

Liaison Autoroutière de Verfeil à Castres-A69

Concession de la Liaison Autoroutière à 2x2 voies
entre Verfeil (31) et Castres (81)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale Pièce E - Pièces spécifiques à la demande d'autorisation

Pièce E1a - Volet IOTA (nature, volume et objet des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités)

Rubrique de la nomenclature



ATOSCA A69

Maître d'Ouvrage



Constructeur



Maître d'Œuvre



Liaison Autoroutière Verfeil - Castres - A69

ATOSCA A69

Sommaire de la pièce E Pièces spécifiques à la demande d'autorisation

Pièce 0 - Guide de lecture

Pièce A - Note de présentation non technique

Pièce B - Identité du demandeur

Pièce C - Localisation du projet et plan de situation

Pièce D - Justification de la maîtrise foncière

Pièce E - Pièces spécifiques à la demande d'autorisation

Pièce E1.a - Volet IOTA (nature, volume et objet des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités) - Rubrique de la nomenclature

Pièce E1.b - Éléments utiles à la compréhension du dossier

Pièce E1.c - Atlas cartographique

Pièce E1.d - Volet IOTA (Étude spécifique aux zones humides)

Pièce E2 - Incidences Natura 2000

Pièce E3 - Dérogation à la destruction des espèces et habitats d'espèces protégées

Pièce E4 - Demande d'autorisation de défrichement

Pièce E5 - Demande d'autorisation spéciale relative aux monuments historiques

Pièce E6 - Demande d'enregistrement d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Pièce F - Étude d'impact unique actualisée

Pièce F1 - Résumé Non Technique

Pièce F2 - Étude d'impact unique actualisée des projets A680 et A69 - Castelmaurou - Castres

Pièce F3 - Atlas cartographique

Tome 1 : Atlas cartographique A680 - Secteur 1 - Castelmaurou - Verfeil

Tome 2 : Atlas cartographique A69 - Secteurs 2 à 5 - Verfeil – Castres

Pièce F4 - Annexes

Pièce F5 - Réponse à l'avis de l'Autorité environnementale (Ae)

Sommaire

« Pièce E1a - Volet IOTA (nature, volume et objet des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités)

Rubrique de la nomenclature »

1> Introduction	11	
1.1> Objet de la pièce E1	11	
1.2> Localisation du projet	11	
2> Résumé non-technique	13	
2.1> Présentation du projet	13	
2.2> Rubriques concernées de la nomenclature	14	
2.3> Étude d'incidences	16	
2.3.1. État initial actualisé de l'environnement en lien avec les milieux humides et aquatiques	16	
2.3.2. Incidences temporaires et propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation	17	
2.3.3. Incidences permanentes et propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation	19	
2.4> Principales variantes de substitution étudiées, raisons du choix des solutions proposées et évolutions intervenues depuis la DUP	20	
2.5> Examen de la compatibilité avec les schémas de gestion de l'eau	21	
2.6> Moyens de suivi, de surveillance et d'entretien	25	
2.6.1. Suivi et surveillance en phase travaux	25	
2.6.2. Suivi en phase exploitation	25	
2.6.3. Surveillance et entretien des ouvrages en phase exploitation	25	
2.7> Moyen d'intervention en cas d'accident ou d'incident	25	
3> Caractéristiques des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) projetés	26	
3.1> Présentation générale du projet autoroutier	26	
3.1.1. Installations temporaires de chantier	26	
3.1.2. Autoroute / Profil en travers	28	
3.1.3. Autoroute / Diffuseurs	28	
3.1.4. Autoroute / Aires de repos	30	
3.1.5. Autoroute / Aires de covoiturage	31	
3.2> Description détaillée de la nature et du volume des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) envisagés, de leurs modalités d'exécution et fonctionnement des procédés de mise en œuvre	32	
3.2.1. Travaux de reconnaissance en zones à enjeux environnementaux	32	
3.2.2. Travaux de dérivations provisoires	35	
3.2.3. Travaux de rescindement	36	
3.2.4. Travaux de terrassements	44	
3.2.5. Ouvrages hydrauliques	45	
		3.2.6. Assainissement
		3.2.7. Cas particulier de la déviation de Puylaurens
		3.2.8. Cas particulier de la déviation de Soual
		3.2.9. Gestion des eaux usées
		3.2.10. Création de mares compensatoires
		3.2.11. Aménagements en zones humides
		3.3> Présentation du phasage de l'opération
		3.4> Nature, origine et volume des eaux utilisées
4> Rubriques de la nomenclature concernées	71	
5> État initial actualisé	74	
5.1> Contexte climatique	74	
5.2> Topographie à l'échelle du périmètre d'autorisation	74	
5.3> Sol, sous-sols et sédiments	74	
5.4> Eaux superficielles et souterraines	75	
5.4.1. Documents planificateurs de la ressource en eau	75	
5.4.2. Eaux superficielles	81	
5.4.3. Eaux souterraines	97	
5.4.4. Évaluation de la vulnérabilité des eaux dans l'aire d'étude	99	
5.5> Les risques d'inondations	100	
5.5.1. Les PPRI	100	
5.5.2. Situation du projet vis-à-vis du risque inondation	101	
5.6> Caractérisation des zones humides et milieux aquatiques	102	
5.7> Faune, flore et habitats naturels associés aux zones humides et milieux aquatiques	102	
5.7.1. Habitats associés aux zones humides et milieux aquatiques	102	
5.7.2. Flore associée aux zones humides et milieux aquatiques	108	
5.7.3. Faune associée aux zones humides et milieux aquatiques	111	
5.8> Trame bleue et trame verte en lien avec les milieux humides et aquatiques	138	
5.8.1. Corridors et réservoirs sur le secteur Plaine du Girou	138	
5.8.2. Corridors et réservoirs sur le secteur Coteaux secs de Cambon à Puylaurens	138	
5.8.3. Corridors et réservoirs sur le secteur Rive gauche du Sor et plaine castraise	139	
5.9> Synthèse générale des enjeux en lien avec l'eau et les milieux aquatiques	140	
6> Évaluation des incidences temporaires et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation	142	
6.1> Incidences sur les eaux superficielles et souterraines	142	
6.1.1. Mesures d'évitement et de réduction générales appliquées en phase travaux	142	
6.1.2. Incidences temporaires et mesures relatives à la qualité des eaux superficielles et souterraines	143	
6.1.3. Incidences temporaires et mesures relatives aux écoulements d'eaux superficielles	146	
6.1.4. Incidences temporaires et mesures relatives à l'utilisation de la ressource en eau	148	
6.1.5. Incidences temporaires et mesures relatives aux franchissements des zones inondables	148	
6.1.6. Incidences temporaires et mesures relatives à l'hydromorphologie	149	

