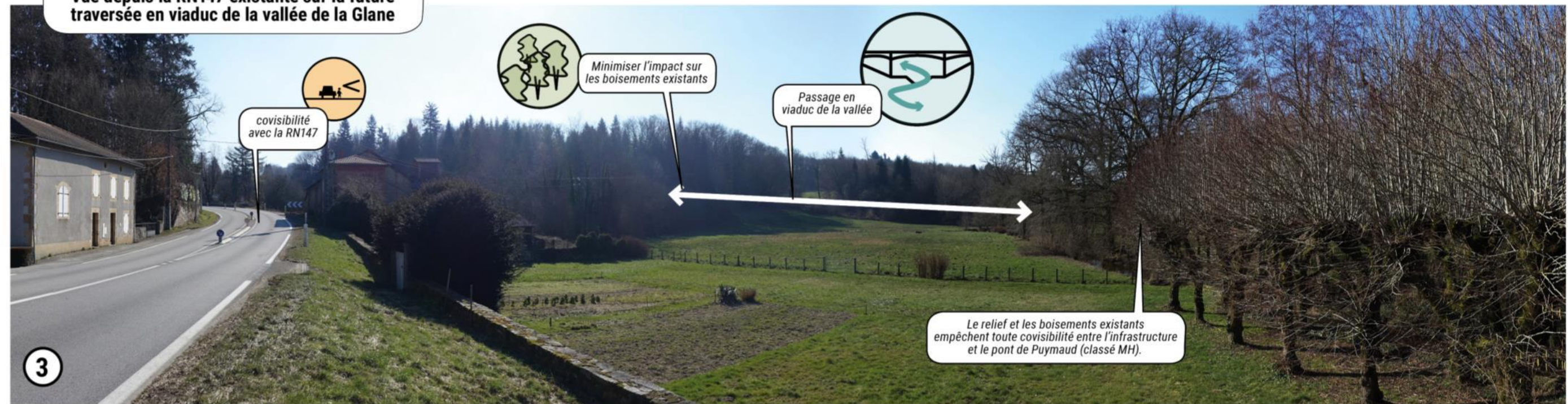
Vue ouverte sur la vallée depuis la route de Puymaud



Reportage photographique du site et des enjeux



Vue depuis la RN147 existante sur la future traversée en viaduc de la vallée de la Glane



Reportage photographique du site et des enjeux



Vue ouverte sur le paysage et le futur passage en hauts remblais



Reportage photographique du site et des enjeux



Vue sur l'alignement remarquable à préserver au maximum et à revaloriser



Les modifications de tracé ou de gabarit du chemin vicinal sont à éviter afin de préserver l'alignement au maximum

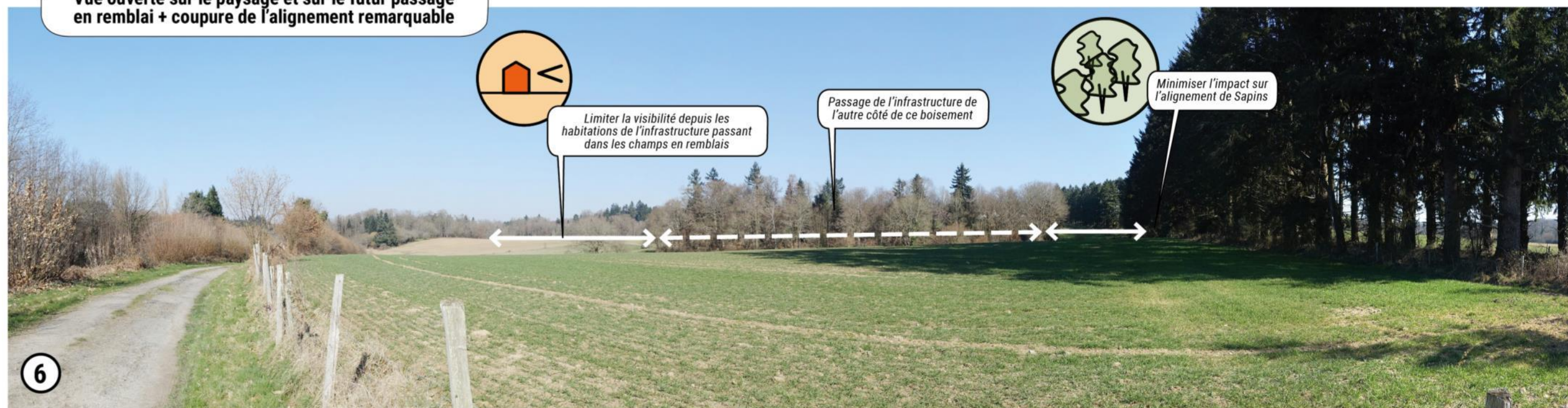
L'infrastructure coupe un alignement de Sapins pectinés remarquables. L'impact sur cet élément marqueur du paysage est à limiter.

5

Reportage photographique du site et des enjeux



Vue ouverte sur le paysage et sur le futur passage en remblai + coupure de l'alignement remarquable



6



Reportage photographique du site et des enjeux



Vue sur l'étang Pigeard existant et la future traversée en remblai



7

Reportage photographique du site et des enjeux



Vue sur un paysage vallonné et sur la future traversée en déblai - remblai à proximité d'habitations



covisibilité entre l'infrastructure et l'allée des chevreuils

Préserver les continuités hydrauliques existantes

Limiter la visibilité dans cette partie du tracé semi-ouverte à proximité d'habitations

Limiter l'impact du passage en fort déblai dans les boisements

8

Reportage photographique du site et des enjeux



**Vue sur la plaine agricole périurbaine et le futur raccord avec l'échangeur de la N520 + passage à proximité des habitations**



## 6.4.2 Les effets et mesures paysagères en phase chantier

### 6.4.2.1 Les effets du projet sur le paysage en phase chantier

La circulation d'engins de chantier au cours de la phase travaux aura un impact visuel : couleur et mouvement inhabituels, soulèvement de poussières modifiant les couleurs de la végétation...

De plus, c'est lors de la phase chantier que vont se matérialiser les effets consécutifs à l'abattage des haies et des alignements d'arbres et, progressivement, aux terrassements.

Enfin les engins de chantier, bungalows, grues, dépôts provisoires et autres éléments modifieront momentanément l'aspect du paysage.

Les déchets issus du chantier (origine matériaux ou alimentaire) peuvent altérer l'aspect des abords des chantiers.

### 6.4.2.2 Les mesures d'évitement de de réduction en phase chantier

Aucune mesure d'évitement ne permet de supprimer l'impact visuel lié à la présence du chantier.

Les mesures de réduction préconisées sont les suivantes :

- l'emprise des chantiers sera limitée dans l'espace ;
- si besoin, l'arrosage des pistes de chantier en période de vent fort limitera l'envol de poussières ;
- afin d'éviter leur transport éolien et leur dissémination aux abords du site, les déchets légers (papiers, emballages, bouteilles en plastique etc.) seront stockés dans des containers ou des sacs et évacués régulièrement vers les centres de traitements appropriés. Un nettoyage régulier du chantier devra être mis en place. Les déchets lourds ou encombrants devront être stockés de manière organisée, dans des bennes qui seront évacuées régulièrement vers les déchetteries. Ces bennes devront être équipées d'un filet de retenue des déchets lors du transport.

Ces mesures sont répertoriées dans la nomenclature du Guide d'aide à la définition des mesures ERC sous la dénomination :

- Mesure R1.1a : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier ;
- Mesure R2.1j : Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines.

## 6.4.3 Les effets et mesures d'intégration paysagère d'ordre général

Pour limiter les effets négatifs de l'infrastructure sur le paysage, des mesures de suppression ou de réduction sont à mettre en œuvre. Des **mesures d'ordre général** s'appliquant sur l'ensemble du tracé sont présentées dans un premier temps. Des **mesures paysagères spécifiques** sont ensuite décrites et localisées le long du projet. L'ensemble de ces mesures s'appliquent sur les grands types d'enjeux mentionnés précédemment. Sur la totalité du tracé, ces mesures ont pour objectif, outre l'intégration visuelle du tracé dans le paysage :

- l'accompagnement de l'infrastructure et la mise en sécurité : les plantations peuvent par exemple jouer un rôle actif dans la mise à distance des espaces circulés et des espaces piétons à proximité des lieux habités.
- la limitation de la charge d'entretien par le choix de végétaux d'essences locales, conduits sous leur forme naturelle en port libre et ne nécessitant pas d'entretien (excepté entretien lié à la sécurité), par la mise en place de semi de prairie ne nécessitant qu'une fauche occasionnelle. Répondant à la fois aux enjeux d'économie et d'écologie, le principe de gestion différenciée est à encourager, par exemple la recherche d'un équilibre entre un entretien courant dans les zones où la sécurité l'oblige et un entretien extensif dans les lieux pouvant rester plus sauvages.
- le maintien et la valorisation de la biodiversité, par l'encouragement accru de ces modes de gestion différenciée, mais aussi par l'accompagnement des milieux naturels (milieux humides, boisements) et la reconstitution des maillages bocagers.

### 6.4.3.1 Les mesures d'intégration paysagère des déblais/remblais

L'importance visuelle de l'effet de coupure est liée à la hauteur du déblai/remblai.

En déblai, l'effet de coupure existe lorsque l'infrastructure crée une rupture dans le talus d'un coteau ou le flanc d'une colline. La coupure est d'autant plus marquée si le déblai est grand. En remblai, cet effet de coupure est ressenti lorsque le tracé concerne un paysage vallonné fréquenté par des promeneurs ou lorsqu'il s'agit de secteurs proches de zones résidentielles.

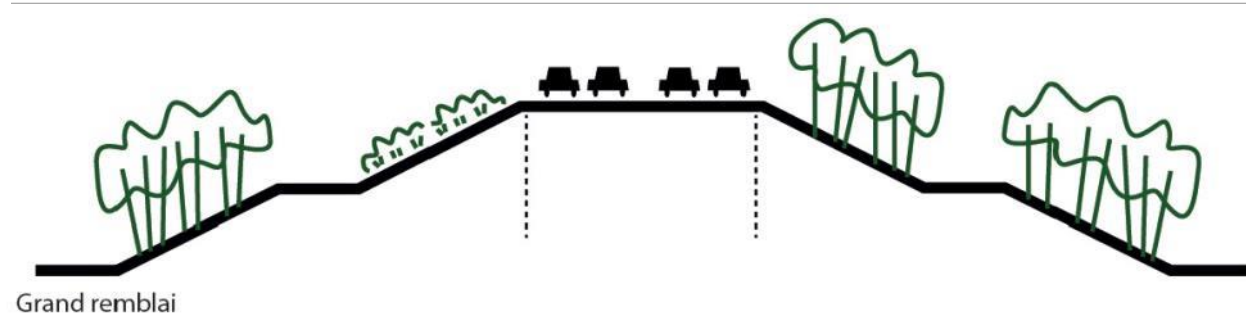
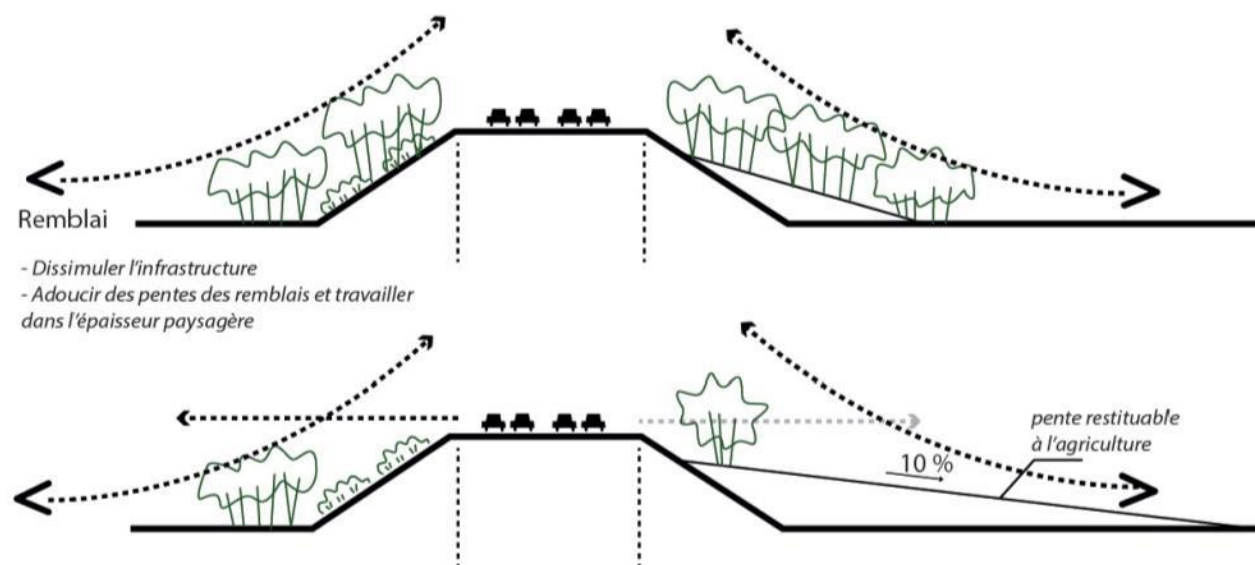
Les notions suivantes d'intégration paysagère des remblais/déblais seront recherchées :

- les arrondis de crête et de pied de talus favorisent la végétalisation et la cicatrisation avec les terrains naturels avoisinants, en faisant disparaître l'ancienne délimitation entre le projet et son environnement ;
- les talus à emprise qui autorisent une transition douce vers la pente de talus recherchée. Ils adoucissent le raccordement des remblais à la topographie naturelle du site, notamment dans la traversée de paysages vallonnés ;
- l'adaptation de la pente du talus aux matériaux rencontrés et la mise en scène paysagère de petites particularités locales en interface avec les problématiques géotechniques rencontrées (blocs rocheux, fractures naturelles) ;
- l'ensemencement et la végétalisation des talus par le biais d'essences herbacées à caractère florifère et ne nécessitant pas, voire très peu d'entretien (prairie fauchée, entretien extensif, forestier...) ;
- la plantation des talus de plus d'une certaine hauteur de manière à intégrer visuellement les pentes dans le paysage environnant et à masquer les ruptures de pente ;
- la conception globale des projets de plantation comme moyen de cicatrisation des paysages modifiés par le projet et non pas comme des ornements anecdotiques.

#### ✓ Le cas des remblais :

L'effet de remblai peut être atténué en assurant systématiquement la végétalisation des talus, en adoucissant les pentes des remblais par le biais de modèles paysagers de façon à se raccorder le mieux possible avec les terrains naturels, en particulier dans les sites sensibles et de manière à visuellement imiter les mouvements du sol naturel. Particulièrement au passage du projet en remblai dans les points bas (talwegs), l'impact paysager est

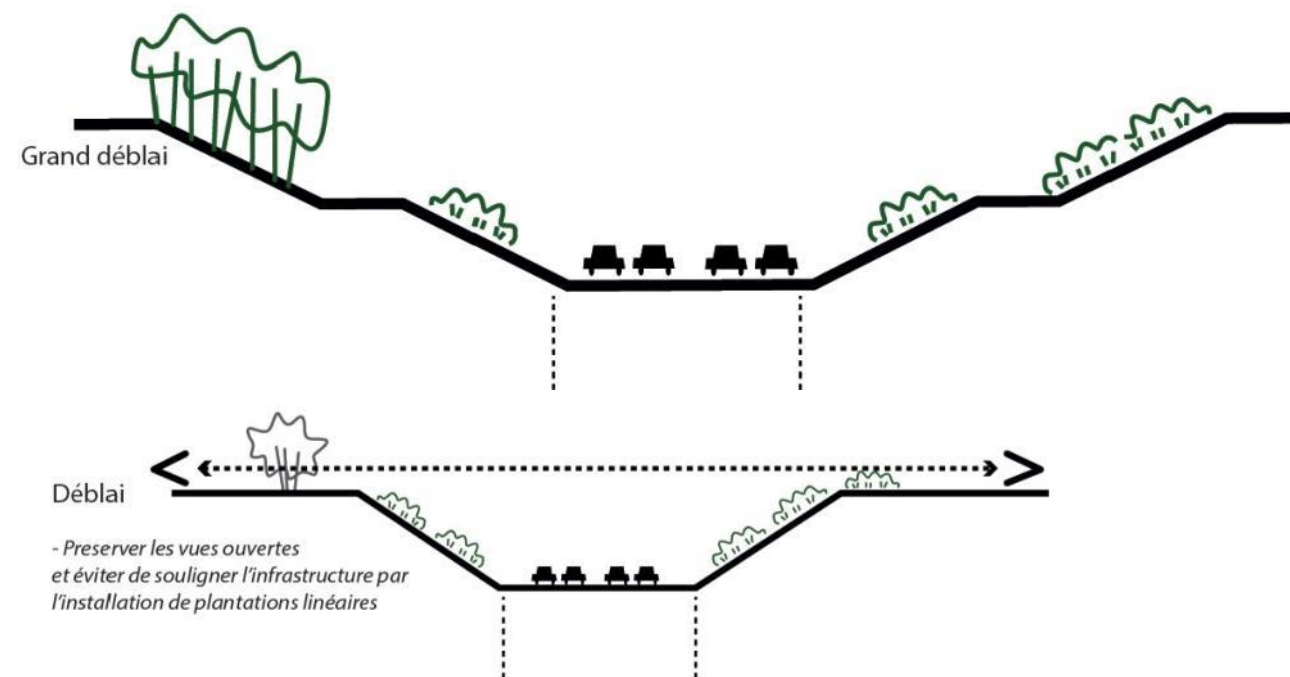
important, car il crée une coupure des perspectives offertes dans l'axe des vallons. Dans ces cas, il s'agit de dissimuler l'infrastructure par des plantations denses sur les talus et aux alentours des remblais.



✓ **Le cas des déblais :**

L'effet de déblai peut être atténué par l'utilisation adaptée à chaque cas particulier de végétation arbustive spontanée ou subspontanée mais au contraire des zones de remblais, les plantations, en partie haute des déblais ne doivent pas être systématiques. Dans ces secteurs, il s'agit d'éviter au maximum de marquer la présence de l'infrastructure par des plantations linéaires d'arbres de hautes tiges. Vis-à-vis de l'utilisateur qui se situe toutefois à proximité de certains déblais, des plantations arbustives basses peuvent agrémenter le linéaire de l'infrastructure et permettre de dissimuler les entrées et sorties en terre.

La mise en œuvre de terre végétale ne sera pas systématique dans les zones de déblais. Une recolonisation sur des terrains non recouverts de terre végétale peut s'avérer plus efficace dans certaines conditions. Cette analyse sera affinée dans les phases d'études ultérieures.



6.4.3.2 **L'intégration paysagère des franchissements**

Les ouvrages de franchissement d'autres infrastructures, de cours d'eau ou de vallées, peuvent créer d'importants effets de coupure et d'obstacles visuels dans le paysage environnant, vis-à-vis des usagers des infrastructures coupées et des habitations riveraines, quand elles existent. A contrario, un ouvrage peut magnifier une vallée par une structure très étudiée pour laquelle le juste choix des dimensions, et un parti architectural esthétique. Il s'agit d'accompagner ces ouvrages par le végétal, le plus souvent par un principe simple de masque et dissimulation des entrées et sorties en terre (culées, talus...) tout en préservant des vues depuis l'infrastructure sur le paysage environnant.

6.4.3.3 **L'intégration paysagère des rétablissements routiers**

Dans les paysages ouverts, les rétablissements routiers peuvent s'avérer relativement impactant. Ils contribuent toutefois à créer des transversalités au franchissement de l'ouvrage linéaire et de ce fait sont un véritable potentiel pour travailler dans l'épaisseur paysagère de l'infrastructure.

Les rétablissements routiers réalisés en passage inférieur sont impactants dans le sens où ils donnent à voir les talus et les remblais de l'infrastructure linéaire qu'ils traversent. Un travail particulier d'intégration des ruptures de pente des remblais est donc à faire aux abords des ouvrages. Les rétablissements routiers réalisés en passage supérieur sont eux visibles depuis l'infrastructure linéaire. Leur esthétique architecturale devra permettre d'établir une cohérence visuelle de l'infrastructure et s'intégrer sobrement dans le paysage environnant.

Au-delà des impacts liés aux franchissements, les reprises qu'ils nécessitent sur l'existant peuvent également générer des impacts importants. Le tracé d'un rétablissement peut être déplacé par rapport à son emprise existante, et dans ce cas, l'ancienne voirie devra faire l'objet d'un décapage et d'une remise à l'état naturel. La voirie déplacée peut également impacter des boisements existants. Dans ce cas, le tracé du rétablissement devra limiter au maximum son emprise. Dans les cas où la voirie est rétablie sur place, son profil est bien souvent élargi. Cet élargissement peut également, dans certains cas, s'avérer très impactant pour un alignement d'arbres existants, ou encore des haies bocagères. La limitation de l'emprise de la voirie à son strict minimum ainsi que l'optimisation de son tracé devront, là encore, permettre de limiter au maximum l'impact sur les structures arborées existantes. Pour chacun des rétablissements, des aménagements paysagers élaborés permettront de limiter ces impacts au cas par cas, et de valoriser l'identité des lieux par des plantations rustiques et champêtres rappelant les haies bocagères, des alignements d'arbres soulignant les accès, ou encore des vergers, participant à diversifier le paysage agricole.

#### 6.4.3.4 L'intégration paysagère des équipements d'accompagnement de type bassins

Les ouvrages hydrauliques de type bassins et fossés peuvent avoir des effets visuels très négatifs sur le paysage environnant du fait de leur monofonctionnalité technique, de la monotonie des matériaux utilisés (béton ou géomembrane pour les bassins de rétention), la raideur de leurs pentes et de la standardisation de leur forme. Pour intégrer un bassin de rétention dans le paysage, il s'agira de prendre en compte, dans un premier temps, le rapport à la topographie existante. Il s'agit par exemple d'intégrer au maximum le bassin à la topographie du terrain naturel de façon à limiter l'impact visuel généré par les talus. Un bassin bien intégré dans la topographie existante ne nécessite pas forcément d'être dissimulé dans des plantations arborées. Au contraire, le travail topographique permettant le parfait équilibre déblai-remblai, et l'utilisation de pentes douces, permettra une cicatrization paysagère plus rapide. L'utilisation du végétal pour intégrer les bassins vient accompagner ces mesures de réductions.

L'utilisation des géomembranes est également à limiter au maximum, pour privilégier des fonds de bassins enherbés et des berges plantés. L'idée étant de fondre au maximum l'ouvrage dans la topographie et le paysage existant. Les pistes d'entretien et les clôtures sont également à limiter à leur strict minimum.

#### 6.4.3.5 L'intégration paysagère des équipements d'accompagnement de type merlons et écrans acoustiques

Si les merlons et écrans acoustiques permettent de réduire ou supprimer les impacts sonores liés au projet, ceux-ci s'intègrent parfois difficilement dans le paysage, soit par absence de traitement esthétique et architectural de l'écran acoustique, soit par absence d'accompagnement végétal.

À l'approche de l'urbanisation, et plus généralement lorsque le tracé passe à proximité d'habitations, une recherche particulière doit être faite pour adapter les protections acoustiques (écrans et merlons) à l'architecture voisine. Lorsque les emprises le permettent, il s'agit de planter les talus ou les délaissés pour dissimuler le caractère technique des ouvrages et les intégrer dans le paysage environnant.

L'écran acoustique prévu au niveau du PR 12,000 sera intégré au moyen de plantation de haies créant des écrans végétaux (cf. Coupe E-E'). Le merlon acoustique prévu au niveau du PR 3.300 sera intégré grâce à des plantations arbustives (cf. Coupe H-H').

#### 6.4.3.6 La réalisation de modelés et merlons paysagers

Il s'agit de tirer parti du caractère excédentaire pour participer à l'insertion paysagère du projet.

En cas d'excédent de matériaux, il y a nécessité de trouver, à proximité du projet, des sites de dépôts pour ces matériaux. Ces mêmes matériaux sont utilisés pour réaliser des modelés paysagers et permettre de réduire ou de supprimer les effets de remblai. Ces sites de modelés paysagers favorisent l'insertion de l'infrastructure dans le paysage par l'utilisation de pentes douces qui peuvent être selon les cas restituables à l'agriculture. Les modelés paysagers peuvent aussi faire l'objet de plantations. Des restitutions forestières ou agricoles peuvent être envisagées en fonction du paysage, de la pente adoptée et des activités environnantes.

Quatre modelés et deux merlons paysagers sont prévus dans le cadre du projet pour favoriser son intégration paysagère. Ces modelés et merlons sont présentés en pages suivantes sur les cartes de « Principes et Mesures d'intégration paysagère ». Le modelé paysager présenté sur la coupe D-D' fera l'objet de plantation permettant de compléter et de prolonger les boisements existants. Le modelé présenté sur la coupe E-E' sera restitué à l'agriculture (3,5 hectares). Les merlons paysagers sont mis en place dans une zone où le projet est en profil rasant afin de masquer au maximum les covisibilités. Le merlon paysager à l'Ouest du projet est réalisé en continuité du merlon acoustique.

#### 6.4.3.7 L'optimisation et le traitement des délaissés

Les délaissés peuvent être importants dans certains secteurs, surtout au niveau des points d'échange. La création de délaissés peut également provoquer des impacts sur le paysage.









Le réaménagement des délaissés modifiera sensiblement le paysage actuel perçu par les riverains et les promeneurs tout en permettant une meilleure intégration de l'ensemble de l'infrastructure. Il peut s'agir de la mise en place de modelés paysagers en cas d'excédents de matériaux permettant de dissimuler les vues sur l'échangeur et ses branches depuis les tissus habités riverains. Il peut également s'agir d'un projet de plantation (boisement, bosquets, vergers) permettant d'intégrer l'infrastructure et ses différents raccordements dans le paysage environnant ou bien au contraire de l'affirmer aux endroits stratégiques, comme à l'approche des espaces urbanisés pour mettre en valeur les accès.

#### 6.4.4 Les principes et mesures paysagères spécifiques

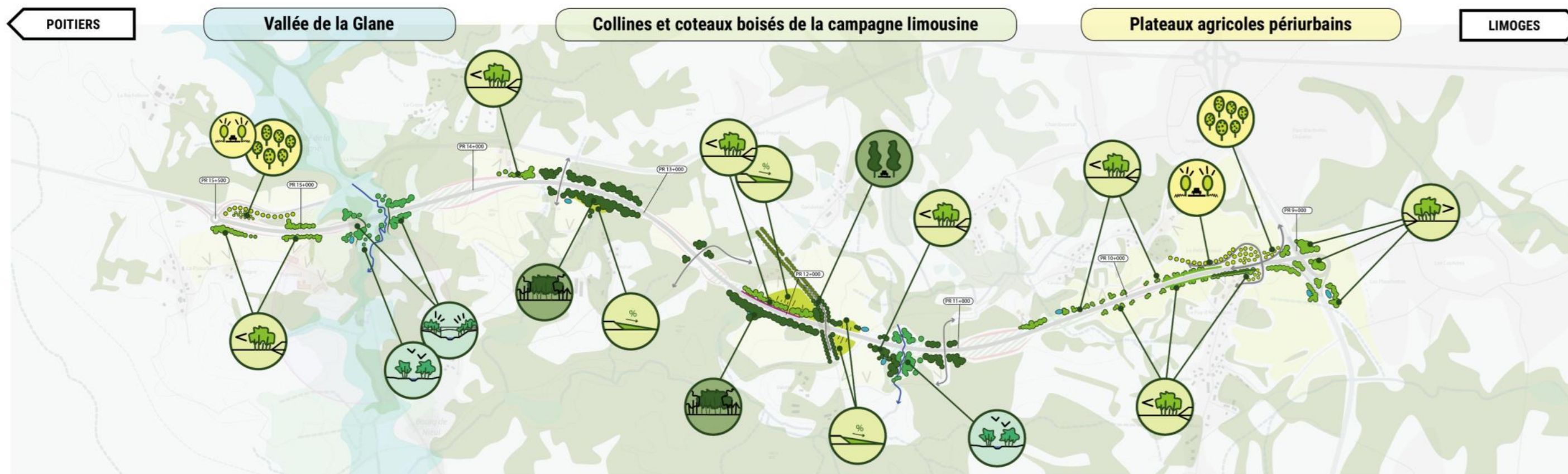
Les différents principes énoncés ci-après et présentés sur les cartographies, s'inscrivent dans la continuité de l'état initial du site et des études antérieures et ont pour objectif majeur de répondre à l'insertion du tracé de la future RN147 dans le grand paysage, mais aussi dans le contexte proche des riverains pour gérer les risques de covisibilités. La limitation de ces impacts a été recherchée systématiquement dans l'élaboration du projet en tenant celui-ci le plus éloigné possible des lieux habités et des espaces de vie extérieurs.

Ces mesures sont à établir dans les emprises par la réalisation de modelés de terrain, de traitement végétal et de plantations le long de la section courante, sur les remblais et déblais, mais aussi le long des rétablissements. D'une façon générale, les actions chercheront à renforcer la structure paysagère existante au voisinage du nouveau tracé.

Au stade actuel de l'étude, cette insertion/reconstitution paysagère se traduit par les mesures suivantes :

- ✓ des principes de plantations de type «écran végétal dense» sous forme de haie champêtre, de bosquets arborés, de boisements linéaires; 
- ✓ des principes de plantations visant à reconstituer et/ou prolonger des milieux boisés existants; 
- ✓ des principes de plantations visant à mettre en scène des ouvrages particuliers (Viaduc de la Glane) 
- ✓ des principes de plantations visant à marquer et souligner des accès vers les hameaux et les bourgs habités; 
- ✓ des principes de plantations visant à diversifier le paysage agricole (vergers); 
- ✓ des modelés paysagers permettant d'adoucir les pentes des grands remblais et limiter les covisibilités ; 
- ✓ des principes de plantations visant à reconstituer des milieux naturels et à amplifier la biodiversité (ripisylves, boisements hygrophiles, bosquets mixtes...); 
- ✓ des principes visant à limiter les effets sur l'alignement d'arbre, ainsi que mettre en valeur et reconstituer cet alignement. 

Un photomontage illustre l'intégration paysagère du viaduc dans le site inscrit de la Glane. L'ouvrage a été particulièrement travaillé pour limiter les impacts visuels (3 travées, poutres à hauteur variable). Les piles sont intégrées grâce aux boisements existants conservés ou à la reconstitution de ripisylve le long de la Glane. Les culées sont bien intégrées dans le relief boisé avec notamment le prolongement des boisements existants.



**PRINCIPES ET MESURES D'INTÉGRATION PAYSAGÈRE**



Accompagner la voirie par la création d'un alignement d'arbres pour marquer les accès aux bourgs et hameaux



Créer des écrans végétaux sous forme de petits boisements, de bosquets et/ou de haies champêtres pour masquer les vues sur l'infrastructure et proposer un horizon boisé



Mettre en scène la traversée de la Glane par l'intégration paysagère des culées du viaduc et le prolongement des boisements existants aux abords de l'ouvrage



Limiter l'impact sur l'alignement d'arbres remarquable, mettre en valeur et/ou reconstituer l'alignement



Créer des vergers à proximité des lieux habités pour diversifier le paysage agricole et accompagner le projet d'infrastructure linéaire



Créer un modelé paysager : adoucir les pentes des remblais de manière à intégrer le talus dans le relief



Accompagner les fonds de vallon et les cours d'eau par la création de ripisylves et l'installation d'une végétation hygrophile propice à la biodiversité, en complément de la végétation existante



Compléter et prolonger les boisements existants par la création de nouveaux boisements aux abords du tracé (sur remblai et en pied de remblai)

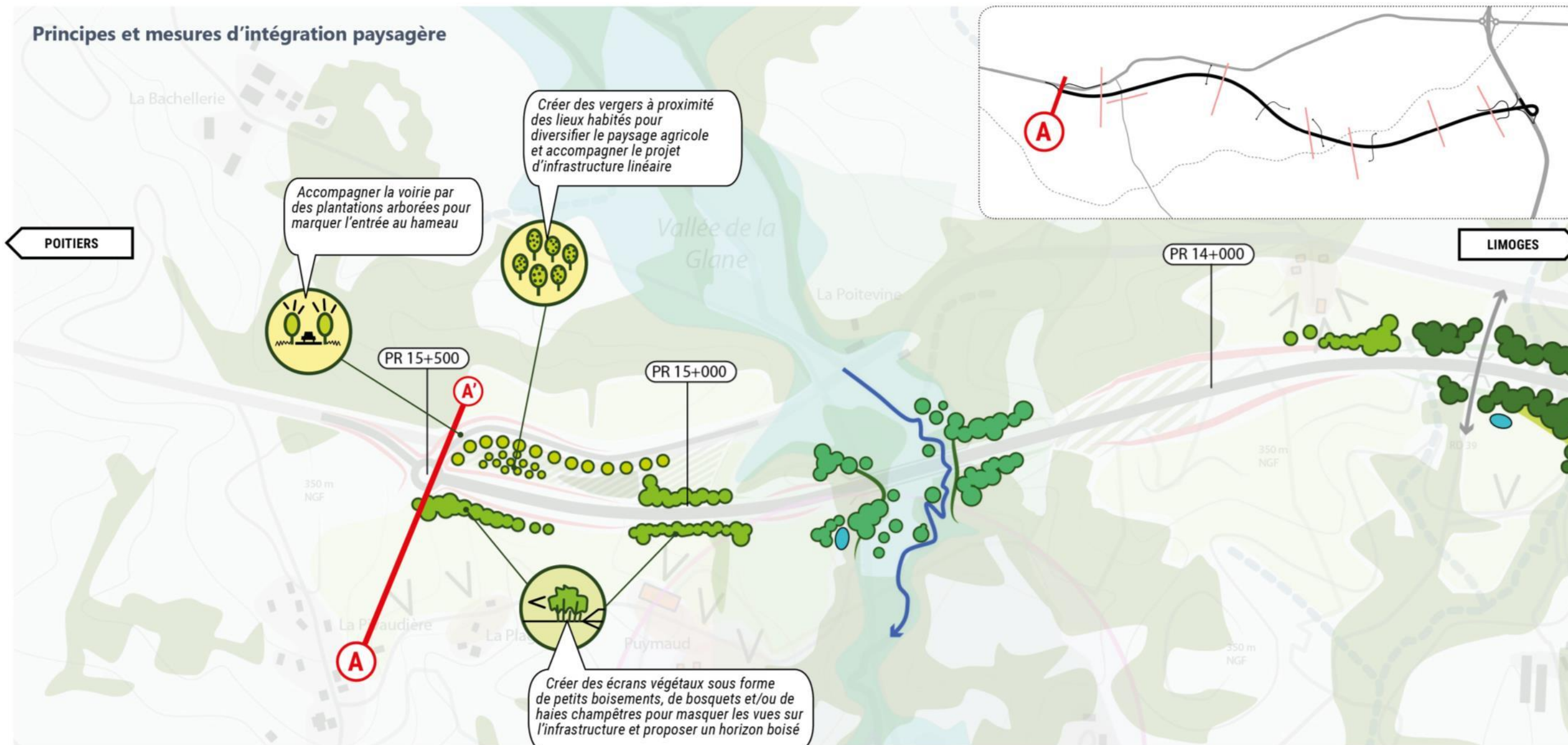
- Écran acoustique
- Merlon acoustique
- Merlon paysager



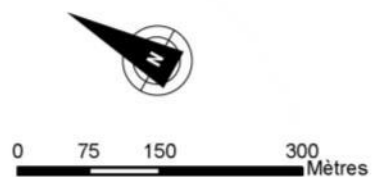
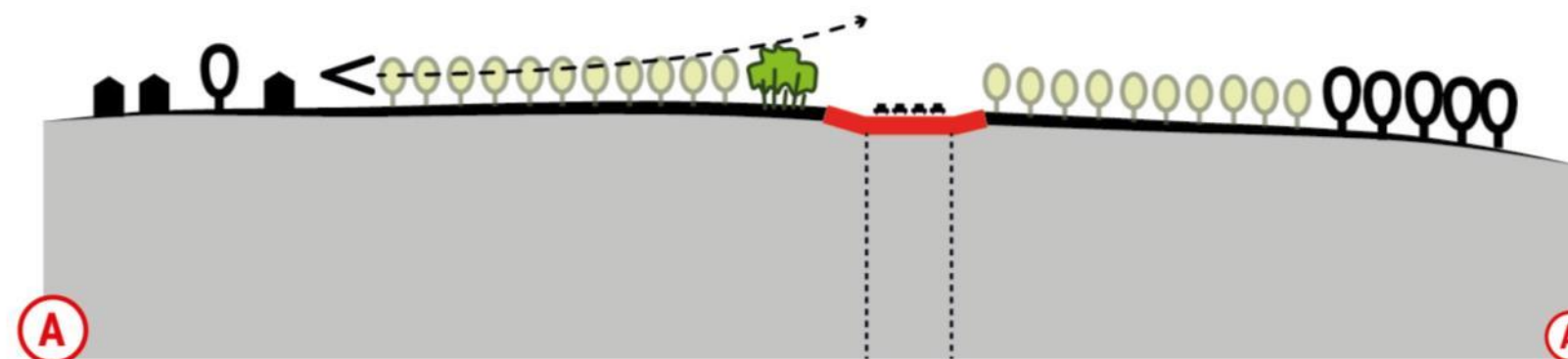
0 500 m

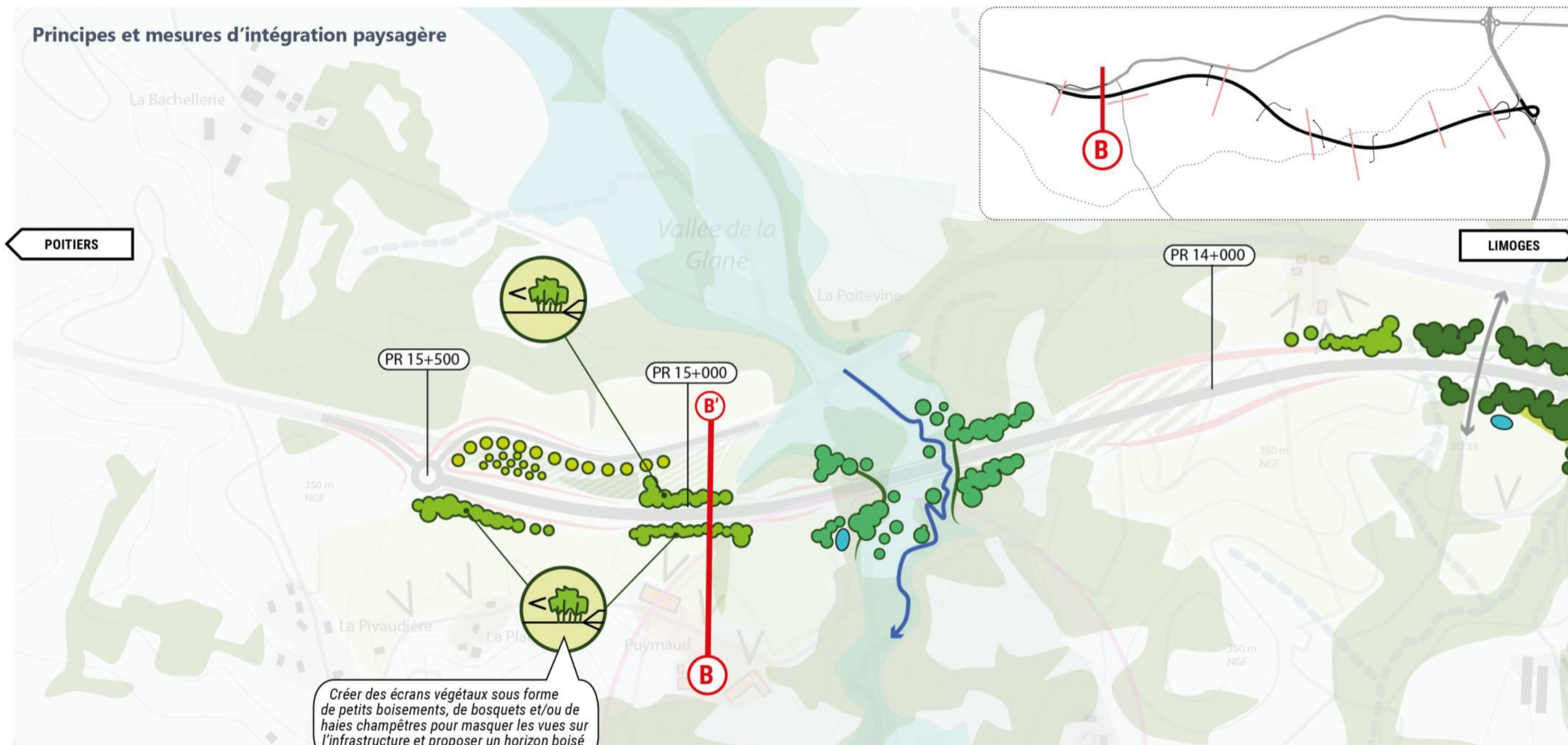


Principes et mesures d'intégration paysagère

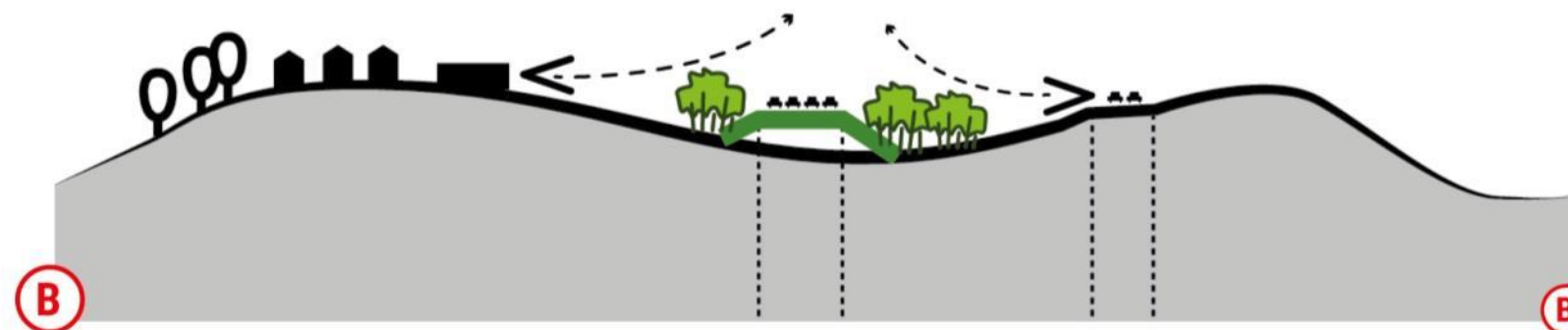
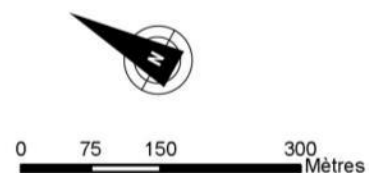


COUPE DE PRINCIPE (REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE) :

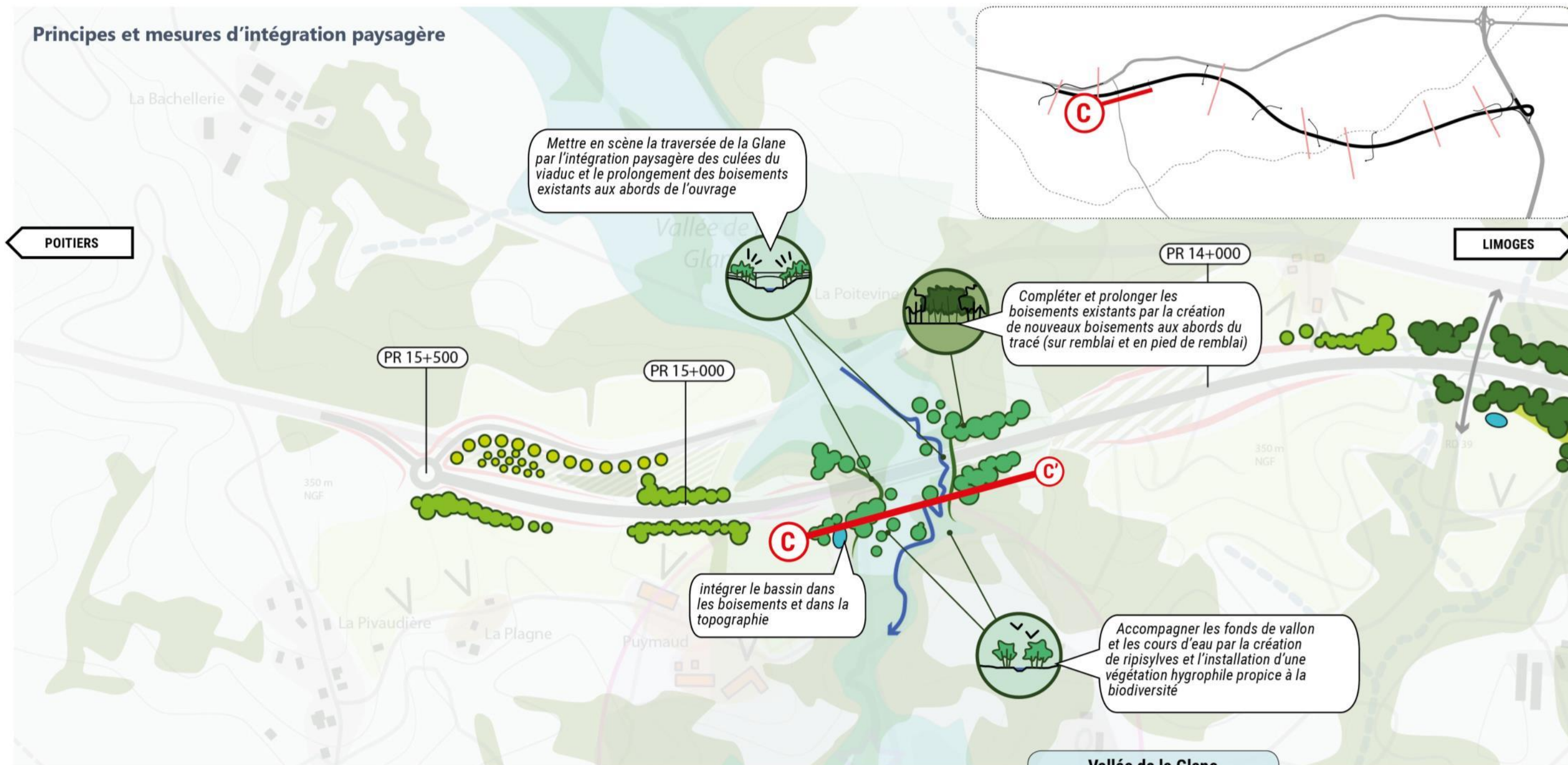




COUPE DE PRINCIPE (REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE) :



Principes et mesures d'intégration paysagère



COUPE DE PRINCIPE (REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE) :