6.2> Incidences temporaires sur le milieu naturel, dont zones humides et mesures ----- 150	9> Incidences sur les sites Natura 2000 et mesures----- 208
6.2.1. Incidences temporaires sur les milieux naturels 150	9.1> Contexte 208
6.2.2. Mesures relatives aux incidences temporaires en phase travaux..... 150	9.1.1. Cadre réglementaire 208
6.3> Incidences sur les corridors écologiques et mesures ----- 162	9.1.2. Présentation des sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation des incidences.... 208
6.3.1. Incidences temporaires sur les corridors écologiques..... 162	9.2> Habitats et espèces retenus pour l'évaluation des incidences----- 210
6.3.2. Mesures en lien avec les corridors écologiques en phase travaux..... 162	9.3> Incidences sur la zone Natura 2000 de la Vallée de l'Agout ----- 210
7> Évaluation des incidences permanentes et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation ----- 163	9.4> Mesures relatives à la zone Natura 2000 de la Vallée de l'Agout ----- 210
7.1> Présentation des mesures d'évitement prises en compte dans la phase de conception163	9.5> Évaluation des impacts résiduels sur le site Natura 2000 ----- 210
7.2> Incidences permanentes et mesures relatives aux sols, sous-sols et sédiments ----- 165	10> Évaluation des incidences hydrauliques cumulées avec le projet A680 ----- 211
7.2.1. Incidences quantitatives sur les sols, sous-sols et sédiments 165	10.1>Contexte au niveau de l'interface 211
7.2.2. Mesures relatives au sols, sous-sols et sédiments 165	10.2>Assainissement 211
7.3> Incidences permanentes et mesures relatives aux eaux superficielles et souterraines 166	11> Principales variantes de substitutions étudiées et raisons du choix de la solution proposée ----- 212
7.3.1. Incidences et mesures sur les écoulements des eaux superficielles 166	11.1>Absence d'aménagement ou autre mode de transport (rappel)----- 212
7.3.2. Incidences et mesures sur la qualité des eaux superficielles et souterraines 167	11.1.1. Absence d'aménagement 212
7.4> Incidences et mesures sur l'hydromorphologie----- 171	11.1.2. Autre mode de transport 212
7.4.1. Incidences sur l'hydromorphologie des cours d'eau..... 171	11.2>Aménagement sur Place (ASP) ----- 213
7.4.2. Mesures relatives à l'hydromorphologie des cours d'eau..... 171	11.3>Aménagement alternatif de l'infrastructure existante (AAIE) ----- 215
7.5> Incidences et mesures relatives aux franchissements des zones inondables----- 172	11.4>Aménagement en tracé neuf ----- 226
7.5.1. Incidences relatives aux champs d'expansion des crues centennales 175	11.5>Poursuite de la démarche d'évitement au stade des études d'avant-projet sommaire modificatif par le concessionnaire ATSOCA désigné par l'État pour l'A69. 227
7.5.2. Analyse pour les crues d'occurrence inférieures à la crue centennale 184	11.6>Conclusion relative à l'intérêt public majeur et à l'absence de solution alternative satisfaisante 229
7.5.3. Mesures relatives aux effets sur les zones inondables..... 190	12> Compatibilité avec les schémas de gestion de l'eau ----- 231
7.5.4. Évaluation des impacts résiduels..... 194	12.1>Analyse de la compatibilité avec les objectifs du SDAGE Adour-Garonne 2016-2021- 231
7.6> Incidences et mesures concernant les sections existantes ----- 199	12.2>Analyse de la compatibilité avec les orientations des SAGE concernés 241
7.6.1. Incidences et mesures au niveau de la section de Puylaurens..... 199	12.2.1. Compatibilité avec le SAGE du bassin de l'Hers-Mort – Girou..... 241
7.6.2. Incidences et mesures au niveau de la section de Soual 199	12.2.2. Compatibilité avec le SAGE du bassin de l'Agout 244
7.7> Incidences et mesures relatives au milieu naturel----- 199	12.3>Analyse de la compatibilité avec les dispositions du plan de gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2016-2021 248
7.7.1. Incidences brutes et mesures relatives au milieu naturel 199	12.3.1. PGRI Adour-Garonne 2016-2021 248
7.7.2. Évaluation des impacts résiduels et mesure relatives aux milieux aquatiques et les espèces qui leur sont inféodées..... 203	12.3.2. PGRI Adour-Garonne 2022-2027 249
8> Incidences et mesures sur les zones humides ----- 207	12.4>Analyse de la compatibilité avec les Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRi)249
8.1> Incidences sur les zones humides ----- 207	12.5>Analyse de la compatibilité avec le Plan de Gestion des Etiages du Tarn (PGE) ----- 254
8.2> Mesures d'évitement et de réduction relatives aux zones humides ----- 207	13> Moyens de suivi, de surveillance et d'entretien ----- 255
8.3> Impacts résiduels permanents du projet sur les zones humides ----- 207	13.1>Suivi et surveillance en phase travaux 255
8.4> Mesure de compensation pour les zones humides impactées de manière permanente207	13.1.1. Mise en place d'un comité de suivi des engagements de l'État..... 255
8.4.1. Évaluation de la fonctionnalité des zones humides avant impact et après impact..... 207	13.1.2. Documents de prescriptions environnementales pour les travaux 255
8.4.2. Évaluation du besoin compensatoire..... 207	13.1.3. Suivi de la qualité des eaux en phase chantier 256
8.4.3. Mesures de compensation proposées relatives aux zones humides 207	13.1.4. Suivi en cas de forts épisodes pluvieux en phase chantier..... 258
	13.1.5. Suivi écologique et environnemental du chantier 258

Table de la cartographie

13.2>Suivi en phase exploitation	258	
13.2.1. Contrôle qualitatif des rejets des bassins multifonctions en phase exploitation	258	
13.2.2. Suivi de la qualité des cours d'eau en phase exploitation	259	
13.2.3. Suivi en cas de forts épisodes pluvieux en phase exploitation	259	
13.3>Surveillance et entretien des ouvrages	259	
13.3.1. Surveillance et entretien en phase travaux	259	
13.3.2. Surveillance et entretien en phase exploitation	259	
13.4>Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident	261	
13.4.1. Mesures en cas de pollution accidentelle en phase TRAVAUX	261	
13.4.2. Mesures en cas de pollution accidentelle en Exploitation	262	
Carte 1.	Localisation du projet	11
Carte 2.	Synoptique déviation Puylaurens (1/2).....	61
Carte 3.	Synoptique déviation Puylaurens (2/2).....	63
Carte 4.	Synoptique déviation de Soual.....	65
Carte 5.	Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi de l'Agout	85
Carte 6.	Principaux éléments issus de la description hydromorphologique de l'Agout et profil altimétrique.....	86
Carte 7.	Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi du Girou à Puylaurens	87
Carte 8.	Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi du Girou à Verfeil.....	88
Carte 9.	Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi de la Balerme	88
Carte 10.	Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du Girou à Puylaurens.....	89
Carte 11.	Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du Girou à Verfeil.....	90
Carte 12.	Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du ruisseau de Mailhès.....	91
Carte 13.	Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du ruisseau l'Algans	91
Carte 14.	Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi du Bernazobre	93
Carte 15.	Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du Bernazobre.....	94
Carte 16.	Extrait de la Cartographie Informative des Zones Inondables (CIIZ) de la Haute-Garonne au droit du projet	101
Carte 17.	Sites d'accueil potentiel de la Fritillaire pintade (MA04)	160
Carte 18.	Sites potentiels d'accueil de la Renoncule à feuille d'ophioglosse (MA04)	160
Carte 19.	Sites potentiels d'accueil du Trèfle écailleux (MA04)	161
Carte 20.	Suivi piézométrique de la nappe alluviale du Bernazobre.....	174
Carte 21.	Ouvrages de transparence hydraulique préconisés pour le projet dans la vallée du Bernazobre.....	192
Carte 22.	Situation du projet (en violet) par rapport au site Natura 2000 FR7301631 – « Vallées du Tarn, de l'Agout et du Gijou ».....	209
Carte 23.	Carte du zonage réglementaire du PPRI de Castres dans le secteur concerné par le projet (Source : PPRI de Castres).....	250
Carte 24.	Carte du zonage réglementaire du PPRI de l'Agout à l'aval de Castres dans le secteur concerné par le projet (Source : PPRI de l'Agout à l'aval de Castres)	251