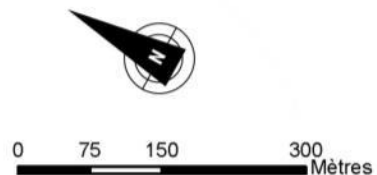
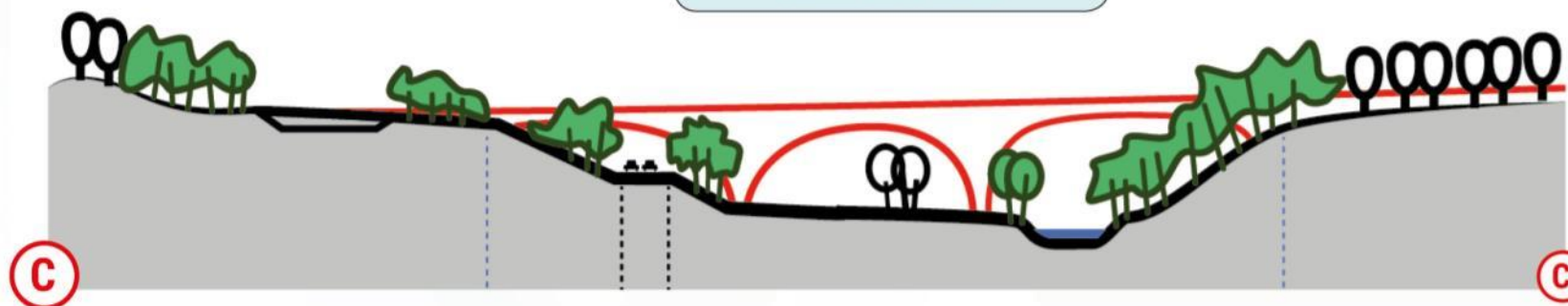




Figure 115 : Vue de l'existant (à gauche) Point de vue sur le viaduc de la Glane depuis la RD28 (à droite)

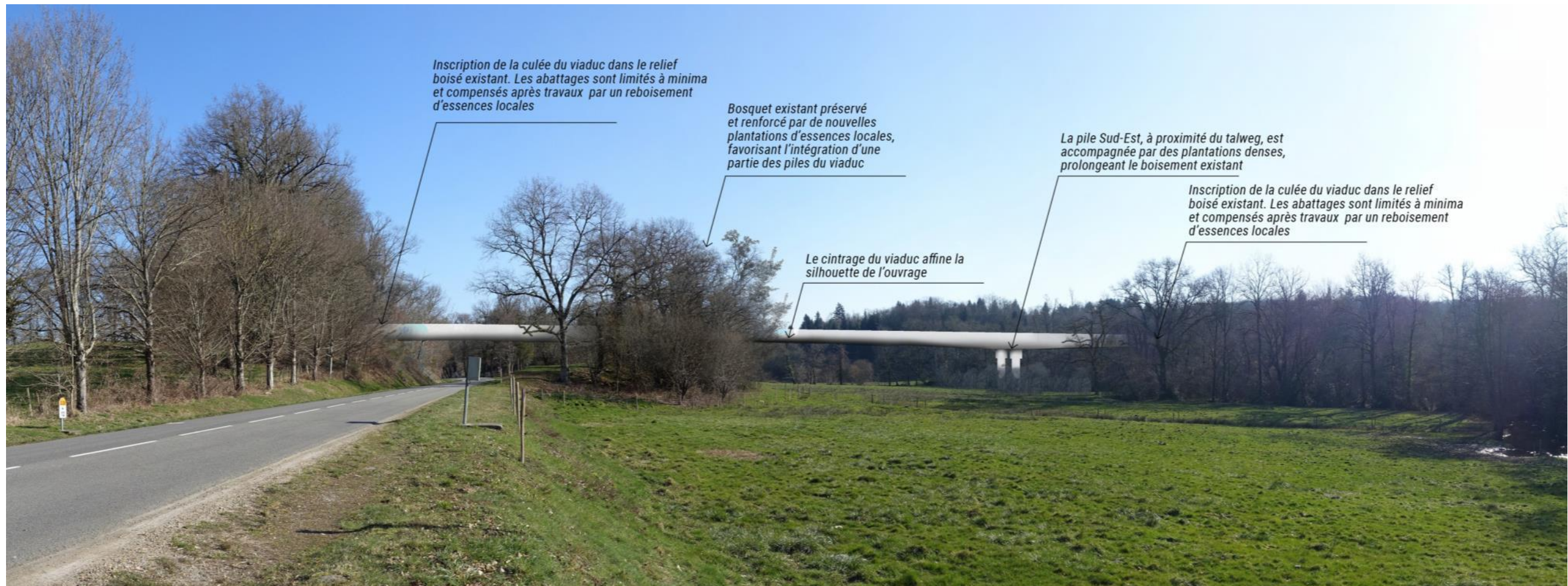
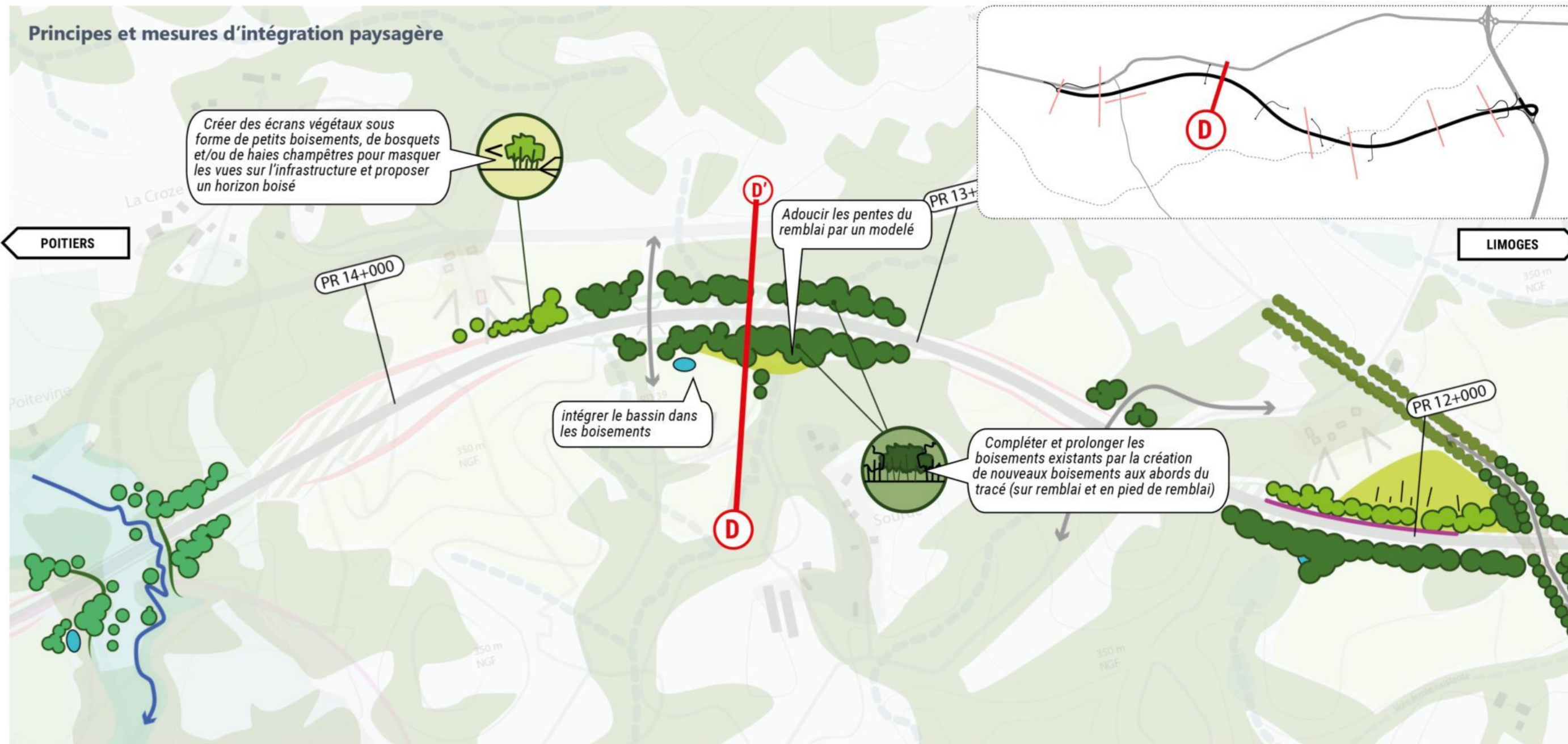
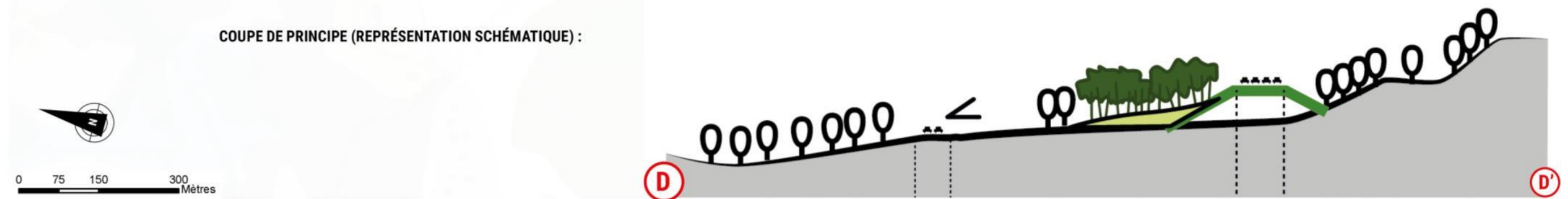
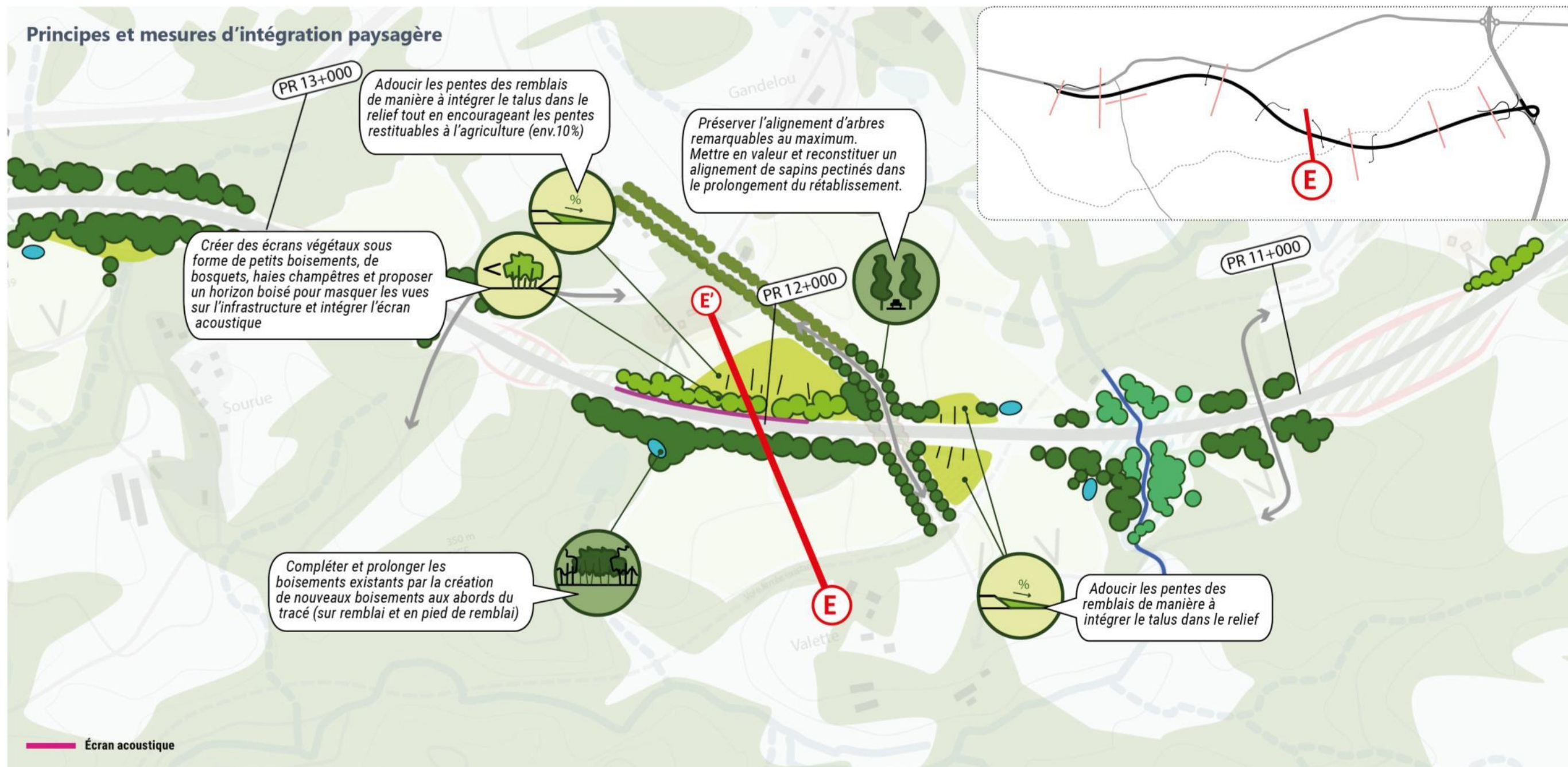


Figure 116 : Positionnement du futur viaduc de la Glane et principes d'insertion paysagère

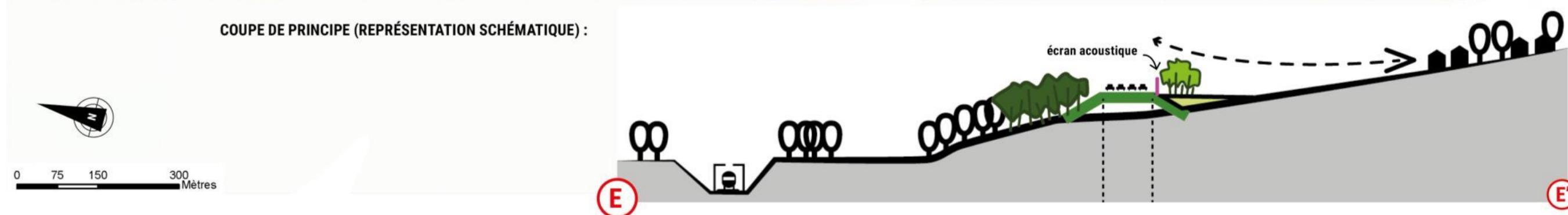


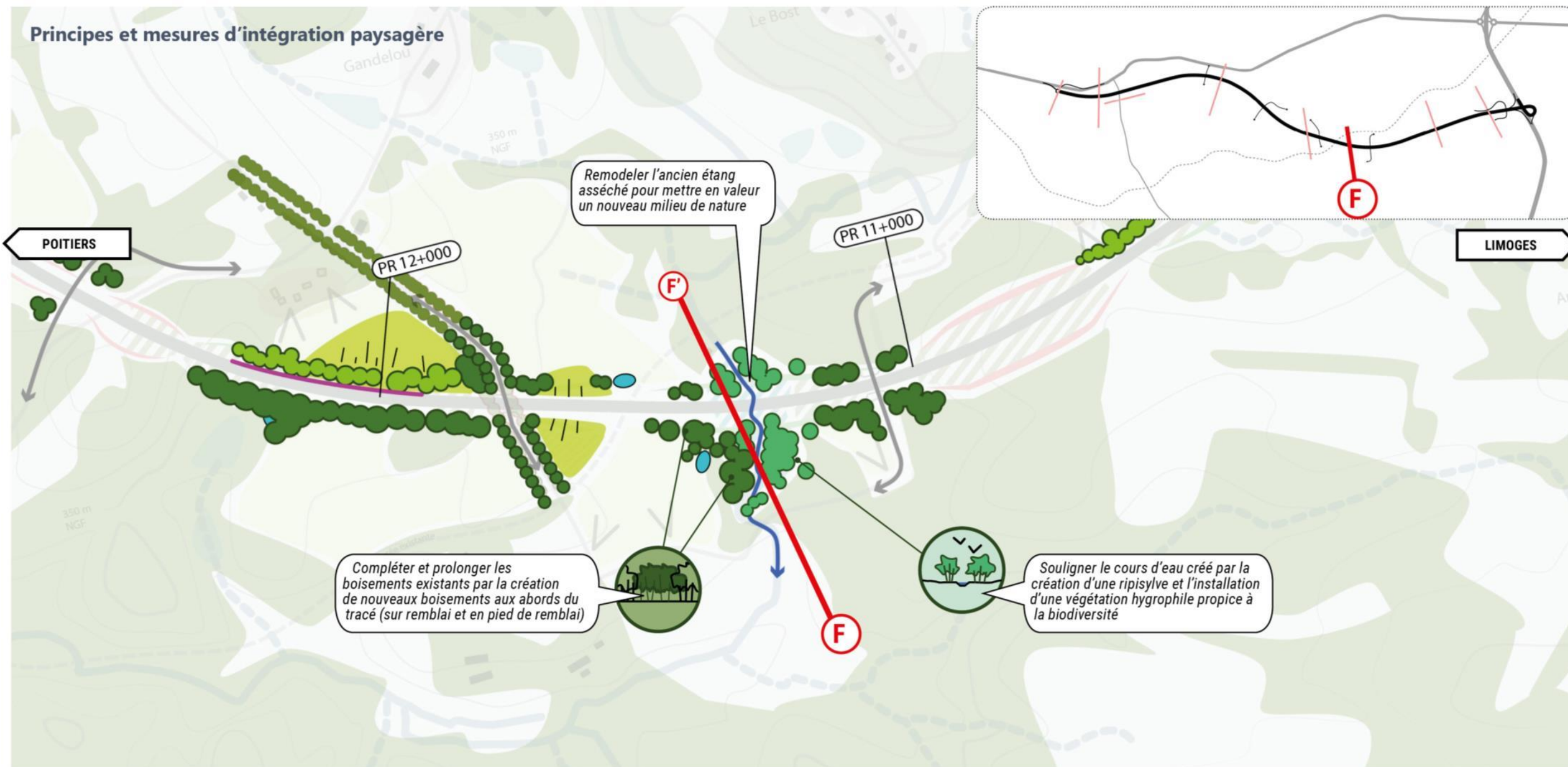
COUPE DE PRINCIPE (REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE) :



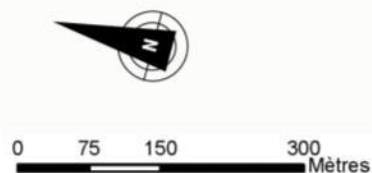
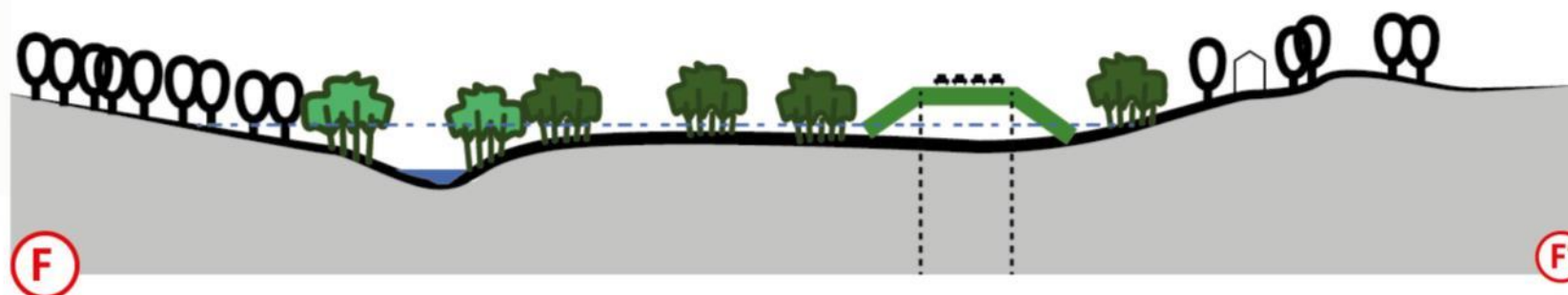


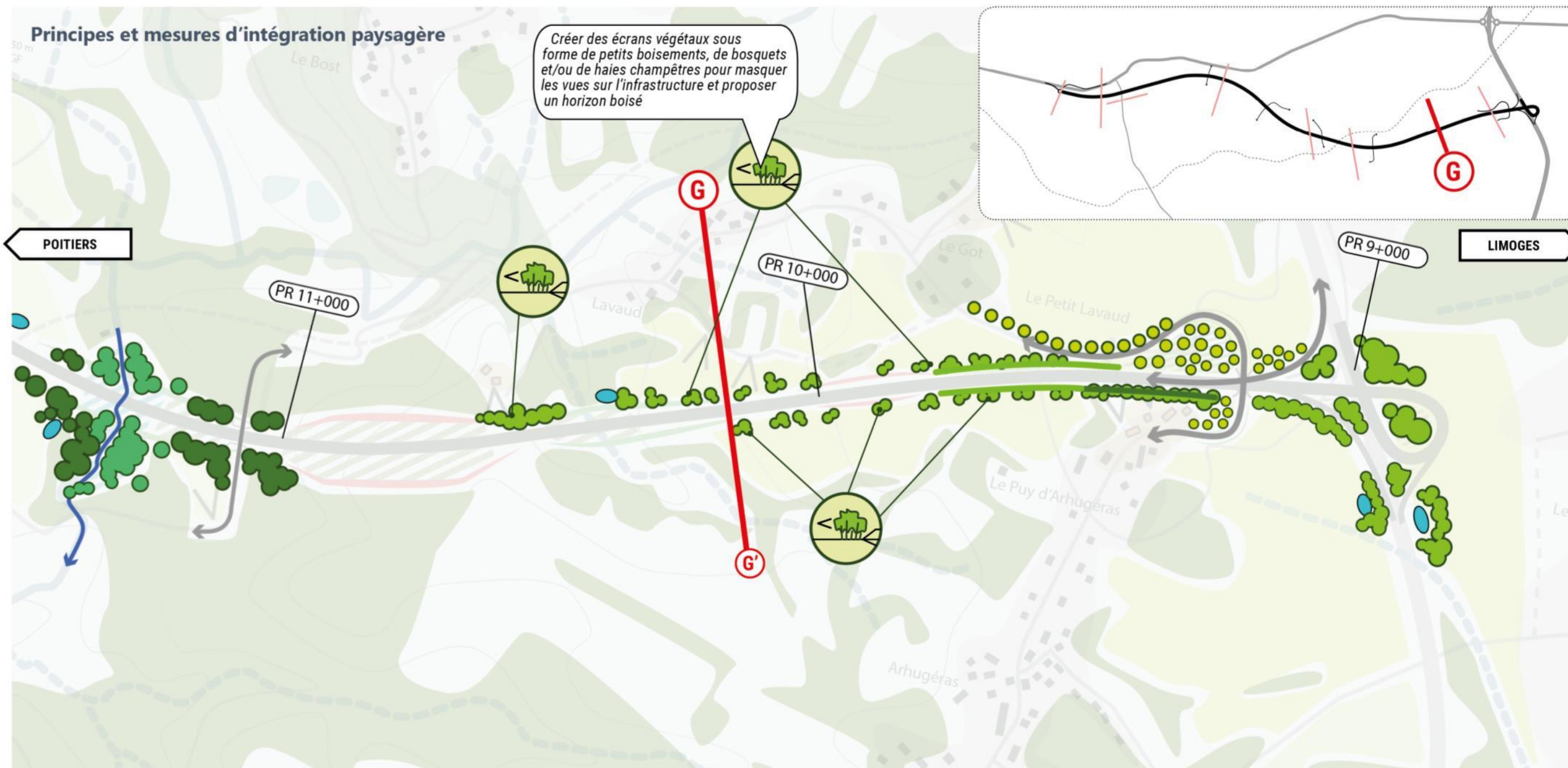
COUPE DE PRINCIPE (REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE) :