Table des illustrations

Illustration 1. Emplacement de la base travaux principale	26	Illustration 54. Photographie des caractéristiques morphologiques du Girou à Puylaurens	89
Illustration 2. Localisation de l'installation classée à Puylaurens.....	27	Illustration 55. Affleurement argileux dans le lit du Girou à Verfeil.....	90
Illustration 3. Localisation de la centrale d'enrobée à Villeneuve-lès-Lavaur	27	Illustration 56. Racines en berges du Bernazobre	94
Illustration 4. PT de la section courante avec surlargeur de visibilité en TPC.....	28	Illustration 57. Espèces végétales liées au cours.....	110
Illustration 5. Demi-diffuseur de Verfeil - Extrait du tracé en plan.....	28	Illustration 58. Aperçu général des différents cours d'eau suivis dans l'aire d'étude rapprochée	114
Illustration 6. Diffuseur de Villeneuve-lès-Lavaur/Maurens-Scopont- Extrait du tracé en plan.....	29	Illustration 59. Espèces capturées sur l'aire d'étude rapprochée	115
Illustration 7. Diffuseur existant de Puylaurens - Extrait Google Earth	29	Illustration 60. Habitats des amphibiens sur l'aire d'étude rapprochée.....	118
Illustration 8. Rétablissement de Puylaurens - Extrait du tracé en plan	29	Illustration 61. Amphibiens remarquables sur l'aire d'étude rapprochée	121
Illustration 9. Diffuseur de Soual - Extrait du tracé en plan.....	29	Illustration 62. Reptiles inféodés aux milieux aquatiques remarquables sur l'aire d'étude rapprochée	121
Illustration 10. Diffuseur de Saint-Palais – Extrait du tracé en plan	30	Illustration 63. Habitats des mammifères sur l'aire d'étude rapprochée	124
Illustration 11. Aires de repos (Nord et Sud) – Commune de Cambon-Les-Lavaur – Extrait du tracé en plan..	31	Illustration 64. Mammifères aquatiques remarquables sur l'aire d'étude rapprochée	126
Illustration 12. Localisation de la future aire de covoitage située dans le futur diffuseur de Maurens-Scopont	31	Illustration 65. Habitats liés aux milieux aquatiques des insectes sur l'aire d'étude rapprochée	133
Illustration 13. Localisation de la future aire de covoitage de Puylaurens	31	Illustration 66. Insectes remarquables inféodés aux milieux aquatiques sur l'aire d'étude rapprochée	137
Illustration 14. Exemple sondage géotechnique carotté- vue n°1 (Source : setec)	33	Illustration 67. Spécimen de <i>Lepidurus Apus</i> rencontré lors de l'inventaire	138
Illustration 15. Exemple sondage géotechnique (Source : Fondasol)	33	Illustration 68. Filtre à paille et système d'assainissement	144
Illustration 16. Exemple sondage géotechnique avec pénétromètre statique (Source : Fondasol).....	34	Illustration 69. Dispositif de filtration FILTR'EAU développé par NGE	144
Illustration 17. Illustration INRAP réalisation de diagnostics archéologiques	34	Illustration 70. Processus de mise en eau des dérivations provisoires (source : erc-biodiversite.ofb.fr)	147
Illustration 18. Schéma de principe d'une dérivation provisoire (source : setec, adapté du site erc-biodiversite.ofb.fr)	35	Illustration 71. Processus de mise en eau des ouvrages définitifs (source : erc-biodiversite.ofb.fr)	148
Illustration 19. Schéma de principe d'un rescindement avec et sans dérivation provisoire (source : SETEC, adapté du site erc-biodiversite.ofb.fr).....	36	Illustration 72. Exemple de marquage ponctuelle d'une station floristique protégée (Biotope)	150
Illustration 20. Schéma du rescindement du ruisseau du Nadalou.....	37	Illustration 73. Exemple de mise en place d'un balisage d'un site sensible vis-à-vis d'un projet d'aménagement (Source : © Biotope)	153
Illustration 21. Schéma de rescindement de l'Herle	37	Illustration 74. Exemple de panneaux d'information mis en place sur un site sensible (Source : © Biotope). 153	
Illustration 22. Schéma de rescindement du bras du Girou.....	38	Illustration 75. Illustrations de dispositifs de barrières semi-étanches (© Biotope).....	154
Illustration 23. Schéma du rescindement du Messal	38	Illustration 76. Principe du dispositif de barrières anti-retour (© Biotope)	154
Illustration 24. Schéma du rescindement du Crabole	39	Illustration 77. Différentes méthodes de recherche : capture diurne des adultes au troubleau, repérage des adultes en migration active de nuit, notamment pour la Salamandre tachetée, capture des adultes en période de reproduction au sein des mares, notamment pour les Tritons et collecte/transfert des pontes éventuelles (© Biotope).....	155
Illustration 25. Schéma du rescindement du ruisseau de la Geignes.....	39	Illustration 78. Exemples de pièges à sédiments (de gauche à droite : boudins de rétention, merlon et barrière géotextile), à privilégier le long des emprises de chantier, des cours d'eau et des zones humides (source : ARTELIA)	156
Illustration 26. Schéma du rescindement du ruisseau de l'Algans.....	40	Illustration 79. A gauche, exemple de protection multi-dispositif (fossé piège à sédiment + système tampon + barrière provisoire) entre une zone de déblais/remblais et une zone humide. A droite, couverture de berge mise à nu pour des travaux afin de protéger le cours d'eau des MES issues de l'érosion des talus (Source : ARTELIA)	157
Illustration 27. Schéma du rescindement du Portauque	40	Illustration 80. A gauche : rejet dans une « chaussette » en géotextile, orienté de façon parallèle au ruisseau et profitant d'une surface végétalisée, afin de favoriser la filtration naturelle. Au centre : rejet aménagé et orienté vers un fossé de drainage afin d'éviter le ruissellement sur la parcelle agricole.... 157	
Illustration 28. Schéma du rescindement du Girou amont.....	41	Illustration 81. Exemples de dispositifs pour piéger les sédiments à l'exutoire de la pompe (source : ARTELIA)157	
Illustration 29. Schéma du rescindement du ruisseau du Ru de la Forge.....	41	Illustration 82. Exemple d'une aire de stockage des matériaux dans un container étanche associé à un kit anti-pollution. Certains produits sont isolés du sol et disposés sur des bacs de rétention ou géotextile absorbant (source : AFB)	158
Illustration 30. Schéma du rescindement du ruisseau du Ru de la Bonnetié	42	Illustration 83. Tri sélectif des déchets de chantier (source : Biotope)	158
Illustration 31. Schéma du rescindement du Ru d'En Bajou	42	Illustration 84. Principaux mouvements déblais remblais et approvisionnement de couche de forme	165
Illustration 32. Schéma du rescindement du Ruisseau dde la ZA de la Prade.....	43	Illustration 85. Impact du projet avec mesures d'accompagnements Q100 au droit du projet – En Olivier..	176
Illustration 33. Schéma du rescindement de la Crémade	43	Illustration 86. Comparaison des hauteurs d'eau au niveau du Nadalou avant et après projet	177
Illustration 34. Structure du géocomposite (source : Afitexinov, 2019).....	45	Illustration 87. Comparaison des hauteurs d'eau au niveau du Bourg-Saint-Bernard avant et après projet .	178
Illustration 35. Présentation générale du dispositif (source : Afitexinov, 2019)	45	Illustration 88. Comparaison des hauteurs d'eau au niveau du Moulin du Girou avant et après projet.....	179
Illustration 36. Coupe longitudinale du viaduc à 2 travées	46	Illustration 89. Crue du 11 mai 2020 – Inondation du Bernazobre dans le secteur du projet.....	180
Illustration 37. Vue aérienne du viaduc de l'Agout	46	Illustration 90. Comparaison de la zone d'expansion de la crue centennale entre l'état initial en haut et l'état projet en bas	181
Illustration 38. Vue depuis l'aval à gauche et depuis l'amont à droite	46	Illustration 91. Impact du projet sur le niveau d'eau de la crue 1930 au droit du franchissement de l'A69 ... 182	
Illustration 39. Vue sur l'Agout depuis la voie ferrée.....	46	Illustration 92. Impact du projet sur les vitesses d'écoulement de la crue Q100.....	182
Illustration 40. Esquisse des piles centrales.....	47	Illustration 93. Impact du projet sur les vitesses d'écoulement de la crue 1930 au droit du franchissement de l'A69	183
Illustration 41. Coupes types des ouvrages de transparence hydraulique (source : setec, APS, 2020)	48		
Illustration 42. Vue en plan type d'un bassin multifonction monocorps	53		
Illustration 43. Coupes types d'un bassin multifonction monocorps	54		
Illustration 44. Vue en plan type d'un bassin multifonction bicorps.....	55		
Illustration 45. Coupe type d'un bassin multifonction bicorps.....	55		
Illustration 46. Implantation des caniveaux en U derrière les GBA	59		
Illustration 47. Implantation des cunettes circulables	60		
Illustration 48. Estimation de la consommation en eau des terrassements du projet A69	69		
Illustration 49. Carte de la topographie du territoire sur lequel s'inscrit le projet	74		
Illustration 50. Périmètre d'application du SAGE de l'Hers-Mort – Girou	77		
Illustration 51. Points de suivi hydromorphologie des cours d'eau	83		
Illustration 52. Ripisylve déconnectée du pied de berge	85		
Illustration 53. Phénomène d'atterrissement et de colmatage dans l'Agout.....	85		

Illustration 94.	Localisation des ouvrages hydrauliques à fonction de décharge lors de crues	191
Illustration 95.	Schéma de fonctionnement des ouvrages de décharge.....	191
Illustration 96.	Exemple de banquette pour la faune, mise en place au niveau d'un ouvrage hydraulique (©Guide CEREMA « Permettre à la faune de franchir les infrastructures linéaires de transport », 2019)..	201
Illustration 97.	Exemple de mailles de 6,5 x 6,5 mm et de 25 x 13 mm (gauche) schéma de principe de renforcement (droite) pour les amphibiens (© Vinci Autoroutes)	202
Illustration 98.	Différentes conceptions de tremplins = échappatoires grande faune (© Webinaire les échappatoires faune pour infrastructures de transport – Cabinet XAEQUO en partenariat avec OFB et CEREMA, soutien technique d'ITTECOP – 4 septembre 2020)	203
Illustration 99.	Échappatoire à sangliers SANGLI-PASS ® sur l'A51, dans le Vaucluse. A gauche : entrée vue depuis l'autoroute, à droite : sortie vue depuis l'extérieur de la clôture. (photos : Cabinet XAEQUO®)	203
Illustration 100.	Situation de l'interface entre le projet A69 et A680.....	211
Illustration 101.	Localisation du bassin à l'interface avec le projet A680	211
Illustration 102.	Schémas descriptifs comparatifs de l'ASP 2x2 voies vs 2x2 voies en site propre	214
Illustration 103.	Schémas descriptifs comparatifs de l'aménagement alternatif vs 2x2 voies en site propre ...	215
Illustration 104.	Localisation des principaux secteurs d'évitement.....	228
Illustration 105.	Diffuseur de Soual – Extrait du tracé en plan ATOSCA	229
Illustration 106.	Diffuseur de Soual – Extrait du tracé en plan EPDUP	229
Illustration 107.	Périmètre du SAGE de l'Hers-Mort Girou – Source : Syndicat du Bassin Hers Girou.....	241
Illustration 108.	Périmètre du SAGE de l'Agout – Source : Syndicat Mixte du bassin de l'Agout	244
Illustration 109.	Zonage réglementaire du PPRI du Sor a niveau de la commune de Puylaurens (à gauche) et de Saint Germain-des-Prés (à droite) (Source : PPRI du Sor)	252
Illustration 110.	Zonage réglementaire du PPRI du Sor au niveau de la commune de Soual (en haut) et de Viviers-lès-Montagnes (en bas) (Source : PPRI du Sor).....	253
Illustration 111.	Unités de gestion du PGE du Tarn.....	254
Illustration 112.	Aptitude biologique pour chaque classe de qualité (SEQ-Eau).....	257

Table des tableaux

Tableau 1.	Liste des communes traversées par le projet	11	Tableau 44.	Dimension des aménagements hydrauliques envisagés	193
Tableau 2.	Liste des cours d'eau interceptés ou aménagés (source : DDT 31 et 81)	14	Tableau 45.	Compensation des zones humides et des remblais en zone inondables	198
Tableau 3.	Synthèse des rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » concernées par le projet.....	15	Tableau 46.	Dimensionnement des clôtures à faune	202
Tableau 4.	Liste des cours d'eau dérivés provisoirement dans le cadre des travaux de création des ouvrages d'art courants	35	Tableau 47.	Évaluation des impacts résiduels du projet sur le milieu naturel et de la dette écologique du projet	204
Tableau 5.	Répartition des travaux de terrassement sur le tracé	44	Tableau 48.	Synthèse comparative des différentes solutions d'aménagement.....	219
Tableau 6.	Dispositions particulières de réalisation des remblais pour les ouvrages R04, R06, R08, D/R15, D/R11 et barreau de Puylaurens.....	45	Tableau 49.	Analyse de la compatibilité du SDAGE Adour-Garonne avec les travaux.....	240
Tableau 7.	Implantation et prédimensionnement des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels	50	Tableau 50.	Analyse de la compatibilité du SAGE de l'Hers Mort Girou avec les travaux	243
Tableau 8.	Liste des ouvrages hydraulique sous rétablissement routier	51	Tableau 51.	Analyse de la compatibilité du SAGE de l'Agout avec les travaux	247
Tableau 9.	Implantation et dimensionnement des bassins multifonction.....	57	Tableau 52.	Analyse de la compatibilité des travaux avec le PGRI.....	248
Tableau 10.	Taux de remplissage et vitesses admissibles	59	Tableau 53.	Débits seuils pour le prélèvement d'eau dans les cours d'eau concernés par le PGE du tarn	254
Tableau 11.	Type de dispositif de collecte à adopter en fonction de la vulnérabilité des eaux.....	59	Tableau 54.	Liste des documents de prescriptions environnementales à produire	255
Tableau 12.	Dispositifs de collecte des eaux de chaussée retenus pour le projet.....	60			
Tableau 13.	Dispositifs de collecte des eaux du BVN retenus pour le projet	60			
Tableau 14.	Estimation des flux hydrauliques générés par la base travaux.....	66			
Tableau 15.	Estimation des flux hydrauliques générés par la base travaux.....	66			
Tableau 16.	Planning prévisionnel des principales phases de réalisation du projet A69	68			
Tableau 17.	Prélèvements prévisionnels complémentaires pour les besoins en eau du chantier	70			
Tableau 18.	Rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » visée par le dossier d'autorisation	71			
Tableau 19.	Dispositions du SAGE Hers-Mort - Girou	77			
Tableau 20.	Liste des cours d'eau au sens réglementaire interceptés (source : DDT 31 et 81)	82			
Tableau 21.	Valeurs des limites des classes d'état du l'IBD (arrêté du 27/07/2018).....	83			
Tableau 22.	Valeurs des limites des classes d'état du l' I ₂ M ₂ (arrêté du 27/07/2018)	84			
Tableau 23.	Etat et objectifs pour les masses d'eau superficielles sur le secteur 2 (source : SDAGE Adour-Garonne)	95			
Tableau 24.	Etat et objectifs pour les masses d'eau superficielles sur le secteur 3 (source : SDAGE Adour-Garonne)	95			
Tableau 25.	Etat et objectifs pour les masses d'eau superficielles sur le secteur 2 (source : SDAGE Adour-Garonne)	95			
Tableau 26.	Etat et objectifs pour les masses d'eau superficielles sur le secteur 2 (source : SDAGE Adour-Garonne)	95			
Tableau 27.	Etat et objectifs pour les masses d'eau souterraine (source : SDAGE Adour-Garonne)	98			
Tableau 28.	Niveau de pression en pollution des masses d'eau souterraines	98			
Tableau 29.	Critères d'analyse retenus de la vulnérabilité des eaux souterraines.....	99			
Tableau 30.	Critères d'analyses retenus de la vulnérabilité des eaux superficielles	99			
Tableau 31.	Synthèse des résultats de l'analyse de vulnérabilité.....	100			
Tableau 32.	Statuts et enjeux écologiques des poissons remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée	114			
Tableau 33.	Statuts et enjeux écologiques des amphibiens remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée.....	119			
Tableau 34.	Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée	125			
Tableau 35.	Statuts et enjeux écologiques des insectes remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée	133			
Tableau 36.	Calendrier des principaux travaux et périodes de sensibilités écologiques (© Biotope 2022) 153				
Tableau 37.	Synthèse des optimisations réalisées sur la géométrie du tracé par rapport au projet de référence des études préalables	163			
Tableau 38.	Mouvements de terre par secteur.....	165			
Tableau 39.	Valeurs de taux d'abattement retenues dans les ouvrages de traitement des eaux pluviales168				
Tableau 40.	Valeurs seuils d'atteinte du bon état des eaux.....	168			
Tableau 41.	Charges polluantes calculées en sortie de bassin dans le milieu récepteur.....	169			
Tableau 42.	Dispositifs de collecte des eaux de chaussée retenus pour le projet.....	170			
Tableau 43.	Volumes soustraits aux zones inondables	175			

1> Introduction

1.1> Objet de la pièce E1

La présente pièce E1.A – « Volet installations, ouvrages, travaux et activité (IOTA) en lien avec les milieux humides et aquatiques » regroupe les éléments nécessaires à la demande d'autorisation environnementale au titre des installations, ouvrages, travaux et activités ayant une incidence sur l'eau (IOTA) sur le périmètre du projet.

Elle détaille les aspects liés à la ressource en eau et ses usages, aux milieux naturels terrestres, aquatiques et humides, sur le périmètre concerné par les travaux relatifs à l'A69.

Les éléments présentés dans la Pièce E1.A sont :

- Un résumé non technique ;
- La caractérisation des installations, ouvrages, travaux et activités projetés ;
- Les rubriques concernées de la nomenclature « loi sur l'eau » ;
- L'étude d'incidence sur les sujets spécifiques au volet « eaux et milieux aquatiques », en particulier les mesures d'évitement, de réduction et, le cas échéant, de compensation, sur les zones humides, les cours d'eau et les zones inondables ;
- L'examen de compatibilité du projet avec les documents de cadrage ;
- Les moyens de suivi, de surveillance et d'entretien.

La présente pièce est composée de trois sous-pièces :

- *Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension du dossier.* Elle contient les annexes numérotées de 1 à 14 utiles à la compréhension de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau. Les références aux annexes sont directement faites dans le texte ;
- *Pièce E1.C – Atlas cartographique.* Elle contient les pièces cartographiques illustrant les différents thèmes abordés dans le dossier et des éléments de synthèse cartographiés ;
- *Pièce E1.D – Étude ZH.* Cette pièce contient l'ensemble de la méthodologie de caractérisation des zones humides et le contexte réglementaire ainsi que la délimitation des zones humides, l'analyse des impacts, l'évaluation des fonctionnalités et les mesures ERC relatives aux zones humides.

1.2> Localisation du projet

Le projet d'autoroute Verfeil-Castres (A69), est situé entre Castres dans le Tarn (81) et Verfeil en Haute-Garonne (31), en région Occitanie. Plus localement, il est situé dans les vallées du Girou et de l'Agout.