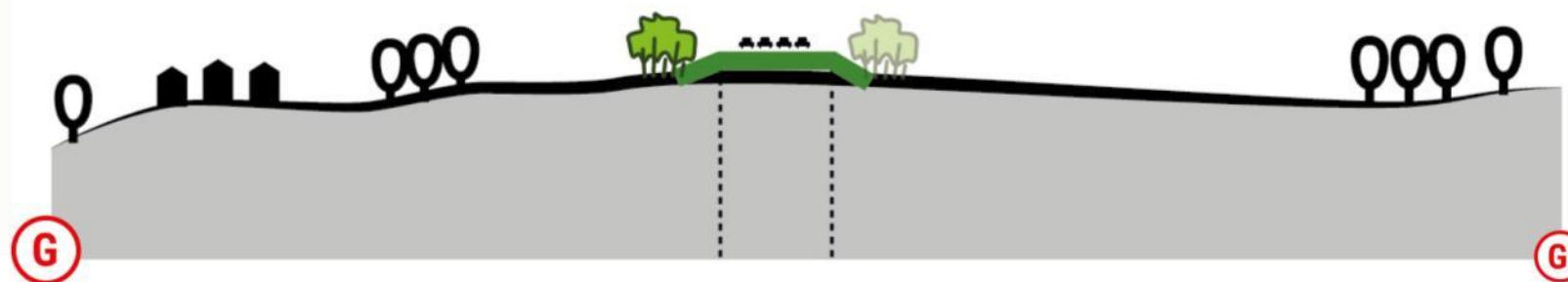


COUPE DE PRINCIPE (REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE) :

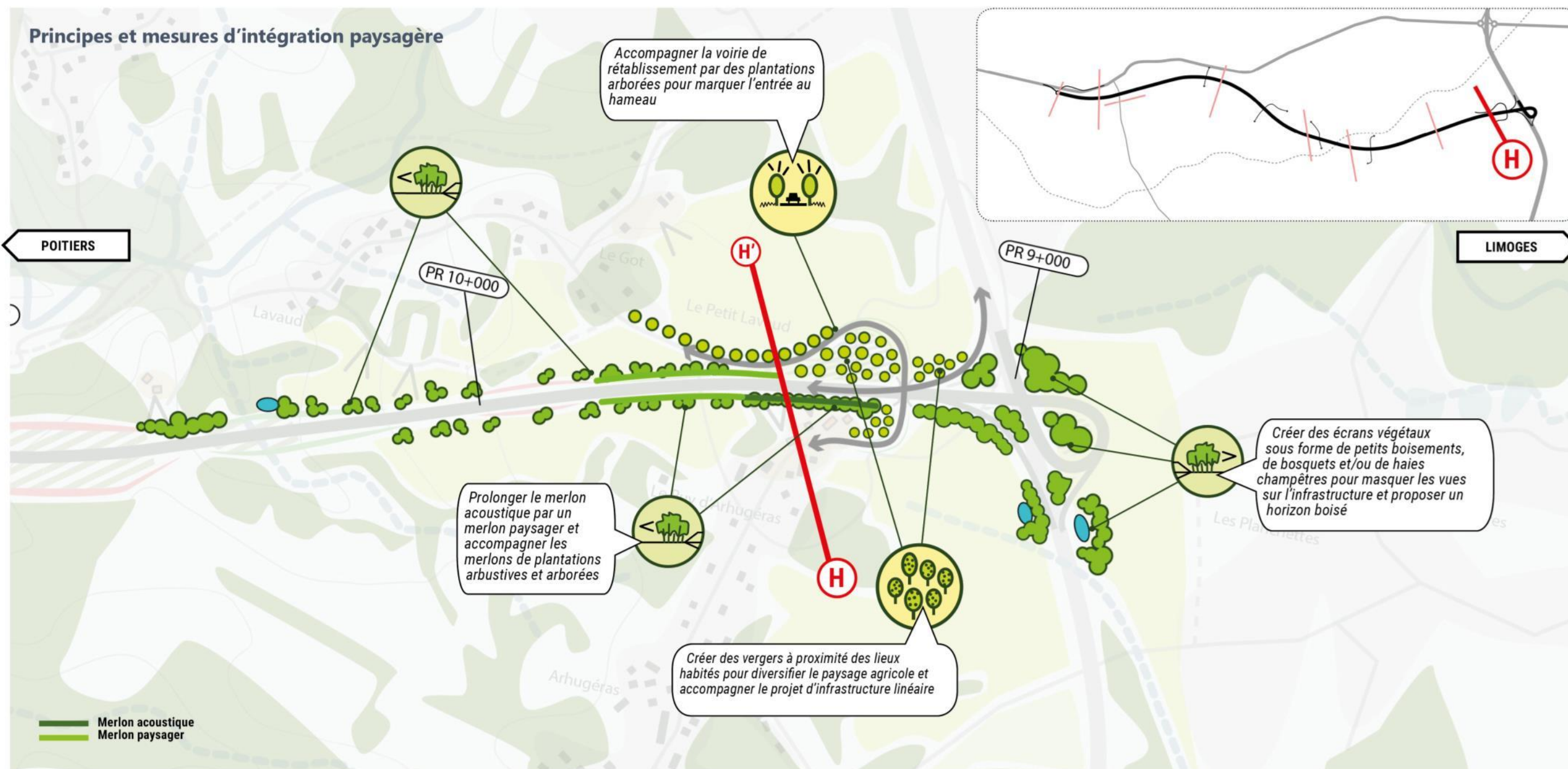




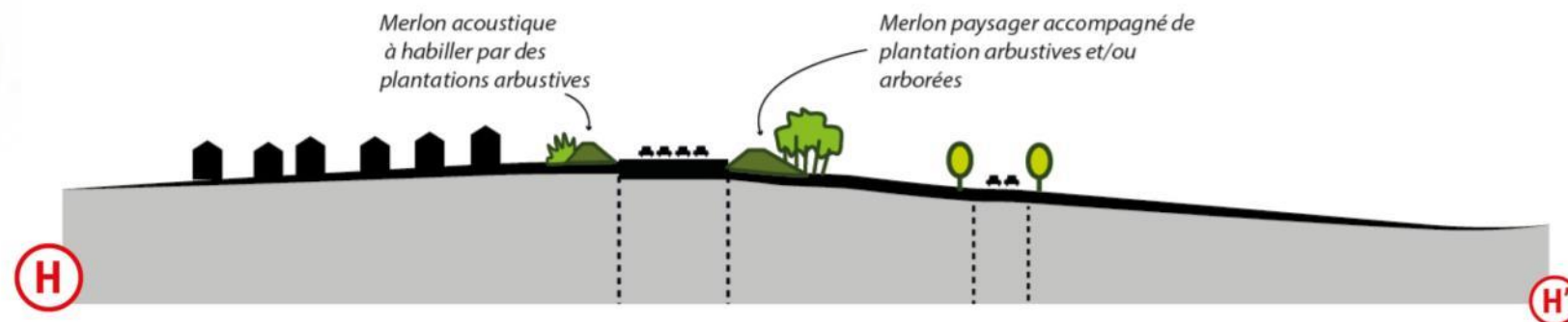
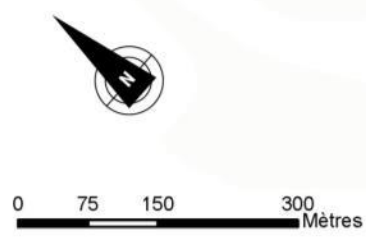
COUPE DE PRINCIPE (REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE) :







COUPE DE PRINCIPE (REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE) :



Sur les sites les plus sensibles, les mesures proposées ont pour objectif de composer avec et de révéler le caractère singulier de chacun de ces lieux. Chacun de ses sites ayant des enjeux très particuliers, ils nécessitent parfois des mesures contrastées :

- **Pour le site inscrit de la vallée de la Glane (PR 14+500)**, où les dimensions du relief à franchir permettent de mettre en exergue le caractère esthétique et architectural de l'ouvrage, il s'agira d'inscrire l'ouvrage dans un cadre naturel et une végétation foisonnante. Le projet doit composer avec son environnement existant de manière la plus respectueuse possible, s'adapter à la forme du relief et de la vallée. Il s'agit d'affirmer l'image naturelle que renvoie la notion de vallée (humidité plus importante, couvert végétal plus dense) en accompagnant les dynamiques naturelles et en complétant les plantations existantes par de nouvelles plantations d'essences locales là où le projet les impacte. Ce principe permet également de renforcer le potentiel écologique par la création de milieux refuges. Ces plantations complémentaires au droit des thalwegs et des berges chahutées par les travaux doivent tirer au maximum parti des éléments d'accroche existants à proximité immédiate du projet (bosquet, talus boisé...), et être conçues comme le véritable prolongement. Les sites de vallée, comme celui de la Glane sont propices à la réalisation de plantations denses aux endroits stratégiques si besoin de dissimuler l'infrastructure dans un rideau végétal. Il s'agit donc d'accompagner le paysage naturel en densifiant les plantations des milieux secs et des milieux humides tout en préservant des ouvertures visuelles sur la vallée. Les mesures compensatoires de reboisement systématique sont cependant à modérer afin de ne pas produire l'effet paysager contraire qui consisterait à souligner le ruban des nouvelles voies. Aussi, les massifs boisés et les haies bocagères existants sont à renforcer pour rejoindre les enveloppes forestières des premiers, et selon leurs linéaires directionnels et non dans le sens systématique de la RN 147 pour les secondes. Ainsi la lecture du paysage en place pourra être conservée.
- **Pour le site de l'étang de Pigeard (PR 11+300)**, il s'agira de travailler plus spécifiquement à la transformation totale d'un nouveau milieu, par la reconstitution du cours d'eau et de son lit, par la valorisation de ses berges, par la création d'une ripisylve et de boisement et la reconstitution d'une nouvelle dynamique écologique.



Autorité environnementale

Le paragraphe suivant concernant le secteur du Haut Gandeloup (coupure de l'alignement d'arbres remarquables par le rétablissement) a été complété suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'AE recommande de mettre en place une mesure compensatoire à la coupure de l'alignement remarquable des sapins pectinés du Haut Gandeloup qui sera coupé en deux par le projet. »

[

- **Le site du rétablissement du Haut Gandeloup 1 (PR 11+800)**, impactant l'alignement de sapins pectinés, doit faire l'objet d'une reconstitution paysagère. Deux mesures complémentaires ont été définies :
  - La préservation maximale de l'alignement existant, en réduisant autant que faire se peut l'emprise du rétablissement venant couper cet alignement. Sur la partie où l'impact est nécessaire, l'ensemble des arbres seront coupés. En effet, même avec un périmètre de protection en phase travaux, la nature des travaux (creusement, décaissage et tassement de sols

notamment) à proximité de ces arbres matures provoquerait irrémédiablement des lésions du système racinaire qui mettrait en péril les arbres à court ou moyens termes.

- La création d'un nouvel alignement dans le prolongement de la partie maintenue : La RN147 et le rétablissement constitueront les structures paysagères remarquables de demain. Ce nouvel alignement sera visible depuis la RN147 et tiendra compte des caractéristiques de l'alignement existant, notamment de sa densité tout à fait remarquable. Le nouvel alignement peut reprendre la même essence, ou prendre en compte l'évolution climatique en cours, afin de proposer une essence se mariant bien avec le sapin pectiné, mais plus adapté à des épisodes de sécheresses ou de canicules. A titre d'exemple, un autre conifère, comme le cèdre est parfaitement envisageable dans ce rôle. ]

- **Le contexte périurbain du site de l'échangeur Lavaud (PR 9+000)** nécessite des mesures paysagères en lien avec le traitement des covisibilités, l'accompagnement des accès et la revalorisation des délaissés.

#### 6.4.5 Les effets et mesures sur le patrimoine culturel et archéologique

##### 6.4.5.1 Site inscrit de la Vallée de la Glane

###### ✓ Effets (phases travaux et exploitation)

Dans le cadre du projet de la RN147, le tracé est concerné par le site inscrit de la vallée de la Glane, inscrit depuis décembre 1982. Sur ce site particulièrement sensible, les enjeux de paysage doivent être pris en compte sur l'ensemble de son périmètre, mais aussi sur leurs abords, de manière à évaluer les risques de covisibilités et de préserver les cônes de vision vers le site. Un soin particulier doit être apporté à l'intégration paysagère du tracé et de son ouvrage de franchissement (viaduc).

En phase travaux, le chantier va entraîner une modification de la qualité et des vues sur le site inscrit.

En phase d'exploitation, le projet va entraîner un effet de coupure dans la vallée de la Glane avec une modification des vues depuis le Moulin de la Poitevine.

###### ✓ Mesures

Le projet fait l'objet d'une intégration paysagère spécifique au niveau du site inscrit de la vallée de la Glane (cf. §.6.4.4) afin de préserver la qualité des paysages contrastés entre prés amples et coteaux boisés.

L'ouvrage d'art a fait l'objet d'un traitement particulier pour s'intégrer au mieux dans le paysage du site inscrit.

Le projet d'aménagement dans le site inscrit sera présenté à l'Architecte des Bâtiments de France qui émettra un avis. La Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS) pourrait éventuellement être consultée pour le projet.

#### 6.4.5.2 Le Pont de Puymaud

##### ✓ Effets (phases travaux et exploitation)

Dans le cadre du projet de la RN147, le projet n'entraîne aucune destruction de monuments historiques classés ou inscrits. Seul un périmètre de protection de monument historique est concerné par le tracé, le périmètre de protection du Pont de Puymaud. Le tracé se situe à moins de 500 mètres du pont de Puymaud, inscrit au titre des monuments historiques, dans un cadre champêtre et bucolique, au niveau du franchissement de la Glane. Le code du patrimoine, indique que tout travaux situé dans un périmètre de 500 m d'un monument historique inscrit ou classé, visible du monument historique ou visible en même temps que lui, est soumis à une autorisation préalable.

Le cadre vallonné et boisé existant à l'Ouest du projet a permis à l'architecte des Bâtiments de France d'exclure les covisibilités entre le projet et le monument historique. Le projet n'est donc pas soumis à une autorisation préalable au titre du code du patrimoine.

##### ✓ Mesures

Aucun effet n'est attendu en phase d'exploitation sur le monument historique. Des mesures d'intégration paysagère sont toutefois proposées pour conforter l'absence de covisibilités entre le monument historique et le projet. Elles consistent à mettre en place des plantations permettant de créer des écrans végétaux et d'accompagner les coteaux boisés au niveau du viaduc de la Glane (cf. §. 6.4.4).

#### 6.4.5.3 Patrimoine archéologique

Préalablement à tous travaux, le Préfet sera saisi en application des articles R.523-1 et suivants du code du Patrimoine afin qu'il examine si le projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques. Si le Préfet de Région a fait connaître, en application de l'article R.523-12, la nécessité d'une opération archéologique, l'aménageur peut le saisir d'une demande anticipée de prescription conformément à l'article R.523-14 du code du Patrimoine. A l'issue des diagnostics, des fouilles de sauvegarde pourront être prescrites.

Par ailleurs, pendant les travaux, toute découverte fortuite de vestiges fera l'objet d'une déclaration immédiate par le Maître d'Ouvrage au maire de la commune concernée, qui la transmettra sans délai au Préfet de Région.

## 6.5 SYNTHÈSE DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

L'ensemble des mesures environnementales présentées dans les paragraphes précédents sont synthétisées dans le tableau suivant. Elles sont présentées par thématiques en précisant le type de mesure (E : Evitement, R : Réduction, C : Compensation, A : Accompagnement) et son classement vis-à-vis de la classification proposée par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) dans le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC –Janvier 2018 ».

Les mesures rattachées à des éléments réglementaires sont identifiées en *italique*. C'est le cas du Dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme ou des demandes spécifiques au titre des ICPE pour les aires de chantier.

*L'ensemble des mesures proposées en faveur de l'environnement en phase d'exploitation sont localisées sur la carte « Synthèse des mesures en faveur de l'environnement » de l'atlas cartographique.*

Thématique	Type de mesure	Classification (CGDD)	Phase travaux	Type de mesure	Classification (CGDD)	Phase exploitation
<b>Milieu physique</b>						
Climat			Sans objet			Sans objet
Topographie	E	E1.1c	Optimisation du profil en long	E	R2.1c	Optimiser la gestion des matériaux
	R	R2.1c	Optimiser la gestion des matériaux	R	R2.2b	Mettre en place des modelés paysagers
Géologie	R	R2.1d	Limiter les pollutions du sol	R		Approfondissement des études géotechniques
	R	R2.1j	Limiter la dispersion des poussières	R		Adopter des dispositions géotechniques spécifiques
	R	R2.1j	Limiter les perturbations sonores lors des extractions	R	R2.2n	Optimiser la gestion des matériaux
Eaux souterraines	R		Sondages piézométriques pour le suivi des nappes			
	R	R2.1d	Limiter le risque de pollution	R	R2.2q	Mettre en place d'un système d'assainissement (collecte et traitement)
	R	R2.1d	Mettre en place un système d'assainissement provisoire			
Eaux superficielles	R	R3.1a	Adapter le phasage travaux et mettre en place un pompage des écoulements (notamment pour le ruisseau de Frégefond)	R		Création d'un viaduc
	R	R2.1g	Busage provisoire des thalwegs et cours d'eau	R	R2.2i	Rétablissement des écoulements naturels
	R	R2.1d	Mesures pour limiter les pollutions lors des travaux	R		Effacement de l'étang de Pigéard et rescindement du ruisseau de Frégefond
	R	R2.1d	Mise en place d'un système d'assainissement provisoire	R		Rescindement d'un écoulement naturel
	R		Suivi de la bonne mise en œuvre des mesures et de la qualité des eaux (au niveau de la Glane et du ruisseau de Frégefond)	R	R2.2q	Mise en place d'un dispositif d'assainissement (collecte et traitement)
	R		Création d'un viaduc	R	R2.2q	Dispositifs de retenue de type GBA en rive dans les zones les plus vulnérables
Risque inondation	R	R3.1a	Adaptation des périodes de travaux			
	E	E2.1b	Choix judicieux des installations de chantier et des zones de stockage			Sans objet
Risque de mouvement de terrain	R		Approfondissement des études géotechniques	R		Approfondissement des études géotechniques
				R		Mise en œuvre de dispositions constructives spécifiques (si besoin)
<b>Milieu naturel</b>						
Habitat et flore	E	E1.1a	Optimisation du tracé au droit du lieu-dit Le Bost			
	E	E2.1a	Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles			
	E	E2.1b	Positionnement adapté des emprises travaux	E	E3.2a	Absence d'utilisation de produits phytosanitaires
	R	R2.1a	Adapter les modalités de circulation des engins de chantier	R	R2.2o	Gestion écologique des habitats
	R	R2.1f	Limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes	A	A3.b	Aide à la recolonisation végétale
	R	R2.1e	Mettre en place un dispositif de lutte contre l'érosion des sols			
Faune	R	R2.1q	Mettre en place un dispositif d'aide à la recolonisation du milieu			
	E	E1.1a	Optimisation du tracé au droit du lieu-dit Le Bost	R	R2.2f	Aménagement de banquettes dans les ouvrages hydrauliques

Thématique	Type de mesure	Classification (CGDD)	Phase travaux	Type de mesure	Classification (CGDD)	Phase exploitation
	E	E2.1a	Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles	R	R2.2f	Créer des passages inférieurs pour la faune (buse sèche)
	E	E2.1b	Positionnement adapté des emprises travaux	R	R2.2g	Mettre en place des dispositifs d'accompagnement des passages faune
	R	R2.1d	Mettre en place un système d'assainissement provisoire	R	R2.2j	Mettre en place des clôtures spécifiques
	R	R2.1o	Prélèvement ou sauvetage de spécimens (amphibiens, reptiles, chiroptères, coléoptères, poissons)	R	R2.2k	Plantations d'arbres de haut jet
	R	R3.1a et R3.1b	Adapter les périodes et horaires de travaux	R	R2.2o	Gestion écologique des habitats
				R	R2.2q et R2.2r	Mettre en place un système d'assainissement définitif avec des échappatoires au niveau des bassins
				C	C1.1a	Créer des habitats favorables au Sonneur à ventre jaune et Crapaud calamite
				C	C1.1a	Plantations de haies
				C	C1.1b	Création de mares
				C	C1.1b	Création de gîtes artificiels de repos pour amphibiens et reptiles
				C	C1.1b	Création de sites de ponte pour reptiles
				C	C1.1b	Reconstitution de gîtes mixtes pour reptiles
				C	C2.2f	Restauration de ripisylve
				C	C2.2e / C2.1e	Réouverture de milieux humides
			C	C3.1b	Gestion d'îlots de vieillissement dans des boisements existants	
			A	A3.a	Installations de gîtes artificiels pour les chiroptères	
Continuité écologique	E	E2.1a	Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles	R		Rétablissement des continuités écologiques sous le viaduc
	E	E2.1b	Positionnement adapté des emprises travaux	R	R2.2f	Aménagement de banquettes dans les ouvrages hydrauliques
	R		Création d'un viaduc	R	R2.2f	Créer des passages inférieurs pour la faune (buse sèche)
				R	R2.2g	Mettre en place des dispositifs d'accompagnement des passages faune
				R	R2.2k	Plantations d'arbres de haut jet
			C	C1.1a	Plantations de haies	
Zones humides	E	E1.1a	Optimisation du tracé au droit du lieu-dit Le Bost			
	E	E2.1a	Balisage préventif et mise en défens des zones sensibles			
	E	E2.1b	Positionnement adapté des emprises travaux	C	C1.1a	Création d'une zone humide
	R		Création d'un viaduc			Création d'habitats favorables au Sonneur à ventre jaune et au Crapaud Calamite
	R	R2.1d	Mettre en place un système d'assainissement provisoire	C	C1.1a	
	R	R2.1o	Prélèvement ou sauvetage de spécimens (amphibiens, reptiles, chiroptères, coléoptères, poissons)	C	C2.2e / C2.1e	Restauration de milieux humides par débroussaillage d'espèces ligneuses
	R	R3.1a et R3.1b	Adapter les périodes et horaires de travaux			

Thématique	Type de mesure	Classification (CGDD)	Phase travaux	Type de mesure	Classification (CGDD)	Phase exploitation
<b>Milieu humain</b>						
Occupation du sol	E	E2.1b	Cf. Mesures spécifiques liées à l'Agriculture Délimitation stricte des emprises	E	E2.1b	Cf. Mesures spécifiques liées à l'Agriculture Délimitation stricte des emprises
Bâti	R	R2.1j	Limiter les nuisances sonores	C	R2.2b	Acquisitions foncières
	R	R2.1j	Limiter les émissions de poussières	R		Insertion paysagère du projet pour limiter les co-visibilités
	C		Acquisitions foncières			
Urbanisme réglementaire						<i>Dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme</i>
Axe de communication	R		Maintien des axes de communication et des dessertes (déviation, itinéraire de substitution)	R R		Rétablisements des accès aux parcelles
	R		Maintien de la circulation sur la RN520			Rétablissement de la plupart des axes de communication (à l'exception de la route de Laplaud et de l'allée des Chevreuils)
	R		Rétablisements des accès aux parcelles			
	R		Maintien de la plupart des axes de communication (à l'exception de la route de Laplaud et de l'allée des Chevreuils)			
Réseaux	E	E2.1b	Balisage et protection des réseaux à proximité des travaux	R		Etude spécifique avec le concessionnaire du réseau de gaz
	R		Dévoisement préalable des réseaux			
	R		Etude spécifique avec le concessionnaire du réseau de gaz			
Agriculture	R	R R2.1d	Circulations agricoles existantes maintenues par des aménagements provisoires	R	R2.2i R2.2q C1.1a	Rétrocession des surfaces de terre agricole nécessaires au chantier (dont un modelé paysager)
	R		Délimitation de la zone de travaux des terrains agricoles par une clôture	C		Compensation de terrain (réserve foncière) ou indemnisation
	R		Mise en place d'un système d'assainissement provisoire	C		Indemnisation liée aux activités d'élevage, à la destruction du bâti, aux coupures agricoles
	R		Stockage temporaire des matériaux de terrassement préférentiellement dans l'emprise travaux, ou sur des terres agricoles ou forestières de moindre qualité	R		Rétablissement des écoulements naturels
Sylviculture			<i>Mise en compatibilité du document d'urbanisme de Couzeix</i> Cf. Mesures spécifiques liées au milieu naturel			<i>Dossier de mise en compatibilité du document d'urbanisme de Couzeix</i> Cf. Mesures spécifiques liées au milieu naturel
Zones d'activités	R	R2.1a	Maintien des accès à la ZA des Vignes			Sans objet
	R		Gestion spécifique des circulations aux abords de la zone d'activité			
Tourisme et loisirs	R		Maintien des accès aux sites de loisirs	C		Adaptation du circuit de randonnée de Couzeix
	R		Déviation des itinéraires de randonnées	C		Mise en place d'un nouvel itinéraire du circuit de randonnée de Nieul

Thématique	Type de mesure	Classification (CGDD)	Phase travaux	Type de mesure	Classification (CGDD)	Phase exploitation
	C		Adaptation du circuit de randonnée de Couzeix			
	C		Mise en place d'un nouvel itinéraire du circuit de randonnée de Nieul			
Qualité de l'air	R	R2.1j	Mesures de limitation en phase travaux			Sans objet
Acoustique	R	R2.1j	Limitation des nuisances sonores	R	R2.2b	Mise en place d'un écran acoustique
				R	R2.2b	Création d'un merlon acoustique
ICPE et sites et sols pollués			<i>Demandes spécifiques au titre des ICPE pour les aires de chantier</i>			
Transport de matières dangereuses	R		Etude et mesure spécifique pour le réseau de transport de gaz	R	R2.2q	Dispositifs de retenue adaptés pour limiter les risques de pollution accidentelle
<b>Paysage et patrimoine</b>						
Paysage	R R	R1.1a R2.1j	Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	R	R2.2b	Création d'écran végétal dense
				R	R2.2b	Reconstitution/ prolongement de milieux boisés existants
				R	R2.2b	Accompagnement du viaduc (plantations)
				R	R2.2b	Alignement d'arbre pour accompagner les accès vers les hameaux
				R	R2.2b	Diversification du paysage agricole (verger)
				R	R2.2b	Création de modelés et merlons paysagers
				C	C1.1a	Reconstitution des milieux naturels spécifiques (plantations)
				R	R2.2b	Limiter les effets et mettre en valeur l'alignement d'arbre (sapins)
Patrimoine archéologique			<i>Etablissement d'un dossier d'archéologie préventive</i>	R		Sans objet
Patrimoine architectural				R	R2.2b	Plantations pour conforter l'absence de covisibilités
Site inscrit de la Vallée de la Glane			Traitement architectural du viaduc Présentation du projet d'insertion paysagère auprès de l'ABF	R		Insertion paysagère du projet au niveau de la vallée de la Glane

## 6.6 MODALITES DE SUIVI

### 6.6.1 Modalités de suivi en phase travaux

#### 6.6.1.1 Mise en place d'un management environnemental

Le maître d'ouvrage est engagé dans une démarche de respect de la réglementation environnementale et de la prévention des pollutions et de la dégradation des milieux. L'entreprise retenue par le maître d'ouvrage pour la réalisation des travaux s'engagera à mettre en œuvre l'ensemble des mesures et des contrôles nécessaires pour respecter les exigences du maître d'ouvrage en matière d'environnement. Un « Chargé d'environnement » nommé au sein de l'entreprise sera l'interlocuteur privilégié du maître d'ouvrage.

##### ✓ Responsable de chantier

Le responsable de chantier, en plus de ses autres missions, veillera notamment au respect des exigences du maître d'ouvrage en matière d'environnement pour l'ensemble des personnes travaillant sur le chantier (chargé d'environnement, personnel propre, intérimaires, personnel en prêt de main d'œuvre, cotraitants, sous-traitants, prestataires de service...).

##### ✓ Chargé d'environnement

Le Chargé d'Environnement sera désigné par l'entrepreneur retenu pour la réalisation des travaux et sera affecté au chantier pendant la durée effective des travaux, y compris la période de préparation.

##### ✓ Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de l'Environnement (SOPAE)

Au stade de l'offre, l'Entrepreneur devra présenter un Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de l'Environnement qui précisera les dispositions d'organisation et de contrôle proposées pour atteindre les objectifs de protection de l'environnement fixés par le maître d'ouvrage dans la Notice de Respect de l'Environnement intégrée au marché.

Ce SOPAE, document contractuel servant de base pour l'analyse des offres, constituera un engagement à mettre en œuvre et à appliquer par un Plan d'Assurance de l'Environnement dans le cadre du marché.

##### ✓ Plan d'Assurance de l'Environnement (PAE)

Au cours de la période de préparation et sur la base du SOPAE, l'entrepreneur établira un Plan d'Assurance de l'Environnement (PAE) ou Plan de Respect de l'Environnement (PRE). Il sera applicable à toutes les entreprises sous-traitants, fournisseurs et intervenant connus au cours du chantier.

Ce PAE explicitera les dispositions d'organisation et de contrôle mises en œuvre pour répondre aux exigences réglementaires et à celle du maître d'ouvrage ou son représentant en matière de respect de l'environnement.

#### 6.6.1.2 Assistance à la maîtrise d'ouvrage par un écologue

Pendant toute la durée du chantier, un écologue sera mis en place pour assister la maîtrise d'ouvrage dans le suivi de la bonne application de l'ensemble des mesures de réduction en faveur du milieu naturel. Cette mission d'assistance pourra être confiée à un bureau d'étude spécialisé en environnement.

Des suivis particuliers seront mis en place pour le Sonneur à ventre jaune et le Crapaud calamite afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre.

#### 6.6.1.3 Suivi des eaux pendant les travaux

Des mesures spécifiques sont mises en œuvre dans le cadre des travaux pour préserver la qualité des eaux superficielles. Afin de s'assurer de la bonne efficacité de ces mesures, un suivi de la qualité des eaux pourra être effectué sur La Glane et le ruisseau de Frégefond.

Pour préserver la ressource en eaux souterraines, un suivi piézométrique des nappes d'eau pourra être mis en place pour évaluer la fluctuation des niveaux d'eau et les écoulements au droit des secteurs les plus sensibles (grands terrassements, bassins...). Ce suivi devra débuter avant les travaux et se poursuivre sur toute sa durée.

### 6.6.2 Modalités de suivi en phase d'exploitation

#### 6.6.2.1 Suivi des plantations et de la restauration de la ripisylve de la Glane

Un suivi des plantations des haies, des bosquets et des arbustes ainsi qu'un suivi de la ripisylve reconstituée de la Glane sera effectué contractuellement sur une période de 3 ans à la suite des plantations. On considère qu'au-delà de 3 ans, la végétation est bien développée. Après ces 3 ans, un suivi sera effectué pour l'entretien des milieux et les éventuels remplacements de sujets morts.

#### 6.6.2.2 Suivi des mesures en faveur des habitats humides, du Sonneur à ventre Jaune et du Crapaud calamite

Un suivi des mesures de création d'habitats favorables (mares, zone humide de l'étang de Pigeard) au Sonneur à ventre jaune et au Crapaud calamite sera réalisé pendant une durée de 10ans. Ce suivi pourra être réalisé par une association de protection de la nature et porter sur les aspects hydrauliques, végétations et populations d'amphibiens. Il comprend aussi le suivi et l'entretien des gîtes artificiels de repos pour les amphibiens.

#### 6.6.2.3 Suivi des îlots de vieillissement

Un suivi écologique des îlots de vieillissement créer dans les boisements existants devra être réalisé pour s'assurer de la bonne efficacité de cette mesure compensatoire. Une attention particulière sera apportée au maintien des chablis, des arbres et branches mortes, des arbres à cavités. L'évolution des populations d'espèces suivantes pourront être suivie :

- Grand capricorne ;
- Lucane cerf-volant ;
- Oiseaux sylvoles ;
- Chiroptères arboricoles.

#### 6.6.2.4 Suivi des mesures de création de sites pour les reptiles et de réouverture de milieux

Un suivi des sites de repos, reproduction et pontes créés en faveur des reptiles sera réalisé sur une durée de 5 ans. Il comprend notamment l'entretien et la reconstitution des sites en cas de dégradation. Un suivi des zones ayant fait l'objet d'une réouverture de milieux sera réalisé tant sur l'aspect végétations que populations d'espèces. Le suivi des sites et des milieux réouverts pourra être réalisé par une association locale de protection de la nature.



## 6.7 COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Le coût des mesures environnementales est estimé à 7 673 865 euros HT dans les conditions économiques de juin 2018.

Les principaux postes de dépenses concernent :

- Les aménagements paysagers : 500 000€ ;
- Les protections acoustiques : 168 500€
- Aménagements en faveur du milieu aquatique : 4 815 075 € HT (yc. drainage et assainissement de la plateforme routière + rétablissements des écoulements naturels)
- Aménagements en faveur du milieu naturel faune-flore : 2 190 290 € HT



## 7 EVALUATION PRELIMINAIRE DES INCIDENCES SUR LE RESEAU NATURA 2000

La présente partie de ce document est établie conformément à l'article R.414-23 du code de l'environnement et la circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences Natura 2000.

Elle a pour objet de permettre de répondre à la question suivante : le projet est-il oui ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ? Elle fait office d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'elle permet de conclure à l'absence d'incidence. Dans le cas contraire, il convient de produire un dossier plus complet.

La partie est constituée conformément au décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 sur l'évaluation des incidences Natura 2000. Elle est décomposée en quatre sous-parties distinctes :

- Identification des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés ;
- Carte situant le projet par rapport au réseau Natura 2000 ;
- Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'affecter les sites Natura 2000 ;
- Conclusion sur l'incidence ou non du projet sur le réseau Natura 2000.

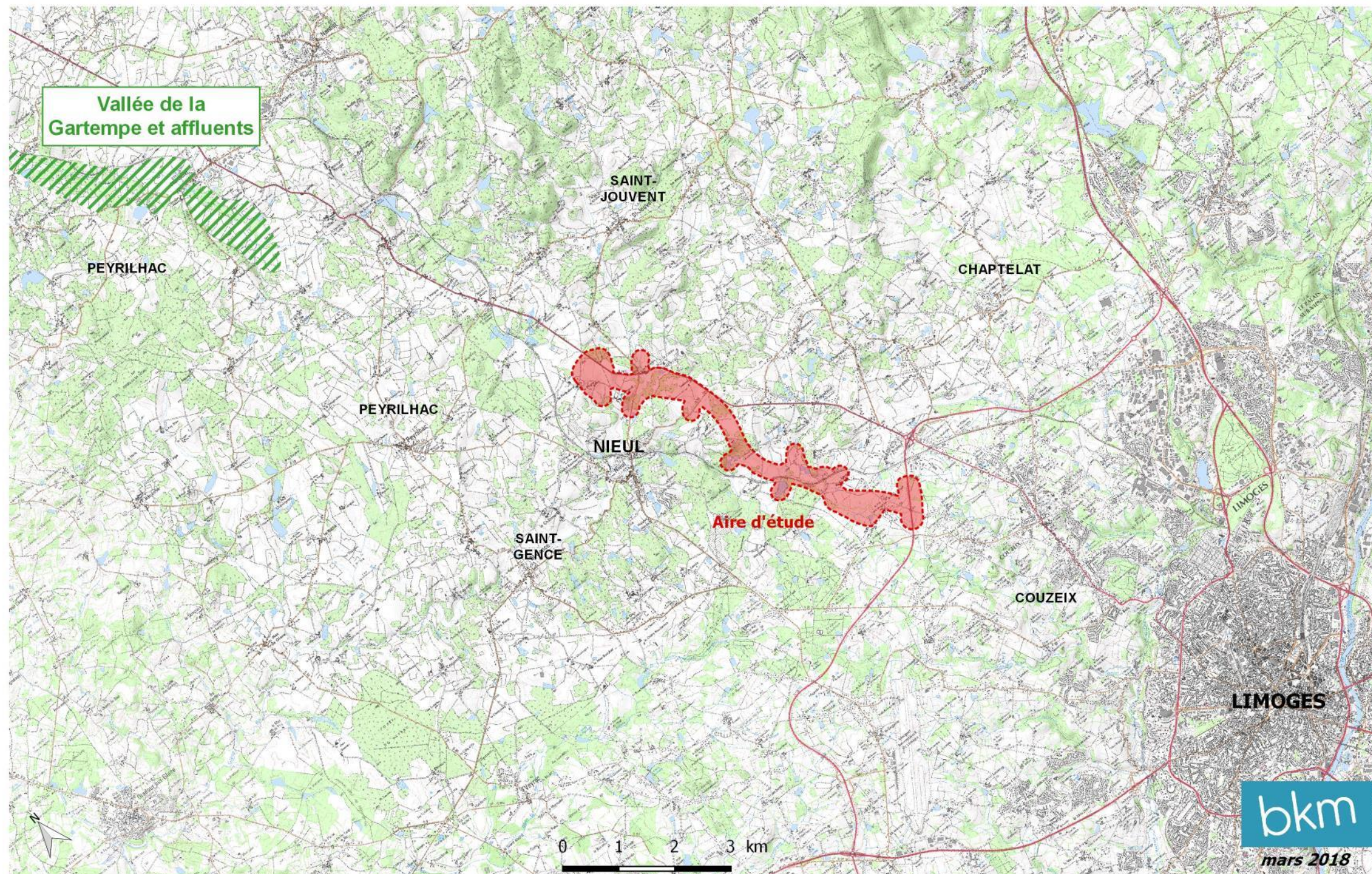
### 7.1 IDENTIFICATION DES SITES NATURA 2000 SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS

Un seul site Natura 2000 est réellement proche du projet. Il s'agit du site : Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents » (FR7401147). Il s'agit du réseau hydrographique de la Gartempe, dont un affluent, la Glayeule, est proche du projet.

### 7.2 CARTE SITUANT LE PROJET PAR RAPPORT AU RESEAU NATURA 2000

La carte page suivante montre la localisation du site Natura 2000 par rapport au projet.

## ZONE NATURA 2000 ET AIRE D'ETUDE



### 7.3 EXPOSE SOMMAIRE DES RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET EST OU NON SUSCEPTIBLE D'AVOIR UNE INCIDENCE

#### 7.3.1 Distance par rapport au site

La vallée de la Glayeule est distante de 4,5 km au nord du projet. Signalons que celui-ci ne se développe pas au sein du bassin versant de cette rivière, mais dans celui de la Glane, affluent de la Vienne.

#### 7.3.2 Modification d'habitats d'espèces Natura 2000

##### Modifications directes :

Du fait de la distance séparant le site Natura 2000 du projet, il n'y a aucune incidence directe prévisible sur les habitats et espèces ayant justifié la désignation de site Natura 2000 :

- Pas d'effet d'emprise sur des habitats d'intérêt communautaire ;
- Pas d'effet d'emprise sur des habitats d'espèces d'intérêt communautaire ;
- Pas de mortalité directe d'espèces d'intérêt communautaire ;
- Pas de perturbation intentionnelle d'espèce d'intérêt communautaire par effet de proximité.

##### Modifications indirectes :

Le projet ne porte pas atteinte aux habitats et habitats d'espèces situés à l'intérieur du site Natura 2000, mais il pourrait affecter des habitats utilisés par les espèces d'intérêt communautaire, pour leur alimentation, leur refuge, leur reproduction, ou encore leurs déplacements.

- Plusieurs espèces aquatiques, dont une, la Loutre, pourrait voire des individus fréquenter les cours d'eau de l'aire d'étude du fait des déplacements importants pouvant être effectués par l'espèce. Toutefois l'analyse des impacts du projet a montré que celui-ci, après mise en œuvre des mesures d'évitement, réduction, et compensation, n'avait pas d'incidence significative sur la qualité des cours d'eau et des milieux riverains. Donc sur les habitats de la Loutre.
- Le site Natura 2000 abrite également plusieurs espèces de chiroptères dont le rayon d'action est d'au moins une dizaine de kilomètres. Les individus peuvent potentiellement utiliser les milieux attractifs de l'aire d'étude, principalement comme zone de chasse (prairies, cours d'eau, zones humides, boisements) et routes de vol (lisières, haies). Le projet étudié entraîne la suppression de milieux boisés mais la superficie totale arasée est insignifiante par rapport à la superficie boisée potentiellement exploitable par les chiroptères du site Natura 2000.
- Les autres espèces d'intérêt communautaire sont des espèces à faible capacité de déplacement, dont les individus ne peuvent fréquenter l'aire d'étude et être impactés par le projet.

Le projet fera l'objet d'une demande de dérogation « espèces protégées » auprès de la DREAL Nouvelle-Aquitaine. Dans le cadre de la constitution du dossier d'autorisation environnementale, un dossier CNPN (Conseil National de la Protection de la Nature) détaillera les effets et mesures sur les chiroptères.

#### 7.3.3 Incidences dues au rejet des eaux de ruissellement

Le projet n'appartenant au même bassin versant que le site Natura 2000, il n'y aura pas d'incidence directe ou indirecte.

### 7.4 CONCLUSION INDIQUANT L'ABSENCE OU NON D'INCIDENCE DU PROJET SUR LE RESEAU NATURA 2000

L'évaluation préliminaire montre que le projet d'aménagement de la RN147 n'est pas susceptible d'affecter directement ou indirectement les habitats et les espèces d'intérêt communautaire pour lesquels le site Natura 2000 indiqué ci-dessus a été désigné.

**Il n'y a donc pas lieu de poursuivre l'évaluation des incidences Natura 2000.**



## 8 EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE ET MESURES ENVISAGEES

Ce chapitre traite des effets du projet sur la santé humaine et des mesures envisagées. Il analyse notamment les effets de :

- la pollution atmosphérique,
- les nuisances sonores,
- les vibrations,
- les pollutions de la ressource en eau et des sols.

### 8.1 EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LA SANTE HUMAINE



Autorité environnementale

Le présent paragraphe a été complété suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019.

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'Ae recommande de reprendre dans l'étude d'impact les principales conclusions de l'étude de l'état initial et des effets du projet sur la qualité de l'air, et d'en commenter les résultats. »

L'analyse des effets de la pollution atmosphérique sur la santé humaine a été réalisée par l'observatoire régional de l'air ATMO Nouvelle-Aquitaine. En application de l'article L122-1 du code de l'environnement, l'étude d'impact effectuée est de niveau II : elle consiste à calculer les émissions des polluants NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et Benzène, à estimer les concentrations et à calculer un indice de pollution-population (IPP). L'objectif de cette étude est donc d'analyser l'impact de l'aménagement de la RN147 sur les niveaux de NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et Benzène.

La modélisation des différents scénarios, dans le cadre de l'étude d'impact de l'aménagement de la RN147, a été effectuée suivant les caractéristiques suivantes :

- 2015, situation de référence : situation actuelle, sans aménagement.
- 2023, 2028 et 2043 en situation de référence, sans aménagement. Les voies de circulation existantes sont conservées tel quelles, seules l'évolution technologique des véhicules roulants et l'évolution attendue du nombre de véhicules ont été prises en compte.
- 2023, 2028 et 2043 en situation projet : avec aménagement en 2x2 voies du nouveau tronçon de la RN147. A l'évolution technologique et au nombre de véhicules s'ajoute la modification des voies de circulation.

Les modélisations de la dispersion de la pollution atmosphérique permettent de mettre en avant les points suivants :

- Pour l'ensemble des polluants étudiés, aucune valeur limite n'est dépassée le long du tronçon de la RN147 actuelle ou du nouveau tracé.

- L'évolution des concentrations en dioxyde d'azote entre les scénarios est faible avec des concentrations allant jusqu'à 3/5ème de la valeur limite.
- Les concentrations en PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> évoluent également peu entre les scénarios, ces concentrations allant jusqu'à 3/5 de la valeur limite.
- Les modélisations pour la dispersion du benzène ne présentent pas d'évolution particulière et les concentrations de benzène demeurent inférieures au 1/5ème de la valeur limite.

L'Indice Pollution-Population (IPP) qui permet la comparaison des différents scénarios pour le polluant dioxyde d'azote indique que les situations projets 2023, 2028 et 2043 apportent une amélioration par rapport aux situations de référence correspondantes.

L'évaluation des concentrations de polluant en phase projet montre ainsi des niveaux similaires à la situation actuelle avec des valeurs inférieures aux seuils réglementaires. L'Indice Pollution-Population (IPP) montre une amélioration en situation projet par rapport à la situation de référence. Le projet ne représente pas de risque vis-à-vis des riverains en termes de pollution atmosphérique.

L'étude détaillée et ses résultats, notamment cartographiques, sont présentées en Annexe 2 : Etude de l'impact du projet d'aménagement de la RN147 sur la qualité de l'air – ATMO Nouvelle-Aquitaine. ]

### 8.2 EFFETS DU BRUIT SUR LA SANTE HUMAINE

#### 8.2.1 Identification de la source de danger potentiel

La phase des travaux est généralement source de bruit pour les riverains compte tenu de la nature des engins de travaux publics utilisés (moteurs de forte puissance, radars de recul) et des transports de matériaux induits.

Toutefois, ne seront en activité sur le chantier que des engins homologués, respectant les normes d'émissions sonores.

En phase exploitation, l'infrastructure nouvelle intègre des protections acoustiques à la source permettant de maintenir la contribution sonore en façade sous les seuils réglementaires.

Les impacts sonores liés au projet sont donc limités.

#### 8.2.2 Les effets du bruit sur la santé humaine

Le bruit, selon l'OMS, est un « phénomène acoustique produisant une sensation auditive désagréable ou gênante ». La sensation de bruit varie ainsi suivant les lieux, les circonstances mais aussi selon les individus.

Au-delà de la simple gêne, le bruit peut avoir divers effets sur la santé. Les effets les plus prononcés se manifestent pour des niveaux de bruit élevés :

- des effets auditifs : atteinte de l'oreille moyenne, altération des cellules ciliées de l'oreille interne, conduisant à des surdités partielles ou totales... ;
- des effets non auditifs : perturbation des éléments sensoriels de l'équilibre (vertiges, nausées...), altération de la vision (rétrécissement du champ visuel, diminution de la vision nocturne...), accroissement du risque d'apparition des maladies cardio-vasculaires.

En marge de ces effets cliniques, le bruit a une action sur le système nerveux et sur le sommeil. Les effets des nuisances sonores vis-à-vis de la santé humaine sont difficilement quantifiables et plus ou moins marqués selon la prédisposition physiologique ou psychologique de la personne qui les subit.

La relation entre le bruit et la santé est un problème complexe, car il doit prendre en compte des facteurs très nombreux, liés aux particularités de chaque individu (culture, personnalité...) et aux environnements de sa vie quotidienne (domicile, travail...). La plupart des études disponibles considèrent seulement les facteurs environnementaux comme paramètre, et pas les facteurs spécifiques liés aux individus. De plus, les résultats sont généralement issus d'expériences limitées dans le temps et faites sur des sujets volontaires ; la caractérisation des réactions au bruit subi lors d'expositions chroniques pourrait être sensiblement différente.

### 8.2.3 Analyse du risque retenu sur la santé

Les émissions sonores occasionnées par un aménagement ou une activité ne sont généralement pas susceptibles de provoquer une détérioration irrémédiable du système auditif, elles peuvent toutefois engendrer une gêne pour les riverains.