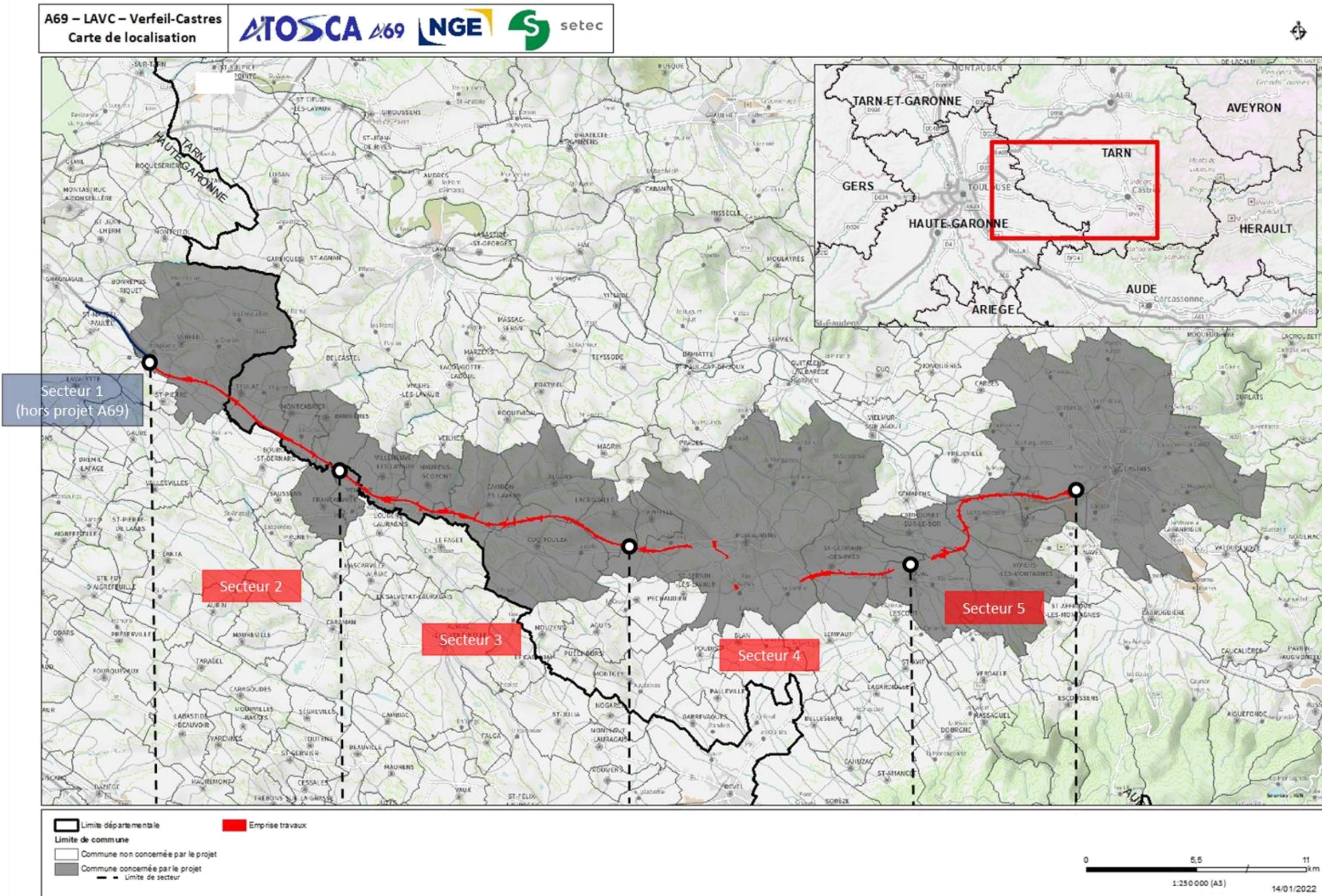
Les communes traversées par le projet sont listées par département dans le tableau ci-après. Sur les 20 communes traversées, 3 se trouvent en Haute-Garonne et 17 se trouvent dans le Tarn.

Haute-Garonne (31)	Francarville	Tarn (81)	Algans
	Vendine		Appelle
	Verfeil		Bannières
			Cambon-lès-Lavaur
			Cambounet-sur-le-Sor
			Castres
			Cuq-Toulza
			Lacroisille
			Maurens-Scopont
			Montcabrier
			Puylaurens
			Saint-Germain-des-Prés
			Saïx
			Soual
			Teulat
			Villeneuve-lès-Lavaur
			Viviers-lès-Montagnes

Tableau 1. Liste des communes traversées par le projet

La carte ci-après permet de localiser le projet entre Verfeil et Castres. Le projet est découpé en 4 secteurs, numérotés de 2 à 5. Le secteur 1 est issu du découpage initial présenté lors de l'enquête public préalable à la DUP en 2016 / 2017 et correspond à la section A680 déjà réalisée à 2x1 voies au statut autoroutier. Il fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale spécifique portée par la société des Autoroutes du Sud de la France.

Carte 1. Localisation du projet



2> Résumé non-technique

2.1> Présentation du projet

Le volet IOTA de la présente demande d'autorisation environnementale porte sur le périmètre décrit dans la Pièce C – Localisation du projet.

L'aménagement de l'autoroute A69 à 2x2 voies sur environ 54 km est composé des ouvrages suivants :

- La création d'une 2x2 voies entre Verfeil et Puylaurens sur environ 29 km ;
- La mise aux normes du tronçon de 2x2 voies existant de déviation de la commune de Puylaurens (environ 6,5 km) et du diffuseur à Puylaurens ;
- La création d'une 2x2 voies entre Puylaurens et Saint-Germain-des-Prés sur environ 4 km,
- La mise aux normes du tronçon de 2x2 voies existant de déviation de la commune de Soual (environ 3 km) ;
- La création d'une 2x2 voies entre Soual et Castres sur environ 10 km ;
- La création de 4 dispositifs d'échanges au niveau de Verfeil, Villeneuve-lès-Lavaur - Maurens-Scopont, Soual-Est et Castres-Saint-Palais ;
- Le raccordement à la rocade de Castres ;
- La mise en place de péage en « flux libre » sans barrières ;
- La création d'un barreau de désenclavement sur la commune de Puylaurens intégré au réseau départemental.

Durant la durée des travaux, des zones rigoureusement délimitées sont utilisées pour les installations temporaires de chantier, à savoir :

- Une base travaux principale au niveau de la plateforme du futur Centre d'Exploitation à Puylaurens ;
- Des bases travaux secondaires déportées situées dans l'emprise du projet et des travaux au niveau des ouvrages d'art ;
- Deux centrales d'enrobage (installations classées) respectivement à Villeneuve-lès-Lavaur et à Puylaurens ;
- Des zones de stockage provisoires (hors stockage de matériaux et produits d'entretien et polluant au droit de zones inondables).

Les eaux pluviales qui ruissentent sur la plateforme routière du fait de l'imperméabilisation nouvelle, sont gérées par un système d'assainissement complet mis en place le long de l'infrastructure. Il est de type séparatif ce qui permet de traiter séparément :

- Les eaux de pluie de la plateforme autoroutière ;
- Les eaux considérées comme propres s'écoulant sur les bassins versants naturels.

Ce système comprend un réseau de collecte longitudinal assurant la récupération de l'ensemble des eaux de chaussées et de talus de déblais. Le type d'ouvrage de collecte (cunettes, caniveaux...) est choisi en fonction de la vulnérabilité des eaux souterraines et superficielles. Les eaux ainsi collectées sont dirigées vers des bassins multifonctions (35 au total

sur l'ensemble du linéaire de l'A69 y compris bassins des déviations de Puylaurens et Soual) de type monocorps ou bicorps, selon la perméabilité des sols, qui assurent les fonctions suivantes :

- Traitement des pollutions chroniques ;
- Écrêtement des débits avant rejet dans le milieu naturel ;
- Confinement des pollutions accidentnelles.

Le maintien du fonctionnement hydraulique des bassins versants naturels interceptés est assuré par la création d'ouvrages hydrauliques de traversée sous la section autoroutière. Les ouvrages existants au droit des déviations de Puylaurens et Soual sont quant à eux intégrés à la nouvelle section autoroutière. Ces ouvrages permettent l'écoulement des cours d'eau via des ouvrages de 0,8 m à 144 m de large. Les cours d'eau les plus importants sont rétablis par des ouvrages de plus de 6 m de large avec notamment le franchissement du Sor par un ouvrage de 67 m (existant) et un nouveau viaduc au niveau de l'Agout permettant le franchissement d'une brèche de 144 m.

À noter également la création d'un ouvrage de franchissement du Girou amont au niveau du rétablissement du barreau de désenclavement de Puylaurens.