On note une forte variation de la sensibilité des personnes face à une nuisance sonore d'égale intensité. Aussi, il n'est pas possible de corréliser systématiquement le niveau de bruit avec la gêne occasionnée ; cette gêne se traduisant généralement en termes de stress pour les personnes. 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 provoque aussi des perturbations de la concentration et du sommeil.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a défini des valeurs guides pour les deux indicateurs de bruit : LAeq et LAmax. L'OMS considère qu'il y a :

- troubles du sommeil probables si les niveaux sonores à l'intérieur d'une chambre à coucher, de nuit, sont supérieurs à 30 dB(A) en LAeq et 45 dB(A) en LAmax,
- gêne potentielle pendant la journée ou la soirée, si les niveaux sonores sont à l'intérieur des logements supérieurs à 35 dB(A) (gêne modérée) et à l'extérieur des logements supérieurs à 50 dB(A) (gêne modérée) ou supérieurs à 55 dB(A) (gêne sérieuse).

La nature du bruit issu du projet routier peut-être caractérisée comme "continue" étant donné le niveau de trafic attendu. En effet, il n'apparaît pas de crêtes de niveaux sonores réellement significatives de jour comme de nuit. Ainsi, le seul indicateur utilisé est le LAeq.

Suivant l'état et l'âge du bâtiment, son isolement acoustique varie de 25 dB(A) pour du bâti ancien, à 30 dB(A) pour du bâti récent et peut atteindre 35 dB(A) avec un traitement acoustique.

Afin de tenir compte des logements anciens antérieurs à 1978 (année de publication du premier texte fixant l'isolement acoustique minimum des nouveaux logements) et du vieillissement du parc de logements (efficacité moindre notamment au niveau des fenêtres), on peut considérer pour tous les bâtiments une valeur d'abaissement de 25 dB(A) entre l'extérieur et l'intérieur des logements (il s'agit de ce que l'on appelle le DnAt). Il s'agit d'une application du principe de précaution, car de nombreux logements possèdent une protection intrinsèque probablement plus importante.

En tenant compte de cet isolement acoustique, les valeurs guides de l'OMS correspondent à des niveaux sonores de nuit en façade des bâtiments de 55 dB(A).

De jour, les valeurs guides de l'OMS correspondent à des niveaux sonores en façade de 50 dB(A) ou 55 dB(A). Ces valeurs guides sont donc non réglementaires, mais présentés dans cette étude à titre indicatif.

### 8.2.4 Evaluation de l'exposition des populations

En phase exploitation, la population potentiellement exposée aux nuisances acoustiques engendrées par le projet se compose des habitants résidant à proximité de la voie créée. En effet, le projet ne génère pas de nuisances sonores supplémentaires au-delà du premier front bâti.

L'étude acoustique (cf. Annexe 3) a permis d'identifier les bâtiments sensibles directement concernés par le projet pour la situation actuelle et pour la situation projet.

L'objectif de l'évaluation réalisée ci-après est de démontrer si l'impact du projet d'aménagement de la RN147 à 2x2 voies permet de respecter les valeurs guides de l'OMS (non opposables mais donnés ici à titre indicatif) et ainsi, de déterminer des seuils d'effets sur la santé pour la gêne due au bruit.

L'analyse porte sur l'évaluation du nombre de personnes exposées aux nuisances sonores sur les périodes de jour et de nuit en croisant les données de population et de calculs acoustiques.

#### Comparaison aux valeurs guides de l'OMS (non opposables)

##### ✓ Populations exposées - Cas de l'exposition de nuit (période 22h-6h) à l'intérieur des bâtiments

L'évaluation a été réalisée sur la base des résultats de calculs acoustiques (calculs sur récepteurs à 2 m en avant des façades) menées sur les bâtiments les plus exposés au bruit du projet. Il s'agit des premiers et seconds rangs de bâtiments. Au-delà, l'exposition au bruit est moins importante et les premiers rangs de bâtiments jouent un rôle d'obstacle à la propagation du bruit, réduisant de façon significative l'exposition au bruit des populations résidentes.

La période durant laquelle les riverains sont le plus sensible à la gêne acoustique liée au trafic routier, est la période de nuit (période de repos et de sommeil pour la majorité des personnes). On note cependant que la circulation pendant cette période est réduite par rapport à la circulation de jour.

On considère l'exposition de nuit uniquement à l'intérieur des habitations (l'hypothèse étant faite que la période 22h-6h est utilisée par les personnes pour dormir).

VALEURS GUIDES DE L'OMS		
Environnement spécifique	Effet critique	LAeq dB(A)
Intérieur des chambres à coucher, fenêtres fermées	Perturbation du sommeil, la nuit	30

Tableau 57 : Rappel des valeurs guides de l'OMS pour le bruit de nuit

Seule la situation projet a été analysée en termes d'exposition de la population afin de pouvoir appréhender le risque sur la santé humaine associé à la réalisation du projet.

Tout d'abord, le nombre de bâtiments à vocation de logements a été calculé sur les premiers rangs de bâtis. Ensuite la population habitant dans ces logements du premier rang de bâti a été estimée.

Pour les maisons individuelles, la taille moyenne des ménages (données INSEE) permet d'extrapoler la population exposée. La valeur de 1,8 personnes par foyer (nombre moyen de personnes par ménage dans le département de la Haute-Vienne en 2013) a été retenue.

Les niveaux sonores subis à l'intérieur des bâtiments de nuit ont été croisés avec les données de population.



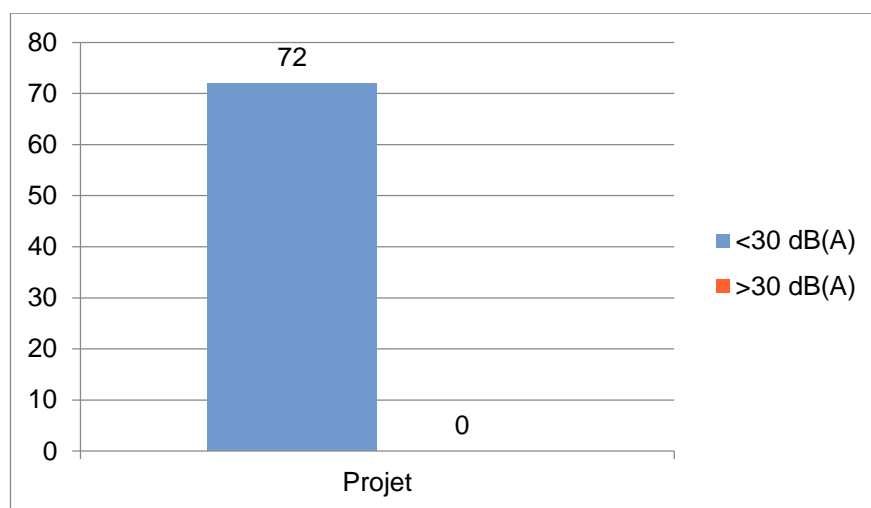


Figure 117 : Population exposée de nuit au bruit à l'intérieur des logements

On observe qu'en situation projet, le nombre de personnes exposées à plus de 30 dB(A) dans les logements est nul.

✓ **Populations exposées - Cas de l'exposition de jour (période 6h-22h) à l'extérieur des bâtiments**

L'évaluation des risques sanitaires est également effectuée pour une exposition de jour à l'extérieur des bâtiments. Il a été considéré que les personnes exposées de jour étaient les mêmes que celles exposées de nuit. Le scénario d'exposition concerne donc les foyers d'habitation, avec une exposition égale à 24h/24h et 365 jours par an.

VALEURS GUIDES DE L'OMS		
Environnement spécifique	Effet critique	LAeq dB(A)
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50
Intérieur des logements	gêne modérée pendant la journée et la soirée	35

Tableau 58 : Rappel des valeurs guides de l'OMS pour le bruit de jour

Les niveaux sonores subis à l'extérieur des bâtiments de jour ont été croisés avec les données de population.

Le graphique ci-après présente la répartition des personnes exposées à l'extérieur des logements sur la période de jour.

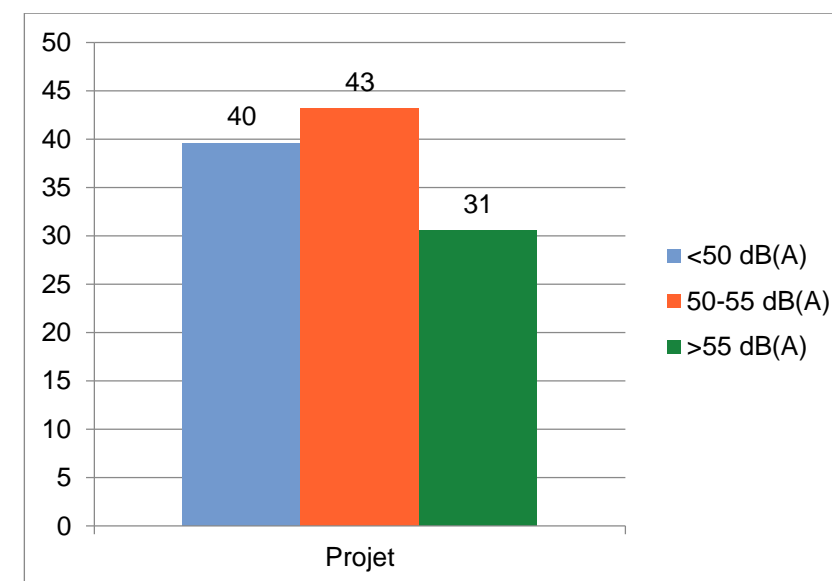


Figure 118 : Population exposée de jour au bruit à l'extérieur des logements

On observe qu'en situation projet, le nombre de personnes exposées à plus de 55 dB(A) de jour à l'extérieur des logements est de 31 individus. Le niveau sonore restera inférieur à 60 dB(A) de jour.

**8.2.5 Conclusion**

En France, le bruit produit par les infrastructures de transports terrestres est soumis à des limites réglementaires, en façade des bâtiments sensibles (logements, bureaux, locaux d'enseignement, de soins et d'action sociale).

La zone d'étude se situe en zone d'ambiance sonore préexistante modérée à l'exception de quelques bâtiments situés dans une bande de 40 m de part et d'autre de la RN147 et d'une centaine de mètres de la RN520.

Pour un projet neuf en zone d'ambiance sonore modérée, comme dans le cas de notre projet, les limites réglementaires sont :

- En zone d'ambiance sonore modérée : LAeq jour ≤ 60 dB(A) et LAeq nuit ≤ 55 dB(A)
- En zone d'ambiance sonore non modérée : LAeq jour ≤ 65 dB(A) et LAeq nuit ≤ 60 dB(A)

L'étude acoustique a mis en évidence que des dépassements des exigences réglementaires en façade avant protection sont situées au niveau des secteurs suivants :

- Lieu-dit Le Petit Lavaud : 2 bâtiments d'habitations situées à l'ouest du projet au niveau des PR 9+300 et 9+400 ;
- Lieu-dit le Haut Gandeloup : 1 habitation située à l'est du projet au niveau du PR 12+250.

Des protections acoustiques à la source sont prévues pour ramener la contribution sonore du projet sous les seuils réglementaires :

- Petit Lavaud : Merlon acoustique (MEA) de 250 m de long et 2 m de haut par rapport à la crête de déblai ;
- Haut-Gandeloup : LBA de 455 m de long et 1,1 m de haut par rapport au bord de la BAU.

Le respect de ces valeurs limites permet à la contribution sonore de la route de ne pas dépasser les recommandations de l'OMS pour le bruit à l'intérieur des logements : 35 dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit. En effet, on considère qu'une façade de logement apporte une atténuation d'environ 25 dB(A) en moyenne.

De jour, on évalue le nombre de personne exposé à plus de 55 dB(A) et à moins de 60 dB(A) à l'extérieur des logements à 31 individus.

La circulaire du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction des routes nouvelles précise que le respect des seuils réglementaires sera recherché en priorité par mise en œuvre de dispositifs de protections à la source (type écrans ou merlons ou isolations de façades).

En conclusion, le projet avec les protections acoustiques prévues ne représente pas de risque vis-à-vis de la santé des riverains, dans la mesure où un traitement acoustique sera mis en œuvre conformément à la réglementation en vigueur.

### 8.3 EFFETS DES VIBRATIONS SUR LA SANTE HUMAINE

#### 8.3.1 Identification de la source de danger potentiel

En phase travaux, des phénomènes vibratoires peuvent être observés lors de certaines opérations liées aux chantiers.

Les vibrations engendrées peuvent, en fonction de la nature du sol, se propager dans le sol en s'affaiblissant sur la distance jusqu'aux fondations et murs des habitations et immeubles les plus proches. Dans certains cas, elles peuvent être perçues si les habitations sont très proches de la voie, sous la forme de bruit secondaire, à basse fréquence, résultant des rayonnements propres de certains éléments du bâtiment mis en vibration (plancher, cloison, mobilier, vitrages etc.).

Quelques habitations sont présentes à proximité immédiate des voies de circulation du projet, les habitations les plus proches sont situées entre vingt et cent de mètres, les autres étant toutes situées à plus de 100 mètres. Les phénomènes vibratoires ressentis au droit des habitations en phase travaux seront donc limités.

Hormis durant la phase travaux, pour laquelle certaines activités peuvent émettre ponctuellement des vibrations de manière localisée, aucune nuisance vibratoire n'est à craindre en phase exploitation de la nouvelle voie routière.

#### 8.3.2 Analyse du risque retenu sur la santé

En fonction de la sensibilité des individus, de la durée et de la répétitivité de la sollicitation, la perception des vibrations par les individus peut se transformer en gêne. Cette dernière peut être amplifiée par la concomitance de ces vibrations avec une autre source de nuisances.

À l'intérieur d'un bâtiment, les vibrations peuvent être ressenties par différents canaux :

- la vibration est directement transmise aux membres du riverain. Par exemple, les mains sont posées sur la table et le riverain sent que la table bouge,
- la perception auditive,
- la modification de l'environnement.

La tolérance des individus aux vibrations dépend de facteurs économiques, psychologiques, sociaux et environnementaux, ce qui ne permet pas de fixer de valeurs limites rigides et universelles.

#### 8.3.3 Evaluation de l'exposition des populations

Les types de bâtis sont catégorisés par ordre décroissant de sensibilité par rapport aux vibrations :

- équipements sensibles (établissement de santé accueillant des équipements sensibles, laboratoires de précision, etc...),
- résidentiels (habitations, appartements, établissements de santé),
- bureaux calmes,
- bureaux standards (bureaux, établissements d'enseignements),
- ateliers.

Au droit du projet, plusieurs bâtiments sensibles sont identifiés : on recense 9 bâtiments de résidence à moins de 100 mètres de la plate-forme du projet :

Lieu-dit/rue	PR	Sens	Nombre de bâtiments	Distance à la voie (m)
Rue du Puy D'Arthugas	PR 9+300 à 9+450	Ouest	6	20 à 100
Allée des Chevreuils	PR 10+600	Est	1	75
-	PR 11+400	Est	1	50
Laplaud	PR 13+800	Est	1	70

Tableau 59 : Identification des bâtiments situés à moins de 100 m du projet

#### 8.3.4 Caractérisation des risques sanitaires et mesures envisagées

Du fait de la proximité de 9 bâtiments d'habitation à la plate-forme du projet à moins de 100 mètres, le risque sanitaire des vibrations en **phase travaux** est avéré.

Les mesures suivantes seront prises afin de réduire les nuisances acoustiques et vibratoires du chantier :

- engins et matériels conformes aux normes en vigueur (possession des certificats de contrôle),
- limitation de la vitesse de circulation des engins de chantier sur les pistes, capotage du matériel bruyant...,
- travail de nuit et jours fériés interdit, sauf situation exceptionnelle et sous réserve d'une autorisation préfectorale,
- implantation du matériel fixe bruyant à l'extérieur des zones sensibles au bruit (proximité des habitations),
- information des riverains.

Pour limiter la gêne liée aux travaux générateurs de vibrations, ceux-ci feront l'objet d'une information préalable aux riverains, et ne seront pas réalisés de nuit.

En **phase exploitation**, les vibrations engendrées par la circulation de véhicules sur la chaussée resteront imperceptibles du fait que les véhicules sur pneumatiques ne génèrent pas de vibration dans le sol lors du roulage. Aucune mesure spécifique n'est envisagée.

## 8.4 EFFETS DES POLLUTIONS DE LA RESSOURCE EN EAU ET DES SOLS SUR LA SANTE HUMAINE

### 8.4.1 Les différents types de polluants

#### 8.4.1.1 La pollution liée à la phase travaux

La pollution liée aux travaux a des sources multiples : le décapage des sols, les terrassements, la circulation des engins de chantier, les livraisons de béton, le traitement en place des sols, l'érosion des sols mis à nu.

Celle-ci peut perdurer tant que les talus ne sont pas végétalisés. L'entraînement des matériaux fins par les eaux de ruissellement sous forme de matières en suspension (MES) et leur dépôt dans les cours d'eau conduit également à une dégradation de la qualité biologique et piscicole des eaux.

#### 8.4.1.2 La pollution chronique

La pollution chronique, liée à la circulation quotidienne des véhicules, résulte de l'usure de la chaussée et des véhicules, de l'émission de substances gazeuses, et de la production de particules de nature diverse. Les matières en suspension, particules où s'adsorbent en partie les métaux et les hydrocarbures, forment des sédiments susceptibles de colmater les lits des cours d'eau et d'entraîner une asphyxie de la faune aquatique. Les métaux qui s'accumulent dans les milieux aquatiques sont progressivement intégrés aux chaînes alimentaires, augmentant ainsi les risques de bioaccumulation, et entraînant une toxicité à long terme.

#### 8.4.1.3 La pollution saisonnière

Elle provient des sels de déverglaçage utilisés à certaines époques de l'année. Les polluants sont entraînés par le ruissellement des eaux et se retrouvent dans les cours d'eau, les plans d'eau et les nappes souterraines.

Par ailleurs, aucun produit phytosanitaire n'est prévu d'être utilisé.

#### 8.4.1.4 La pollution accidentelle

La pollution accidentelle est le plus souvent occasionnée par l'accident d'un poids lourd transportant des matières dangereuses ou toxiques. Les risques de contamination des eaux sont d'autant plus élevés que les produits en cause sont solubles dans l'eau.

L'importance de ces impacts dépend de deux facteurs :

- la quantité de produits polluants déversés dans le milieu aquatique récepteur ;
- la capacité de celui-ci à diluer et absorber les polluants, en fonction de son débit d'étiage.

### 8.4.2 Les effets directs ou indirects sur la santé

Les pollutions des eaux souterraines ou superficielles peuvent avoir des répercussions sur la santé humaine par l'intermédiaire de plusieurs facteurs :

- la consommation d'eau potable ;
- la consommation régulière de poissons évoluant dans une eau polluée et ayant fixé la pollution ;

- la consommation de végétaux arrosés avec de l'eau contaminée.

Dans les premiers cas, les effets éventuels résultent d'une ingestion de produits toxiques, dans le dernier cas il s'agit plutôt de risques liés à une allergie.

Par ailleurs, le déversement d'eaux polluées peut avoir pour conséquence la pollution des sols.

Les pollutions générées en phase travaux, les pollutions chroniques et saisonnières, sont maîtrisées par le dispositif d'assainissement routier mis en place (dispositif de collecte et de traitement des eaux). C'est donc la pollution accidentelle qui est la principale pollution susceptible de présenter un effet direct sur la santé humaine, en cas d'ingestion d'eau contaminée par un produit soluble toxique.

Les captages d'alimentation les plus proches du projet se situent sur la commune de Couzeix au niveau du lieu-dit Puy d'Arthugéras. La majorité de ces captages se trouvent en amont hydraulique par rapport au projet. Des dispositifs de retenue spécifiques seront toutefois mis en place dans les zones de vulnérabilité forte et très forte des eaux superficielles et souterraines, dans le cas d'une infrastructure en remblai.

De plus, du fait de la dilution généralement rapide des produits dans l'eau et des faibles quantités d'eau consommées, la probabilité de symptômes graves ou létaux résultant d'une telle ingestion est infiniment faible.

## 8.5 EFFETS POSITIFS CONCERNANT LES RIVERAINS ET USAGERS DE LA RN 147 ACTUELLE

Le projet d'aménagement aura indirectement des effets bénéfiques pour les riverains de la RN147 actuelle et notamment en raison d'un abaissement des niveaux de trafic. Une partie du trafic et la quasi totalité des PL basculeront en effet sur la nouvelle infrastructure à 2x2 voies : le trafic sur la section existante est ainsi diminué de plus de moitié entre la référence et le projet

Ceci aura pour effets positifs :

- Limitation des émissions de polluants (qualité de l'air améliorée)
- Limitation de la pollution sonore
- Amélioration générale de la qualité des eaux (effet croisé du report de trafic et de la mise en place de dispositifs de traitement des eaux sur le projet d'aménagement)
- Opportunité de requalification de l'infrastructure actuelle pour améliorer la sécurité

Les effets valorisés tiennent compte à la fois des effets négatifs sur la nouvelle section et des effets positifs sur la section existante ;

## 9 EVALUATION DES EFFETS PROPRES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS

### 9.1 CONSEQUENCES PREVISIBLES DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'URBANISATION

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact d'un projet d'infrastructure de transport doit également comprendre l'analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation.

Le projet d'aménagement de la RN147 à 2x2 voies apporte un nouvel itinéraire dans un contexte majoritairement rural. Le fuseau compris entre la nouvelle infrastructure et l'ancienne pourrait être propice au développement de l'urbanisation. Cependant, l'itinéraire ne prévoit pas de points d'échange sur son tracé et l'urbanisation reste peu développée dans ce secteur (habitats diffus ou concentré autour des hameaux). Les PLU des communes de Nieul et Couzeix ne laissent pas supposer d'urbanisation future avec des zonages majoritairement agricoles et naturels.

Les secteurs les plus sujets à une urbanisation seraient ceux au niveau de la ZAC Océalim et de la zone artisanale des Vignes. En effet, ces deux zones ne sont aujourd'hui occupées qu'à hauteur de la moitié de leur capacité totale. De plus, les zones agricoles situées au Nord de la RN520 sont susceptibles de changer de destination pour accueillir des activités économiques ou de nouveaux logements sur les hameaux Petit Lavaud, le Got ou Puy d'Arthugéras accompagnant un mouvement de périurbanisation autour de la commune de Limoges.

### 9.2 ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES RISQUES POTENTIELS LIES AUX AMENAGEMENTS FONCIERS, AGRICOLES ET FORESTIERS

#### Impacts du projet sur la consommation d'espace naturel, agricole, et forestier

La consommation d'espaces naturels due au projet a été évaluée à environ 41 ha (voir le détail des espaces naturels impactés au paragraphe 0). Cette valeur concerne les habitats naturels ou semi-naturels, hors habitats anthropiques (cultures, friches agricoles, zones bâties).

#### Impacts liés aux aménagements fonciers agricoles et forestiers

Conformément au paragraphe III de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact doit fournir une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés.

Les AFAP (Aménagements Fonciers, Agricoles et Forestiers) sont des opérations d'aménagement foncier (restructuration et redistribution parcellaire) ayant pour objectifs l'amélioration des conditions d'exploitation des propriétés agricoles ou forestières, la mise en valeur des espaces naturels ruraux et l'aménagement du territoire communal ou intercommunal.

Le projet se situe dans une zone majoritairement rurale et il est donc susceptible de déclencher une procédure AFAP. Dans le cas du déclenchement d'une procédure d'aménagement foncier, les commissions communales d'aménagement foncier décideront de l'opportunité de réaliser un aménagement foncier sur les surfaces concernées.

La Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne a réalisé une étude d'impact du projet routier sur l'activité agricole. Cette étude est présentée en Annexe 1. Cette étude montre qu'environ 60 ha de terrains agricoles seront consommés par le projet. Les principaux effets identifiés dans cette étude sur l'agriculture sont les suivants :

- consommation de terrains agricoles ;
- effet sur les élevages (augmentation du coefficient de chargement voire diminution du cheptel) ;
- emprise sur un bâtiment agricole ;
- coupure de parcelles agricoles et perturbation des cheminements.

Par ailleurs, cette étude agricole met également en évidence que les terres agricoles concernées sont majoritairement des prairies permanentes destinées à l'élevage. Éventuellement effectué au titre des mesures de réduction des impacts sur l'agriculture, un aménagement foncier agricole et forestier est susceptible d'avoir des conséquences néfastes sur l'écoulement des eaux, les équilibres écologiques, le paysage et la protection des sols. Une attention particulière devra donc être portée à la prise en compte des éléments sensibles du milieu naturel tels que les haies, les arbres isolés, les petits bosquets, les zones humides, les mares et plans d'eau.

Ces éléments ont également été mis en évidence par les écologues. Ainsi, les pâturages atlantiques ou subatlantiques humides (environ 11% du projet) et les prairies de fauches atlantiques (environ 24%) sont identifiés avec des enjeux moyens. Les autres terres agricoles représentent un enjeu faible (pâturages ininterrompus) ou fort (prairies acidoclines à Moline bleue ou prairies humides à grandes herbes).

Par ailleurs, les haies impactées jouent également un rôle à la fois de protection des cultures et des animaux, mais également un rôle de qualité paysagère, de zone tampon intervenant dans la régulation et l'épuration des eaux, ...

### 9.3 ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS, DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE LIES AU PROJET ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

#### 9.3.1 Introduction

Ce chapitre analyse les avantages induits pour la collectivité du projet, puis présente les différents coûts collectifs liés notamment à la pollution atmosphérique, à l'effet de serre et aux nuisances sonores et enfin élabore le bilan de la consommation énergétique.

La détermination des coûts marginaux des différents effets est basée sur l'instruction Royal du 16 juin 2014 et la note technique associée du 27 juin 2014 relatives à l'évaluation des projets de transport. Cette nouvelle instruction révisé les valeurs retenues pour monétariser certains effets externes conformément aux conclusions des travaux du groupe du Commissariat général à la stratégie et à la prospective présidé par M. Quinet.

Les données de référence utilisées pour l'évaluation des externalités sont les suivantes :

- l'Instruction Royal du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport ;
- la note technique du 27 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport de la Direction Générale des Infrastructures de Transport et de la Mer ;

- les fiches-outils thématiques associées à la note technique du 27 juin 2014 et en particulier la fiche « valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique ».

Le bilan socio-économique du projet est présenté en pièce G.

La comparaison des variantes a été étudiée sous divers critères en phase étude d'opportunité. La comparaison socio-économique des variantes a en particulier été étudiée de manière détaillée à cette phase : cette comparaison est présentée en Annexe 6. Cette annexe correspond à la phase précédente d'étude d'opportunité : le projet pour la variante magenta retenue a depuis lors été optimisé et différents ajustements ont été effectués, en particulier les coûts du projet.

### 9.3.2 Avantages induits

Les caractéristiques médiocres de la RN147 actuelle à 2x1 voie sur la majorité de l'itinéraire, comportant plusieurs traversées d'agglomérations, ne permettent pas d'assurer cette liaison dans de bonnes conditions de confort et de temps de parcours.

La réalisation du projet permettra :

- d'améliorer les conditions de circulation et le temps de parcours ;
- régler les problèmes de sécurité routière sur un axe relativement accidentogène.

### 9.3.3 Coûts collectifs relatifs à l'impact du projet sur la qualité de l'air

Les valeurs de monétarisation de la pollution atmosphérique et de l'effet de serre pour le mode routier sont issues de la fiche-outil du 1<sup>er</sup> octobre 2014 intitulée « Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique ».

Type de véhicules	Valeurs en urbain diffus
VL essence	0.5
VL diesel	1.6
VL GPL	0.3
PL diesel	9.4

Tableau 60 : Valeurs de la pollution atmosphérique (en €<sub>2010</sub>/100veh.km)

La répartition entre VL et PL est issue des études de trafic basées sur les comptages réalisés. La répartition entre les motorisations diesel et essence est celle observée par le comité des constructeurs français automobile<sup>22</sup>, le parc automobile français est aujourd'hui (données de 2015) composé d'environ 62,4% de véhicule diesel contre 37,6% de véhicule essence.

Les coûts collectifs annuels relatifs à la qualité de l'air en situation actuelle, option de référence (à l'horizon 2043) et option de projet (à l'horizon 2043) sont reportés dans le tableau suivant. Pour l'option de projet, le coût collectif annuel est précisé sur la RN147 actuelle et la RN147 projet.

<sup>22</sup> Information presse du CCFA du 19 mai 2015

Actuelle	Référence	Projet (RN147 actuelle / RN147 projet)
498	639	766 (218 / 549)

Tableau 61 : Coûts collectifs liés à la qualité de l'air par an en k€<sub>2010</sub>

Le coût de la pollution atmosphérique augmente de 20 % entre l'option de référence et l'option de projet.

### 9.3.4 Coûts collectifs relatifs aux effets amont-aval

Ces coûts intègrent la prise en charge des externalités, à savoir la production et la distribution des énergies, la fabrication, la maintenance et le retrait des véhicules, ainsi que la construction, la maintenance et la fin de vie de l'infrastructure.

Les valeurs tutélaires des émissions atmosphériques, précisées dans la fiche outil « Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique », sont reportées dans le tableau suivant.

Transport routier	
VL	0.90
Utilitaire	1.14
PL	2.96
BUS	2.83

Tableau 62 : Coûts collectifs liés aux effets amont-aval par jour en €<sub>2010</sub> / 100 véh.km

Appliqués au projet de déviation, la monétarisation des effets amont-aval en situation actuelle, option de référence (à l'horizon 2043) et option de projet (à l'horizon 2043) sont reportés dans le tableau suivant. Pour l'option de projet, le coût collectif annuel est précisé sur la RN147 actuelle et la RN147 projet.

Actuelle	Référence	Projet (RN147 actuelle / RN147 projet)
288	398	464 (141 / 323)

Tableau 63 : Coûts collectifs liés aux effets amont-aval par an en k€<sub>2010</sub>

Le coût collectif lié aux effets amont-aval augmente de 17 % entre l'option de référence et l'option de projet.

### 9.3.5 Coûts collectifs relatifs à l'effet de serre

Le coût de la tonne de CO<sub>2</sub> est de :

- 32 €<sub>2010</sub> la tonne de CO<sub>2</sub> en 2010,
- 100 €<sub>2010</sub> la tonne de CO<sub>2</sub> en 2030,
- au-delà de 2030, la valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> croît selon un taux d'actualisation de 4 %.

Sur la base des trafics, le bilan des émissions de CO2 est de 324 tonnes par jour en option de référence (à l'horizon 2043), et de 322 tonnes par jour en option de projet (à l'horizon 2043).

Les coûts collectifs relatifs aux émissions de gaz à effet de serre sont :

- 19 703 k€<sub>2010</sub> par an en option de référence ;
- 19 592 k€<sub>2010</sub> par an en option de projet.

Ces coûts sont similaires entre l'option de référence et l'option de projet. La diminution du coût entre l'option de projet et l'option de référence est due à la consommation moyenne des véhicules qui diminue (jusqu'à un certain seuil), lorsque la vitesse moyenne augmente.

### 9.3.6 Coûts collectifs relatifs aux nuisances sonores

Le rapport Quinet de 2013 et la fiche-outil « valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique » proposent des valeurs en €/dB/personne exposée et par an, qui peuvent être appliquées sur les données en situation projet.

Lden	Coût trafic routier	Lden	Coût trafic routier	Lden	Coût trafic routier
50	-	60	108	70	317
51	11	61	119	71	350
52	21	62	130	72	385
53	32	63	150	73	422
54	43	64	167	74	462
55	54	65	187	75	505
56	65	66	209	76	550
57	75	67	233	77	597
58	86	68	259	78	648
59	97	69	287	79	701
				80	757

Tableau 64 : Valeurs du coût des nuisances sonores exprimées en €<sub>2010</sub>/personne exposée /an

En appliquant ces coûts unitaires sur les populations exposées aux niveaux sonores calculés en LAeq de jour (hypothèse prise que le LAeq (6h-22h) est équivalent au Lden) en option de projet (à l'horizon 2043), on obtient un coût collectif de 10 019 €<sub>2010</sub> par an.

Ce chiffre n'a toutefois pas de sens s'il n'est pas comparé au coût des nuisances sonores en option de référence. Or, les études acoustiques ne portent que sur les nuisances sonores le long du nouveau tracé de la RN147.

L'impact du projet sur l'exposition au bruit des riverains de l'itinéraire actuel de la RN147 n'a pas été caractérisé, il n'est pas possible de comparer les coûts collectifs liés aux nuisances sonores avec et sans projet.

Les populations réparties dans les habitations le long de la RN147 actuelle bénéficieront d'une baisse significative des niveaux sonores. L'habitat le long du nouveau tracé étant beaucoup moins dense, en globalité les coûts collectifs liés aux nuisances sonores baisseront du fait de la réalisation du projet.

### 9.3.7 Bilan énergétique

#### ✓ Bilan de la consommation énergétique

Le tableau suivant présente la consommation de carburant par jour sur la zone d'étude en option de référence et en option de projet, exprimé en tonne équivalent pétrole (TEP).

Situation	Consommation de carburant (TEP/jour)
Option de référence	133
Option de projet	132

Tableau 65 : Consommation de carburant liée au projet de RN147

#### ✓ Monétarisation de la consommation énergétique

En prenant comme hypothèse :

- prix moyen du baril de pétrole à 65 \$ en 2043 (avec 1\$=1€),
- 1TEP = 7,33 barils de pétrole,

Le coût de la consommation énergétique serait de :

- 63,3 k€ par jour en option de référence,
- 62,9 k€ par jour en option de projet.

## 9.4 HYPOTHESES DE TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRCULATIONS RETENUES

La présente partie a été complétée suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019.



Autorité environnementale

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'Ae recommande de joindre au dossier les études de trafics réalisées, d'en expliciter les hypothèses, notamment en termes de croissance du trafic et de trafics induits, et de détailler la manière dont les différents projets routiers et ferroviaires ont été pris en compte dans le scénario de référence. Elle recommande également, pour l'ensemble des axes susceptibles d'être affectés par le projet, d'indiquer les trafics actuels, dans le scénario de référence, et dans le scénario projet, en présentant systématiquement les trafics dans chaque sens, et en fournissant des données sur les variabilités horaires (heure de pointe du soir ou du matin) ou saisonnières »

Les hypothèses et les résultats présentés ci-après sont issus de l'évaluation des trafics présentée en Annexe.

#### 9.4.1 Hypothèses

Une modélisation de trafic a été construite sur la base des données issues des trafics mesurés lors de la campagne réalisée en novembre 2015, l'analyse des trafics actuels et les hypothèses d'évolution du territoire.

Les hypothèses de croissance des trafics routiers se basent sur la circulaire « Méthodes d'évaluation économique des investissements routiers interurbains » de mai 2007. Celle-ci détaille les modalités de calcul des croissances des trafics routiers au fil de l'eau. Les croissances calculées sont présentées dans le tableau suivant sous forme de taux de croissance annuels moyen (TCAM).

TCAM	VL		PL
	<=20 km	>20 km	
Période			uniforme
2015 - 2023	1,0%	1,4%	1,1%
2023 - 2043	0,5%	0,7%	0,6%

Tableau 66 : Croissance des trafics routiers au fil de l'eau

Deux horizons ont été choisis pour la modélisation des trafics :

- 2023, mise en service du projet ;
- 2043, 20 ans après la mise en service.

Les projets suivants ont été intégrés à la situation de référence pour les calculs aux horizons 2023 et 2043 :

#### ✓ Horizon 2023

- Mise à 2x2 voies de la RN520 entre la future RN147 et l'échangeur de Grossereix (90 km/h)
- Reconfiguration de l'échangeur de Grossereix (yc. bretelle C2 entre le giratoire Goddet et bretelle C RN520/A20Sud)
- Reconfiguration du réseau viarie local à proximité Est de l'échangeur de Grossereix
- Barreau Est-Ouest en passage inférieur sous l'A20
- Passage inférieur à la place de l'actuel giratoire Gordini (raccordement du giratoire Goddet au sud et du giratoire « Décathlon » au nord).
- Nouvel échangeur du Malabre
- Nouvelle liaison avec la route de Beaune (secteur les Cambuses)

#### ✓ Horizon 2043

- Projets intégrés en 2023,
- LGV Poitiers-Limoges,
- Mise à 2x2 voies de la RN520 entre la future RN147 et le Breuil (RN141)
- Réalisation d'un échangeur complet permettant l'échange RD35/RN520
- Reconfiguration de l'échangeur du Breuil (construction d'une voie directe dans le sens RN520 vers RN141)

Le réseau routier modélisé est extrait d'un modèle niveau national et affiné au droit du secteur d'études. Son niveau de détail est cohérent avec la finesse du zonage et les flux à analyser et donc suffisamment détaillé pour traduire les choix d'itinéraires entre zones.

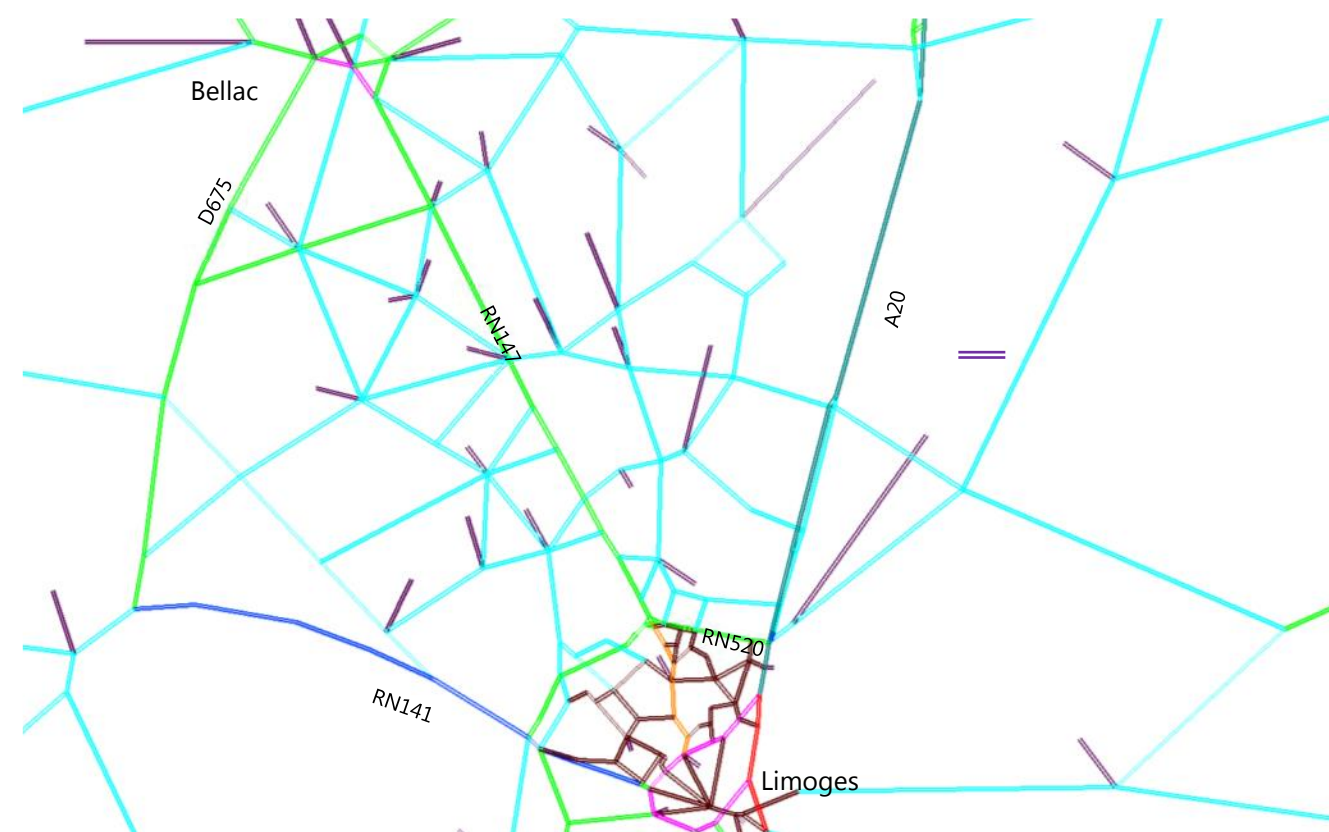


Figure 119 : Réseau routier modélisé



Pour des éléments plus précis concernant les hypothèses et résultats des études de trafic menées dans le cadre du projet, se reporter aux Etudes de trafic complètes en Annexe 8.

### 9.4.2 Résultats : Evolution des trafics sur la RN147

Les simulations ont été réalisées pour l'option de référence et l'option de projet aux horizons 2023 et 2043.

#### ✓ Horizon 2023

En option de référence, le trafic attendu à l'horizon 2023 est quasiment similaire au trafic actuel. En option de projet, le trafic VL se répartit entre la nouvelle et l'ancienne infrastructure RN147. Cette répartition est de l'ordre de 60% sur la nouvelle infrastructure contre 40% sur l'ancienne. La quasi-totalité des PL se reporte sur la nouvelle infrastructure en option de projet.

Trafics TMJA 2 sens	VL	PL	Total
<b>Option de référence</b>			
RN147 actuelle (bidirectionnelle)	12 400	780	<b>13 180</b>
<b>Option de projet (répartition des trafics entre la RN147 actuelle et le tracé magenta)</b>			
RN147 actuelle (bidirectionnelle)	6 060	0	<b>6 060</b>
Projet d'aménagement de la RN147 à 2x2 voies (tracé magenta)	9 120	850	<b>9 970</b>
<b>TOTAL</b>	15 180	850	<b>16 030</b>

Tableau 67 : TMJA 2 sens en 2023 en option de référence et option de projet

#### ✓ Horizon 2043

En option de référence, le trafic attendu à l'horizon 2043 est de 16 750 véhicules. En option de projet, le trafic VL se répartit entre la nouvelle et l'ancienne infrastructure RN147. Cette répartition est similaire à celle de 2023. Comme en 2023, la quasi-totalité des PL se reporte sur la nouvelle infrastructure en option de projet.

Trafics TMJA 2 sens	VL	PL	Total
<b>Option de référence</b>			
RN147 actuelle (bidirectionnelle)	15 670	900	<b>16 570</b>
<b>Option de projet (répartition des trafics entre la RN147 actuelle et le tracé magenta)</b>			
RN147 actuelle (bidirectionnelle)	6 600	10	<b>6 610</b>
Projet d'aménagement de la RN147 à 2x2 voies (tracé magenta)	11 960	960	<b>12 920</b>
<b>TOTAL</b>	18 560	970	<b>19 530</b>

Tableau 68 : TMJA 2 sens en 2043 en option de référence et option de projet

### 9.4.3 Résultats : Evolution des trafis sur les axes adjacents

Les modélisations de trafic réalisées permettent d'évaluer les niveaux de trafic de la RN147 existante et du projet d'aménagement à 2x2 voies de la RN147 à différents horizons.

Sur la base du modèle de trafic développé pour l'opération, les tendances en termes de trafic sur un certain nombre d'axes attenants au projet (en option de référence et en option de projet) peuvent être estimées pour les horizons 2023 et 2043.

A noter que pour les axes RD128, RD39 et RD28 côté Saint-Jouvent, aucun comptage routier in situ n'est disponible. En l'absence de valeurs de trafics initiales, les seules données exploitables sont donc des incidences trafics.

Ces résultats sont synthétisés dans les tableaux et graphiques en page suivante.

Par extrapolation, on observe que les niveaux de trafics des portions de la RD128 et RD28 situées à l'Est de la RN147 actuelle restent relativement stables. La RD7 voit quant à elle son trafic diminuer d'environ 5 %.