Des rescindements des ruisseaux seront nécessaires du fait de la position de leur axe d'interception avec le projet. Les ruisseaux de L'Herle et du Messal (Bras du Girou) sont dérivés quant à eux à des fins écologiques. Les cours d'eau interceptés ou aménagés dans le cadre du projet sont listés dans le tableau ci-après :

Secteur	PR	Nom du cours d'eau	Largeur ouvrage
Secteur 2	10,37	Le Rieubaqué	2,5 m
	13,52	La Balerme	14 m
	15,33	Le Nadalou	7 m
	16,9	Le Monjard	4 m
	19,17	L'Herle	7 m
Secteur 3	22,65	Le Messal	7 m
	21,2 – 21,9	Le Messal Bras du Girou	
	25,31	Le Crabole	3 m
	26,46	Le Geignes	9 m
	27,98	Le Mailhès	7 m
	29,3	L'Algans	7 m
	29,64	La Ribenque	14 m
	30,2	Affluent de la Ribenque	1,8 m
	34,06	Le Portauque	7 m
	38,62	Le Girou	20 m
Secteur 4	OHRD12 : Barreau de Puylaurens	Le Girou	6 m
	38,92	La Jalousie	10 m
	41,77	Le Caudiès	2 m
	43,52	Ruisseau de Saint Pierre	2,5 m
	43,63	Le Mayoula	3 m
	44,05	La Couhétrie	2 m
	44,46	Le Salibert	1,8 m
	44,82	La Barthe	8 m

Secteur	PR	Nom du cours d'eau	Largeur ouvrage
	46,77	La Forge	3 m
	49,38	La Bonnetié	14 m
	50,92	Le Saladou	1,8 m
Secteur 5	51,2	Le Sor	67 m
	52,55	Ruisseau - ZA de la Prade	1 m
	53,3	Le Bernazobre	14 m
	53,4 -53,9	Le ru d'En Bajou	
	56,67	La Crémade	7 m
	58,85	L'Agout	144 m
	61,13	Le Verdier	1,5 m
	61,27	Le Mélou	0,8
	61,8	Les Pauvres	1,5 m

Tableau 2. Liste des cours d'eau interceptés ou aménagés (source : DDT 31 et 81)

Légende

- Cours d'eau déjà rétablis et rescindés au droit des déviations existantes de Soual et Puylaurens (2000, et 2008), non impactés par les aménagements projetés
- Cours d'eau concernés par les aménagements de franchissement
- Cours d'eau déjà en parti rétabli au droit des déviations de Puylaurens (Le Girou) et de Verfeil (le Rieubaqué) mais faisant l'objet de nouveaux aménagements dans le cadre du projet A69
- Cours d'eau sans ouvrage de franchissement mais rescindé dans le cadre du projet A69.

La quasi-totalité des ouvrages hydrauliques a été conçue de manière à pouvoir assurer des fonctions mixtes de transparence hydraulique et de transparence écologique. Les ouvrages de rétablissement de l'Agout, du Bernazobre, de la Bonnetié, de la Jalousie (existant), de la Barthe (existant), du Girou, du Portauque, de la Ribenque, de l'Algans, du Mailhès, du Geignes, du Messal, de l'Herle, de la Crémade, du Nadalou et de la Balerme sont conçus avec des passages grande faune sous forme de banquette permettant le passage à pied sec sur une largeur d'au moins 3 m.

Des aménagements spécifiques sont par ailleurs prévus afin d'offrir des milieux propices à la vie aquatique et à la réalisation des différents cycles des espèces. Ainsi, les berges des cours d'eau rescindés seront aménagées avec un objectif écologique et/ou avec un objectif de reconquête par les milieux humides.

2.2> Rubriques concernées de la nomenclature

Le tableau ci-après présente la synthèse des rubriques visées par la nomenclature IOTA (valeurs prises en considération et régime correspondant). Le tableau au chapitre 4> du présent document présente une analyse détaillée de la nomenclature et apporte les détails et justification pour chaque rubrique.

Rubriques concernées	Intitulé de la rubrique	Procédure
1.3.1.0	A l'exception des prélevements faisant l'objet d'une convention avec l'attribuaire du débit affecté prévu par l'article L214-9, ouvrages, installations, travaux permettant un prélevement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L211-2, ont prévu l'abaissement des seuils : 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m ³ / h (A) 2° Dans les autres cas (D)	Autorisation
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) 2° Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha (D).	Autorisation
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) 2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et laval de l'ouvrage ou de l'installation (A) b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et laval de l'ouvrage ou de l'installation (D)	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3140, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)	Autorisation
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m (A) 2° Supérieure à 10 m, mais inférieure à 100 m (D).	Autorisation
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D)	Autorisation
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères (A) 2° Dans les autres cas (D)	Déclaration
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² (A) 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ²	Autorisation
3.2.3.0.	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	Déclaration
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	Autorisation

Tableau 3. Synthèse des rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » concernées par le projet

2.3> Étude d'incidences

2.3.1. État initial actualisé de l'environnement en lien avec les milieux humides et aquatiques

Le territoire dans lequel s'inscrit le projet de liaison autoroutière Verfeil- Castres (A69) est contrasté.

A l'Ouest, le territoire est très largement voué à l'agriculture et marqué par la vallée du Girou. Cette vallée, séparant le Lauragais et la plaine castraise, est bordée par une plaine agricole accueillant des structures anthropiques. A l'est de la vallée, le territoire reste dominé par l'agriculture mais les vallons sont plus prononcés, accueillant des bâties isolées et des habitats écologiques riches ainsi que des zones de forte densité écologique. C'est à ce niveau que le projet se raccorde à la déviation de Puylaurens.

La transition plus à l'est avec la vallée du Sor et de l'Agout est marquée par des collines aux pentes douces sur lesquels les zones urbaines se densifient. A ce niveau, le territoire est traversé par les cours d'eau du Sor, du Bernazobre et de l'Agout présentant des intérêts de conservations importants. On retrouve également une grande partie des boisements et des cours d'eau du territoire traversé par le projet.

2.3.1.1. Hydrogéologie

Le tracé traverse trois principaux domaines hydrogéologiques, ne présentant pas d'échanges significatifs avec la surface et donc à risque faible de contamination par infiltration.

Il s'agit des domaines hydrogéologiques suivants :

- L'aquifère Garonne rive droite, aquifère alluvial étendu à nappe libre, correspondant aux terrasses étagées sus-jacentes au substratum molassique qui affleure parfois entre les différentes terrasses. Il y est constitué majoritairement d'alluvions actuelles, modernes et anciennes des basses plaines et des terrasses du Girou (sables, graviers et dépôts argileux-graveleux) ;
- L'aquifère albigeois toulousain, dans la partie Est du tracé, grand aquifère individualisé constitué de formations sédimentaires tertiaires ;
- L'aquifère profond nord-pyrénéen, correspondant aux nappes profondes, système entièrement captif et multicouche.

Ces aquifères correspondent à trois masses d'eau souterraines définies au SDAGE Adour – Garonne (état initial de 2019) :

- Une masse d'eau captive :
 - **sur tous les secteurs du projet** : les « Sables et argiles à graviers de l'Eocène inférieur et moyen majoritairement captif du Sud-est du Bassin aquitain » (FRFG082D) d'une superficie de 9 174 km².

Deux masses d'eau libres en relation directe avec les cours d'eau de l'aire d'étude :

- **Sur les secteurs 2, 3 et 5** : les « Molasses du bassin de la Garonne - Sud Toulousain » (FRFG043B) d'une superficie de 3 528 km² ;
- **Sur le secteur 5** : « Molasses et formations peu perméables du bassin du Tarn » (FRFG089) d'une superficie de 3 119 km²

2.3.1.2. Cours d'eau

Les vallées du Girou, du Sor et de l'Agout sont marquées par la présence d'un réseau hydrographique dense mais fortement remanié par les activités agricoles au niveau du projet.

Au niveau du projet, les principaux cours d'eau interceptés sont le Girou, dont le tracé suit la plaine alluviale dans sa partie Est, le Sor et son affluent le Bernazobre et l'Agout. Le territoire est également marqué par la présence de nombreux affluents du Girou, parmi lesquels la Balerme, le Mailhès et l'Algans sont les plus importants.

D'autres cours d'eau présentant une hydrologie plus faible sont aussi présents sur le territoire. Au total, 32 cours d'eau, au sens réglementaire du terme, sont interceptés ou aménagés, et ce en 35 points (22 nouveaux franchissements, 2 rescindements sans franchissement, 2 franchissements modifiés et 9 franchissements existants non modifiés), dont un franchissement du Girou amont pour le rétablissement du barreau de désenclavement de Puylaurens. Ces affluents ont été fortement remaniés par l'usage agricole des territoires concernés et par les dérivation réalisées au niveau de la RN126 existante.

Les impacts anthropiques sur les cours d'eau étudiés se reflètent par ailleurs dans leurs caractéristiques hydromorphologiques et hydrobiologiques. La qualité biologique des cours d'eau est dégradée sur l'ensemble des cours d'eau analysés en particulier du fait de rejets d'effluents organiques issus de l'agriculture. Concernant l'hydromorphologie des cours d'eau, on constate des altérations significatives sur la totalité des cours d'eau. Les connexions au lit majeur sont systématiquement inexistantes, du fait du recalibrage ou de l'incision, et les altérations du lit mineur sont moyennes à fortes en fonction des sites.

La fonctionnalité écologique des ripisylves des cours d'eau est également fortement altérée du fait de l'occupation du sol largement dominée par l'agriculture, limitant le plus souvent la ripisylve à un simple cordon, souvent déconnecté du lit des cours d'eau.

L'ensemble du projet est soumis au risque inondation par débordement et ruissellement. Ainsi, différents PPRI couvrent le territoire et fournissent des prescriptions prises en compte pour l'aménagement du projet. A noter que la Carte Informative des Zones Inondables ainsi que des modélisations hydrauliques des trois principaux cours d'eau (Le Girou, le Bernazobre et l'Agout) sont également intégrées à l'état initial pour la caractérisation des crues.

2.3.1.3. Usages

Seul un forage à vocation AEP est recensé à proximité du tracé, il s'agit du forage AEP de Montplaisir, en cours d'aménagement mais qui n'est pas encore exploité à ce jour.

Aucun captage agricole ou industriel ne se situe au niveau de la zone du projet. Cependant, plusieurs puits privés ont été recensés au niveau de la zone du projet ou à proximité.

Les pratiques récréatives recensées se concentrent au niveau de la base de loisir du DICOSA où les plans d'eau situés sur les communes de Saïx et Cambounet-sur-le-Sor offrent la possibilité de pratiquer de nombreuses activités, notamment aquatiques : pédalos, canoë, kayaks, pêche.

2.3.1.4. Milieu naturel

Au regard des spécificités du contexte paysager et au regard de la longueur du tracé, l'aire d'étude du milieu naturel a été séparée en trois grands secteurs cohérents :

- Partie Ouest : Plaine du Girou ;
- Partie Centrale : Coteaux secs ;
- Partie Est : Rive gauche du Sor et plaine castraise.

Le long du tracé, les zones humides sont présentes ponctuellement. 68,2 ha de zones humides ont été inventoriées dans la zone d'étude du milieu naturel.

Elles sont surtout liées aux boisements humides rivulaires et aux prairies de fauche ou prairies pâturées humides.

La caractérisation des zones humides est réalisée au regard de la réglementation en vigueur au moment du dépôt du dossier en janvier 2022.

L'aire d'étude est essentiellement constituée de zones cultivées. Les habitats associés aux zones humides et aux milieux aquatiques ne représentent que 2,7 % de l'aire d'étude.

Trois habitats ont un intérêt patrimonial important car en raréfaction sur le territoire, il s'agit :

- Des prairies de fauche mésohygrophiles ;
- Des mosaïques d'habitats de prairies de fauche mésohygrophiles et de prairies pâturées mésohygrophiles ;
- Des prairies humides atlantiques et subatlantiques basophiles.

Ces habitats présentent un bon état de conservation et accueillent une forte diversité et de nombreuses espèces patrimoniales.

De nombreuses espèces protégées et patrimoniales liées aux milieux aquatiques et zones humides sont présentes dans la zone de projet.

Plusieurs espèces florales patrimoniales :

- 1 espèce à très fort enjeu et protégée (Renoncule à feuilles d'ophioglosse) ;
- 2 espèces à enjeu fort et protégées (Jacinthe de Rome, Trèfle maritime) ;
- 15 espèces à enjeu moyen (notamment l'Orchis à fleurs lâches, taxon menacé).

On note également la présence d'un très grand nombre d'espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant.

Concernant la faune, le territoire présente une mosaïque de milieux favorables aux espèces de différents groupes taxonomiques :

- 18 espèces de poissons et 2 espèces d'écrevisses sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée mais localisées essentiellement au niveau des trois principaux cours d'eau, parmi lesquelles seule la Bouvière présente un statut de protection au niveau national. 2 poissons possèdent en enjeu fort, le Toxostome et l'Anguille, et 1 possède un enjeu moyen, le Brochet. Par ailleurs, une espèce de poisson (Perche-soleil) et les 2 espèces d'écrevisses sont classées comme espèces exotiques envahissantes ;
- 10 espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée parmi lesquelles 1 est en enjeu fort, le Triton marbré, et 4 sont en enjeu moyen ;
- 3 reptiles protégés sont présents dans l'aire d'étude, chacune en enjeu faible. La tortue de Floride qui est une espèce invasive est également recensée ;
- 4 espèces de mammifères semi-aquatiques sont recensées. Deux espèces semi-aquatiques sont en enjeu fort, la Loutre d'Europe et le Campagnol amphibia et une espèce à enjeu moyen, le Putois d'Europe. Ces 3 espèces sont protégées. On note la présence d'une espèce invasive, le ragondin ;
- 25 espèces d'oiseaux du cortège des milieux humides sont considérées comme présentes dans l'aire d'étude, dont 6 sont des espèces nicheuses.

Dans la vallée du Girou, la rivière du Girou et les cours d'eau perpendiculaires à ce dernier, ainsi que les haies conservées qui les bordent, permettent de maintenir un support de déplacement et de dispersion pour les différentes espèces à échelle locale. Cependant, il y a peu de réservoir de biodiversité d'intérêt patrimoniale, le secteur étant majoritairement à vocation agricole.

Dans le secteur naturel des Coteaux secs de Cambon à Puylaurens, les prairies mésohygrophiles représentent des réservoirs locaux de biodiversité. Ces prairies sont souvent isolées. Les haies et alignements d'arbres apparaissent plus nombreux dans ce secteur, et permettent de former des corridors de biodiversité, notamment le long des rivières.

2.3.2. Incidences temporaires et propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

2.3.2.1. Eaux superficielles et eaux souterraines

Les masses d'eau superficielles sont évitées dans le cadre des travaux préliminaires. Leur réalisation n'impacte pas de manière significative les nappes. Les sondages géotechniques à réaliser pour caractériser les sols avant les travaux ne sont pas de nature à avoir d'incidences sur les niveaux des nappes, étant donné que ce sont des travaux superficiels. Les travaux en générale, et de terrassement en particulier, seront réalisés sans besoin de pompage. Les mesures préventives générales pour réduire les risques de pollutions des eaux par les travaux seront mises en œuvre.

Les travaux de terrassement pourront engendrer des risques de pollution diffuse. Pour limiter ce risque, les travaux dans le lit mineur des cours d'eau seront réalisés à sec avec limitation du nombre d'opérations de basculements de cours d'eau. Des mesures spécifiques sont prévues pour la réalisation des travaux du viaduc de franchissement de l'Agout.

Un dispositif d'assainissement provisoire est mis en place durant toute la période de chantier. Il est constitué de bassins provisoires permettant :

- De réduire le risque de pollution aux Matières En Suspension (MES) ;
- De stocker les eaux pluviales en vue de les réutiliser ensuite pour les besoins en eau du chantier.

Afin de limiter les risques de pollution des eaux durant le chantier, il est également prévu des clôtures en géotextile le long des berges assurant la double fonction de :

- Empêcher la pénétration de la faune inféodée aux milieux aquatiques dans l'emprise du chantier ;
- Assurer une filtration complémentaire des eaux de ruissellement.

La réalisation des travaux de dérivation temporaire suit les préconisations de l'OFB et permet le maintien de la continuité hydraulique des cours d'eau concernés. Une vigilance particulière sera portée aux enjeux écologiques pouvant survenir durant le chantier au droit des dérivations.

Afin de limiter les impacts liés au franchissement des zones inondables par les installations de travaux, des mesures sont mises en place :

- Mesures particulières pour les installations de chantier en zone inondable ;
- Réalisation des pistes provisoires assurant la transparence hydraulique ;
- Pas de stockage définitif de matériaux en zone inondable.

Le calendrier des travaux sera adapté et optimisé afin de :

- Privilégier les travaux sur les cours d'eau (en lit mineur et en lit majeur) en période d'étiage et d'assecs et/ou en-dehors des périodes favorables aux espèces en présence lorsque ces dernières ne correspondent pas à la période d'étiage ;
- Éviter les périodes favorables à l'accomplissement du cycle de vie des espèces patrimoniales présentes dans les emprises ;
- Éviter les périodes pluvieuses pour les travaux de terrassement.

2.3.2.2. Milieux naturels, zones humides et corridors écologiques

Les effets temporaires du projet sur les habitats d'espèces et les espèces peuvent être liés :

- A l'altération biochimique des milieux en phase travaux, en lien avec :
 - La pollution accidentelle par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ;
 - La pollution accidentelle par apport de matières en suspension (particules fines), notamment lors des travaux de terrassement.

- Au dérangement de la faune lors des travaux en lien avec :
 - Les vibrations et le bruit engendrés par le déplacement et l'action des engins de chantier ;
 - Les perturbations visuelles dues aux mouvements et aux lumières artificielles.

La mise en place d'un balisage et d'une signalétique spécifique au droit des zones à enjeu avant le début de réalisation des travaux, ainsi qu'une sensibilisation spécifique systématique de tous les intervenants du chantier permettra d'assurer que les travaux n'impactent pas les milieux naturels sensibles identifiés dans l'emprise ou à proximité.

Le dispositif d'assainissement provisoire contribuera à réduire les impacts potentiels par pollutions dans les milieux naturels au cours de la phase de construction de l'autoroute. La mise en place d'un système de gestion des déchets permettra également de limiter largement les pollutions d'origine anthropique sur le milieu.

Un dispositif anti-intrusion sera mis en place sur le pourtour de l'emprise des travaux dans les secteurs les plus sensibles afin de limiter la pénétration des amphibiens, des reptiles et des mammifères au sein de l'emprise chantier.