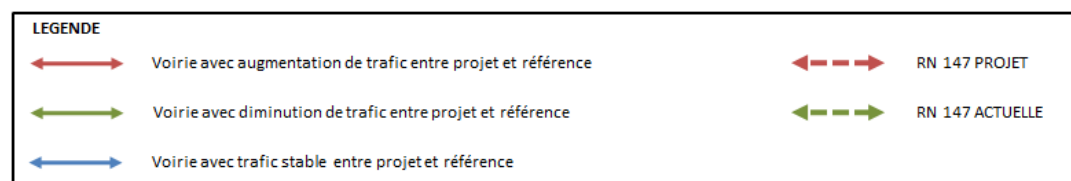
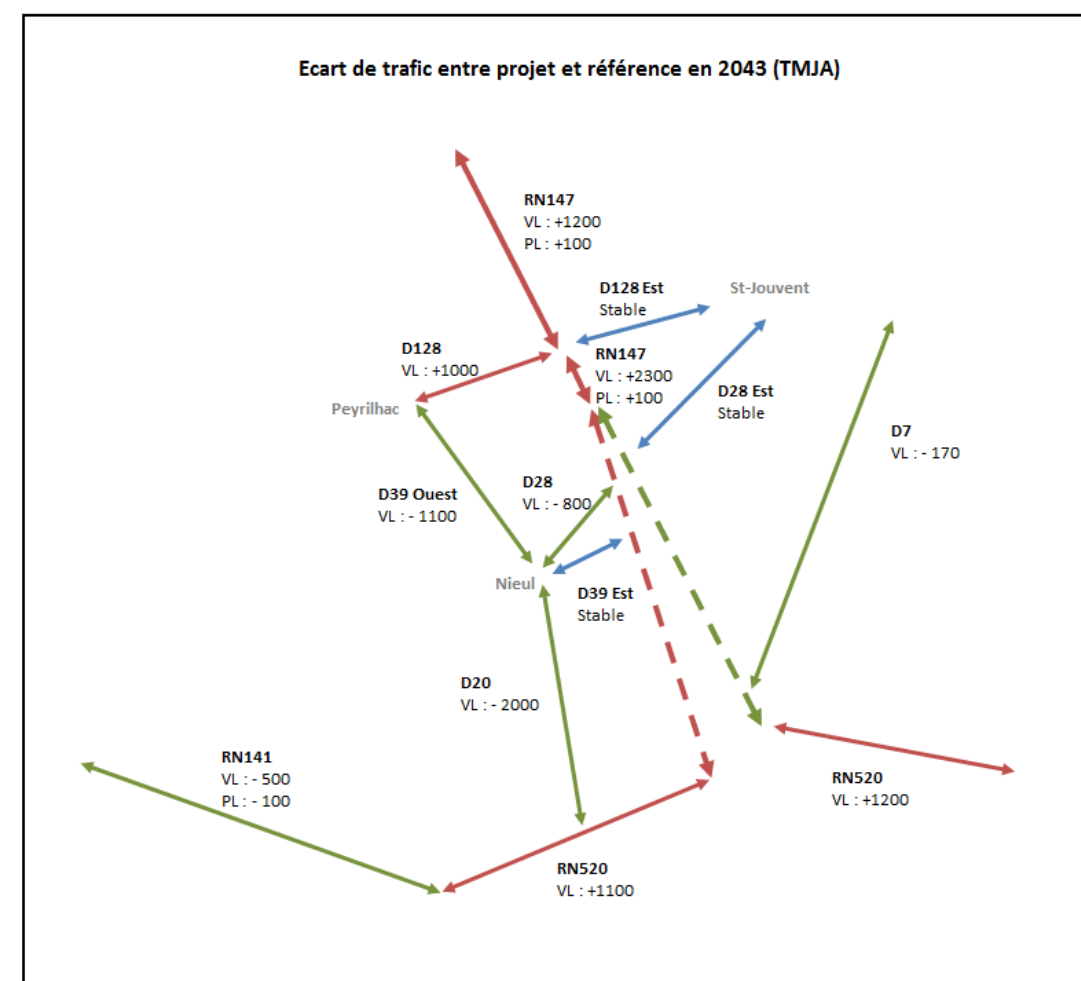
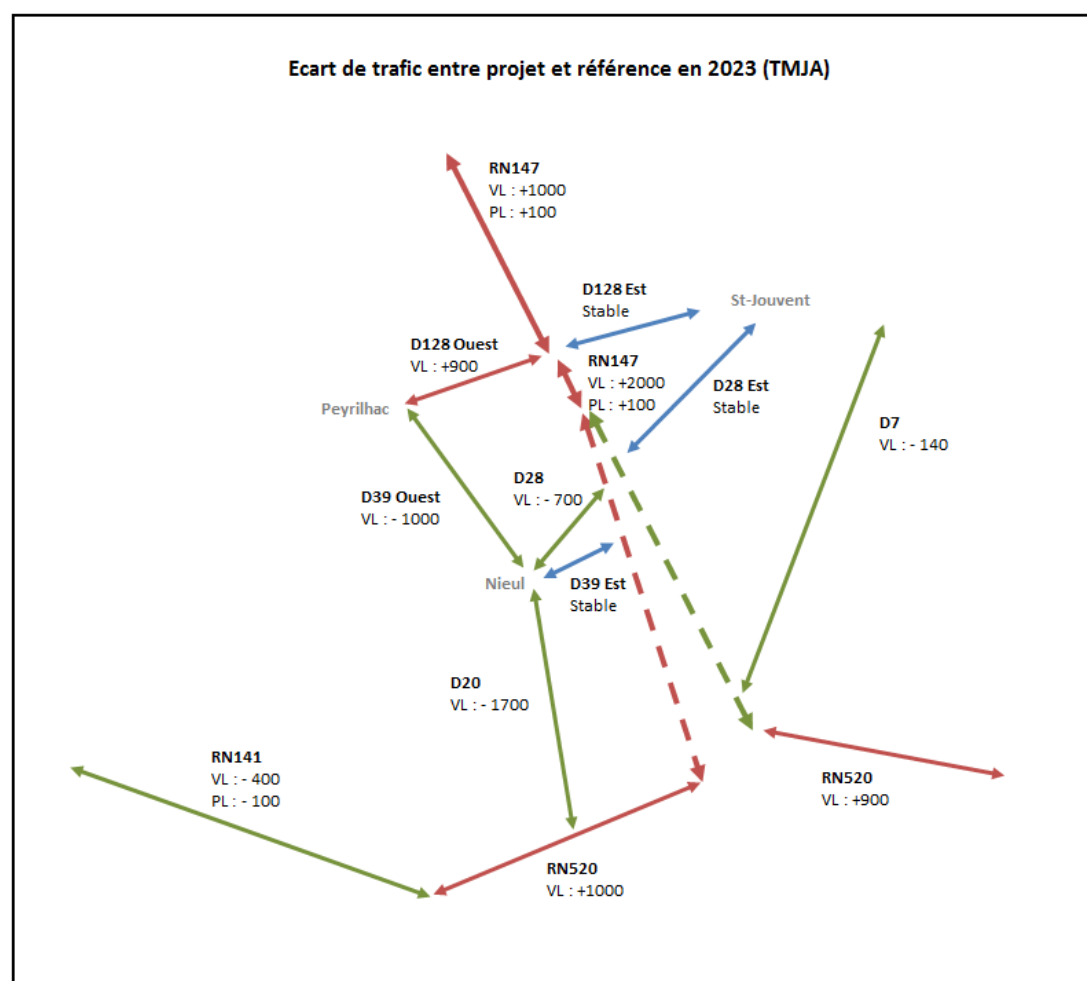
A l'Ouest, la tendance est à la diminution du trafic : la RD39 entre Peyrilhac et Nieul et la RD20 sont directement concurrencées par le projet à 2x2 voies (itinéraires parallèles). La RD28 est moins empruntée du fait d'une bascule des usagers vers le projet au niveau du point d'échange matérialisé par le giratoire Nord.

Seul l'axe RD128 entre Peyrilhac et la RN147 voit son trafic augmenter : cela est directement lié à l'attractivité de l'aménagement projeté dont l'accès par le giratoire Nord se situe à proximité.

En lien avec les hypothèses macro-économiques, le trafic augmente mécaniquement sur la RN520.



	Référence						Projet				Ecart projet - référence (TMJA)			
	TMJA 2015		TMJA 2023		TMJA 2043		TMJA 2023		TMJA 2043		2023		2043	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL
N147 (Nord du projet)	6 633	737	7 429	811	8 490	907	9 403	895	10 780	1 001	1 974	84	2 290	95
N147 (Nord de D128)	-	-	7 710	992	8 811	1 109	8 704	1 076	9 964	1 204	994	84	1 153	95
D128											896	-	1 039	-
D39											- 924	-	- 1 072	-
D28 (Ouest de RN147)	2 901	29	3 194	32	3 481	36	2 494	32	2 669	36	- 700	-	- 812	-
D20	5 158	52	5 679	57	6 189	64	3 957	57	4 192	64	- 1 722	-	- 1 998	-
RN520 (Est du projet)	14 960	2 850	19 947	3 135	19 149	3 505	20 871	3 135	20 221	3 505	924	-	1 072	-
RN520 (Ouest du projet)	9 866	2 314	13 642	2 546	12 628	2 846	14 636	2 546	13 781	2 846	994	-	1 153	-
D7	2 890	-	3 193	-	3 584	-	3 053	-	3 420		- 140	-	- 164	-
RN141	15 334	3 366	20 944	3 703	19 628	4 140	20 524	3 619	19 140	4 045	- 420	- 84	- 487	- 95



## 10 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET EN MATIERE D'EMISSIONS DE GES

La présente partie a été ajoutée suite aux remarques de l'AE dans son avis n°AE 2018-111 daté du 6 mars 2019.



Autorité environnementale

**Extrait de l'avis de l'AE :** « L'Ae recommande d'évaluer, dans une partie dédiée de l'étude d'impact, les émissions de gaz à effet de serre liées au projet, aussi bien en phase construction qu'en phase d'exploitation, et de proposer des dispositions permettant de réduire ou de compenser ces émissions. »

### 10.1 CONTEXTE CLIMATIQUE

Le phénomène de réchauffement climatique correspond au constat d'une augmentation de la température terrestre moyenne sur de longues périodes. On parle aussi de changement ou de dérèglement du climat car les phénomènes climatiques type canicules, précipitations, catastrophes naturelles (tempêtes, ouragans, ...) présentent des fréquences et intensités de plus en plus élevées.

Ce phénomène est souvent associé à celui de l'effet de serre. L'effet de serre est un phénomène lié au rayonnement solaire et aux caractéristiques des gaz naturellement présents dans l'atmosphère (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) joue un rôle de régulateur du climat et permet à la terre d'avoir une température moyenne habitable. C'est donc un phénomène naturel et nécessaire à la vie sur Terre.

Cependant ce phénomène a été déséquilibré et amplifié par les activités humaines qui génèrent des gaz à effet de serre (GES) supplémentaires, dont le CO<sub>2</sub> principalement. Ces émissions anthropiques de GES sont principalement liées aux différentes révolutions industrielles de l'histoire moderne, à l'utilisation massive des énergies fossiles mais aussi à l'agriculture, et conduisent au réchauffement climatique tel qu'on le connaît aujourd'hui.

### 10.2 CADRE NATIONAL ET INTERNATIONAL

Afin de lutter contre ce phénomène de changement climatique, les Etats se sont engagés à plusieurs reprises, par différents textes et accord internationaux, à réduire leurs émissions de GES

- Le Protocole de Kyoto, ratifié en 1997 par 84 États signataires sur les 192 États membres de l'ONU et entré en vigueur en 2005, visait à réduire, entre 2008 et 2012, les émissions de GES d'au moins 5 % par rapport au niveau de 1990. La deuxième période d'engagement au titre du protocole de Kyoto a débuté le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et prendra fin en 2020.
- L'accord de Paris : suite à la conférence de Paris sur le Climat (COP21) de 2015, un nouvel accord international sur le climat a été trouvé. Entré en vigueur en 2016, l'accord de Paris a comme objectif principal de contenir la hausse de la température moyenne, par rapport aux niveaux préindustriels, bien en dessous de 2°C, et de la limiter autant que possible à 1,5°C. En 2017, 196 pays sur les 197 que compte l'ONU ont signé ou se sont engagés à signer l'accord de Paris.

A l'échelle nationale, des textes doivent permettre à la France de s'engager dans la lutte contre le changement climatique. Le Plan Climat de l'Etat, lancé en 2017 par le ministre de la Transition écologique et solidaire, doit concrétiser la mise en œuvre de l'accord de Paris sur le territoire national. Il entérine notamment l'objectif d'atteindre la neutralité carbone en France à l'horizon 2050.

C'est dans son contexte international de lutte contre le changement climatique que doit s'inscrire le projet.

A ce titre, un bilan Carbone du projet a été réalisé afin d'évaluer les émissions de GES liées au projet.

### 10.3 METHODOLOGIE DU BILAN CARBONE

Le Bilan Carbone présenté dans ce paragraphe a été réalisé à l'aide de l'outil CEILI (Calcul des Emissions CO<sub>2</sub> des Infrastructures Linéaires) développé par Setec et Carbone 4. Cet outil prend en compte les différentes phases de vie du projet : depuis la phase étude jusqu'à la phase d'exploitation/maintenance.

L'outil est constitué de différentes briques (une brique par projet), elles-mêmes constituées de sous-éléments.

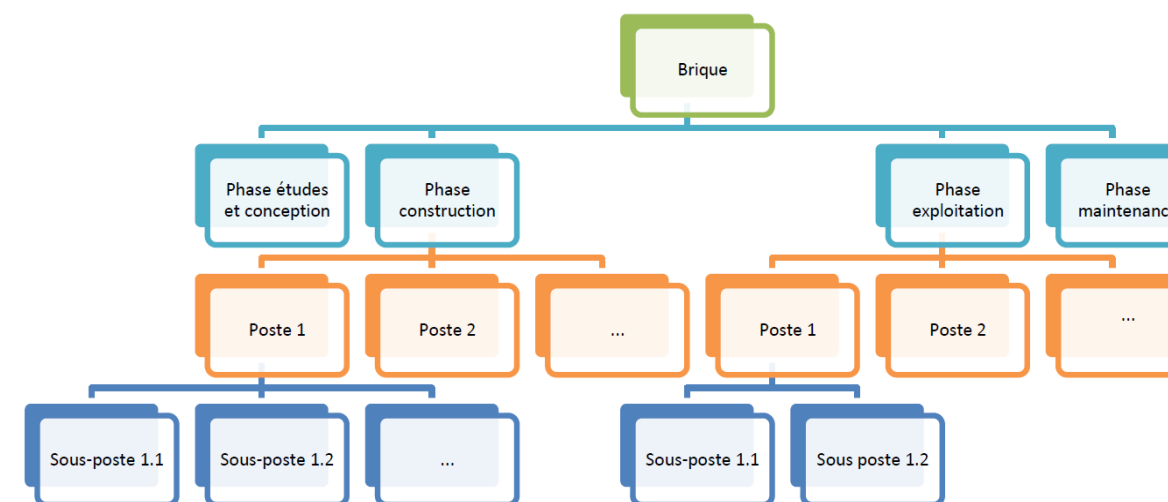


Figure 120 : Constitution d'une brique de calcul dans l'outil CEILI

Cet outil utilise la méthode Bilan Carbone© pour effectuer les calculs.

Le calcul des émissions de carbone résulte de la multiplication d'une donnée d'activité par un facteur d'émission, selon la formule suivante :

$$Emissions (kg_{eq}CO_2) = Quantité (U) \times Facteur d'émissions (kg_{eq}CO_2/U)$$

Les facteurs d'émissions utilisés pour les calculs proviennent principalement de l'outil Bilan Carbone ou de la base Carbone. Ils sont inclus dans l'outil et composent ce que l'on appelle la Base de Facteurs d'émissions.

On peut distinguer plusieurs types d'émissions :

- liées à une consommation d'énergie, comme pour le chauffage ou la mise en œuvre utilisant des machines particulières. Les quantités sont alors souvent exprimées en kWh ;
- liées à un transport de matériaux ou de personnes. Les quantités sont alors exprimées en veh.km, p.km ou encore en t.km ;
- liées aux émissions d'extraction ou de production d'un matériau. Les quantités sont alors exprimées en kg, t, m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup> ou en m.

### 10.4 RESULTATS DU BILAN CARBONE

Les graphiques et tableaux suivants présentent les résultats du bilan carbone effectué pour le projet d'aménagement de la RN147, avec une distinction entre les différentes phases du projet :

- Phase Etudes et Conception :
  - Fonctionnement des bureaux et déplacements
- Phase Travaux :
  - Travaux préparatoires
  - Terrassements
  - Voies
  - Ouvrages
  - Equipements / Signalisation
  - Assainissement
  - Environnement : Paysage (merlons) et protections acoustiques
  - Organisation générale du chantier
- Phase Exploitation
  - Trafic lié à l'infrastructure
  - Mesures compensatoires

Les résultats du bilan sont synthétisés dans le tableau suivant et correspondent au bilan carbone brut du projet d'aménagement à 2\*2 voies de la RN147. Les résultats montrent que les émissions liées à la phase exploitation représentent 81 800 tonnes équivalent CO2 chaque année, ce qui en fait le poste le plus émissif sur la durée de vie du projet (Cf. graphiques ci-après). A noter également qu'avec 145 000 tCO2e la phase construction est particulièrement émissive. La phase de conception du projet (fonctionnement des bureaux et déplacements) est la phase la moins émissive avec 94 500 tCO2e.

#### Emissions totales

Etudes et conception	94 500 tCO <sub>2</sub> e
Construction	145 000 tCO <sub>2</sub> e
Exploitation (sur 1 an)	81 800 tCO <sub>2</sub> e

Figure 121 : Synthèse des émissions par phase du projet

### Emissions totales 1 an après mise en service

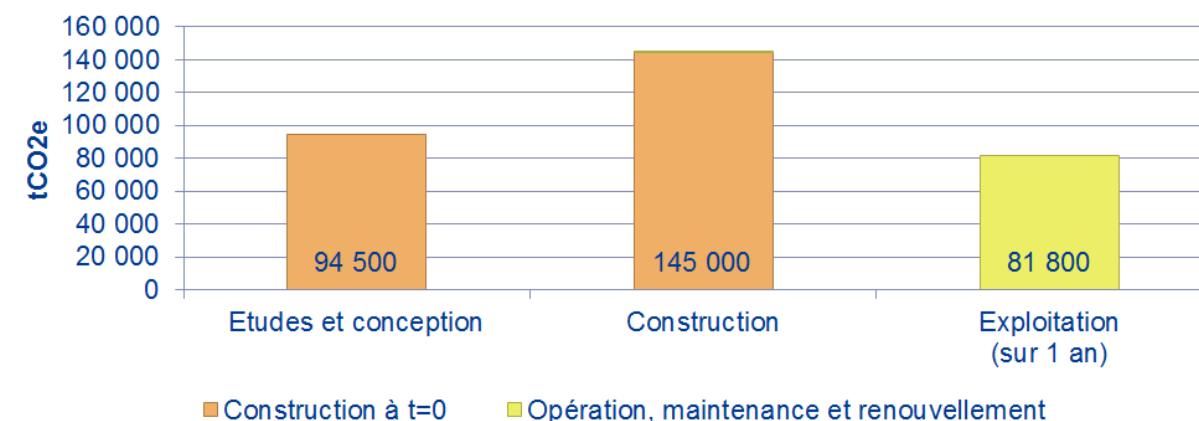


Figure 122 : Comparaison des émissions par phase  
1 an après la mise en service

### Emissions totales 10 ans après mise en service

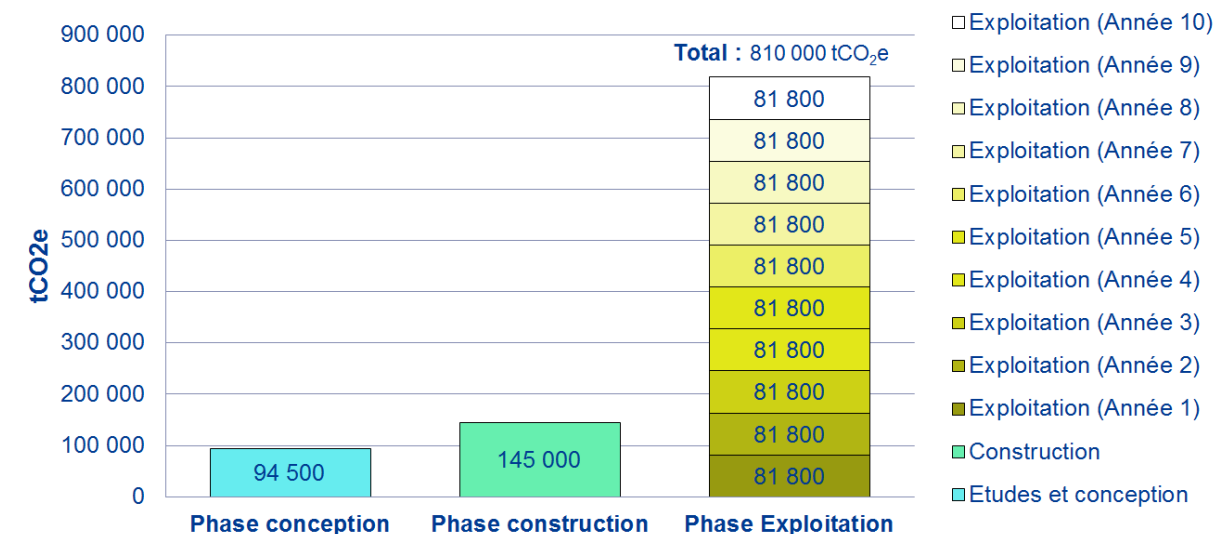


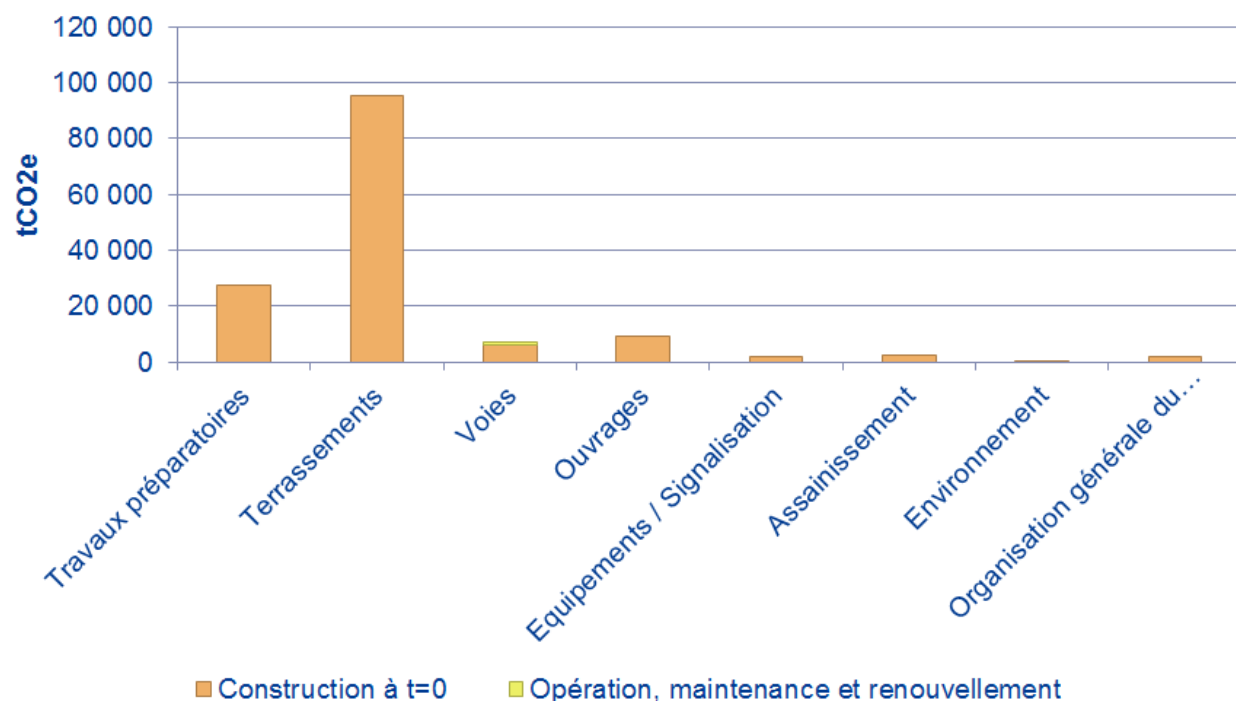
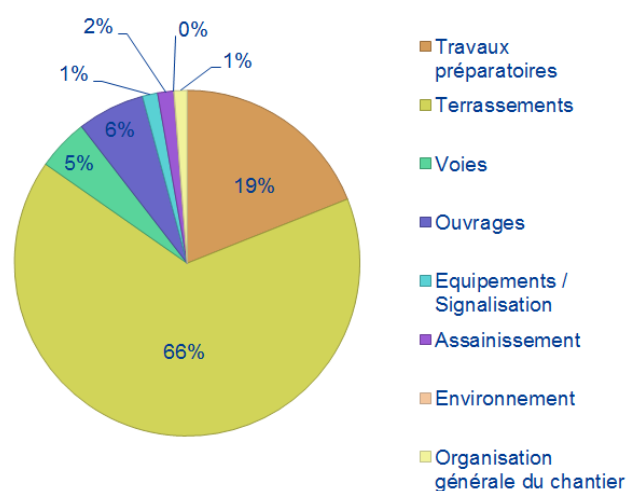
Figure 123 : Comparaison des émissions par phase  
10 ans après la mise en service

✓ **Zoom sur la phase construction**

Le détail des émissions par poste pour la phase construction est donné dans les tableaux et graphiques suivants.

**Emissions relatives à la construction**

Travaux préparatoires	27 500 tCO <sub>2</sub> e
Terrassements	95 400 tCO <sub>2</sub> e
Voies	6 900 tCO <sub>2</sub> e
Ouvrages	9 150 tCO <sub>2</sub> e
Equipements / Signalisation	2 070 tCO <sub>2</sub> e
Assainissement	2 170 tCO <sub>2</sub> e
Environnement	50 tCO <sub>2</sub> e
Organisation générale du chantier	1 760 tCO <sub>2</sub> e
<b>TOTAL</b>	<b>145 000 tCO<sub>2</sub>e</b>



**Figure 124 : Bilan carbone de la phase construction**

On remarque que le poste « Terrassements » est de loin le plus émissif. Il concentre en effet une grande partie des émissions avec 95 400 tCO<sub>2</sub>e, soit 66% des émissions de la phase construction.

Ce résultat est peu étonnant au regard du terrain chahuté sur lequel s'inscrit le projet et des volumes de terrassement mis en jeu : 1 710 00 m<sup>3</sup> de déblais, besoin en matériaux de 1 560 000 m<sup>3</sup>. A noter qu'un potentiel de réemploi global d'environ 1 300 000 m<sup>3</sup> est estimé après optimisation. Des investigations géotechniques spécifiques permettront de fiabiliser ce potentiel en phase ultérieure. Le détail des effets et mesures liées aux terrassements est disponible au paragraphe 6.1.3.