En complément, le risque de destruction des amphibiens sera limité grâce à la mise en œuvre d'actions préventives sur les secteurs présentant des espèces à enjeux (toutes les espèces d'amphibiens hors grenouille rieuse) :

- Captures d'individus présents dans les mares avant comblement et relâchés dans des mares recréées à proximité ;
- Récupération des éventuelles pontes et larves et déplacement dans les mares recréées.

La conception du phasage des travaux est également adaptée aux sensibilités écologiques en présence. Les périodes favorables à la réalisation des dégagements d'emprises pour les groupes d'espèces protégées et/ou patrimoniales susceptibles d'être impactés.

Dans la mesure du possible, les impacts liés au passage des engins seront réduits en délimitant physiquement les zones de circulation des engins voire par la mise en place de modalités de travaux spécifiques.

Les stations de Fritillaire pintade et de Renoncule à feuille d'ophioglosse feront l'objet de transplantation afin de les préserver dans la zone du projet et d'en améliorer l'état de conservation.

Un ingénieur écologue à compétences naturalistes sera chargé de contrôler la bonne réalisation du chantier et des mesures d'atténuation par des visites de chantier régulières, de réaliser des comptes-rendus à la suite de ces visites et de conseiller le maître d'ouvrage. Il interviendra en appui au chargé environnement en amont et pendant le chantier.

Les emprises provisoires occupées pour les besoins des travaux mais non nécessaires à l'exploitation future de l'autoroute seront renaturées.

2.3.3. Incidences permanentes et propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

2.3.3.1. Mesures d'évitement en phase conception

Par rapport au dossier d'Étude Préalable à la Déclaration d'Utilité Publique (EPDUP) de 2016, des modifications de tracés ont été apportées à l'intérieur de la bande DUP afin de répondre à l'objectif d'évitement optimal. Ces modifications consistent en :

- La modification du tracé en plan ;
- L'adaptation du profil en long et du profil en travers ;
- La création de deux aires de repos (une par sens de circulation), et leur repositionnement, plutôt qu'une aire unique pour les 2 sens ;
- La conservation de la géométrie du diffuseur de Puylaurens existant ;
- La réduction du nombre de travées du viaduc de l'Agout (passage de 4 à 2 travées) et la réduction du nombre de piles (6 à 2).

2.3.3.2. Sols, sous-sols et sédiments

Si les travaux de terrassements (remblais, déblais) induisent d'importants mouvements de terre, le bilan global de l'optimisation se traduit par un équilibre entre déblais et remblais.

Cet équilibre a été volontairement recherché et obtenu grâce à :

- L'optimisation de la géométrie du projet afin de palier à un déficit de matériaux, tel qu'annoncé dans les études préalables à la déclaration d'utilité publique ;
- La mise en œuvre d'une stratégie de réutilisation des matériaux excavés sur place ;
- L'optimisation du taux de réemploi des matériaux.

2.3.3.3. Eaux superficielles et souterraines

Un système d'assainissement de type séparatif est réalisé sur l'ensemble du linéaire. Il garantit :

- D'une part, la collecte, le stockage, le traitement et l'écrêtement des eaux de ruissellement de la plateforme autoroutière ;
- D'autre part la collecte des ruissellements des bassins versants naturels.

Les ouvrages d'assainissements longitudinaux et les bassins sont réalisés conformément aux normes et guides en vigueur afin de réduire l'impact du projet sur les milieux aquatiques.

Les types d'ouvrages retenus sont adaptés en fonction de la vulnérabilité des eaux souterraines et superficielles évaluée sur l'ensemble du linéaire.

La transparence hydraulique de l'autoroute vis-à-vis des écoulements sur les bassins versants naturels est quant à elle assurée par la mise en place d'ouvrages de transparence hydraulique adaptés aux caractéristiques des cours d'eau et des écoulements naturels interceptés.

2.3.3.4. Hydromorphologie

De manière générale, le projet améliore les caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau traversés via la réalisation de rescindements.

La réalisation des dérivations est prévue selon les modalités types des dérivations, respectant les préconisations de l'OFB, comme pour les dérivations provisoires.

De plus, des dispositifs de protection des berges seront mis en place afin de limiter les phénomènes d'érosions dans les lits des cours d'eau rescindés.

Enfin, les ripisylves impactées par les travaux seront reconstituées, voire améliorées par rapport à l'état initial assez dégradé de la plupart des ripisylves concernées.

A ce stade des études, le détail du faciès d'écoulement de chaque cours d'eau ne présente pas de coupe cotée spécifique. Par conséquent, la rigole d'étiage n'est pas toujours illustrée sur le dessin des ouvrages néanmoins l'étude hydraulique intègre ce paramètre dans les études ayant permis la conception des ouvrages de transparencies hydrauliques.

2.3.3.5. Zones inondables

Le projet impacte de façon significative les zones inondables du Girou, du Bernazobre et de l'Agout.

Ces impacts ont été évalués pour une crue de référence (centennale ou d'occurrence supérieure). Ils concernent :

- Les hauteurs d'eau ;
- Les vitesses d'écoulement des crues ;
- Le volume d'expansion de crue.

Une première approche pour limiter l'impact du projet sur les zones inondables a consisté en la recherche de solutions d'évitement en phase conception. Ainsi, la conception du viaduc de l'Agout a été revue afin de réduire le nombre initial de piles prévues dans le lit mineur du cours d'eau.

Les ouvrages de franchissements des écoulements naturels sont dimensionnés pour permettre la transparence hydraulique globale du projet. Des hauteurs d'ouvrages spécifiques pour les franchissements du Girou, du Bernazobre et de l'Agout sont également préconisées.

Enfin, des ouvrages spécifiques de décharge sont mis en place en complément des ouvrages hydrauliques prévus dans la conception du projet.

2.3.3.6. Sections existantes

La mise aux normes des déviations existantes de Puylaurens et de Soual a un impact positif.

Sur la déviation de Puylaurens, la mise en conformité géométrique entraîne la destruction d'un bassin multifonction existant. Ce bassin sera redimensionné et reconstruit à un nouvel emplacement, sur la base des principes de dimensionnement de l'assainissement autoroutier projeté.

Sur la déviation de Soual, une non-conformité de l'assainissement a été relevée. Ainsi, dans le cadre du projet, une partie de l'assainissement existant est modifiée pour le mettre en conformité. Ces modifications auront pour effet de réduire les risques de pollution chronique des masses d'eau.

2.3.3.7. Milieux naturels, zones humides et corridors écologiques

Les effets permanents sont liés aux effets d'emprise résultant de l'emprise sur des milieux naturels ou sur des espaces qui participent au fonctionnement des écosystèmes (terrains de chasse des rapaces, site de reproduction des amphibiens, par exemple). Ils se manifestent dès la phase travaux (effets temporaires) et persistent tout au long de la durée de vie de l'infrastructure (effets permanents). Ils se traduisent par une réduction des surfaces du milieu naturel dont les conséquences peuvent être :

- Le fléchissement local de populations végétales et animales par perte d'une partie de leur habitat ou de territoire ayant des fonctions écologiques spécifiques (gagnage, reproduction...) ;
- Le risque de destruction d'espèces végétales ou animales localement peu abondantes et qui participent à la diversité biologique des territoires traversés.

Les effets de substitution et de coupure se traduisent par une fragmentation des milieux naturels. Un boisement traversé par le projet se trouve ainsi remplacé par deux boisements de taille moyenne, avec des effets potentiels en termes de fléchissement de la capacité d'accueil liée à la notion de surface minimale spécifique (chaque espèce a besoin d'une superficie minimale pour s'implanter et subsister dans un milieu).

Cet effet se fait particulièrement ressentir pour les mammifères (grande faune, carnivores, chauves-souris), les amphibiens et certains insectes, entraînant d'une part un cloisonnement et/ou une fragmentation des populations (problème d'appauvrissement génétique...) et, d'autre part, une réduction ou un isolement des différents compartiments du domaine vital utilisés à différentes étapes du cycle biologique.

Les effets sur les espèces sont alors multiples :

- Le risque de dérangement des individus (bruit) ;
- La dégradation des habitats proches de l'infrastructure ;
- La rupture des axes de déplacement ;
- Le risque de mortalité par collision.

Des effets spécifiques sur le milieu aquatique sont attendus :

- Modification des continuités biologiques que constituent les cours d'eau ;
- Atteintes du projet sur la quantité et la qualité des eaux (effets liés à l'évacuation des eaux ruisselant sur la chaussée – chargées en polluants – vers le milieu naturel) ;

Ces atteintes perturbent le milieu aquatique et, au-delà, peuvent mettre en péril une ou plusieurs communautés utilisant ce milieu.

De nombreuses mesures sont réalisées en faveur du milieu naturel et des espèces patrimoniales impactées.

Les impacts résiduels sur les habitats et sur les zones humides sont compensés grâce à des mesures de compensation visant à réhabiliter et restituer des habitats fonctionnels.

2.4> Principales variantes de substitution étudiées, raisons du choix des solutions proposées et évolutions intervenues depuis la DUP

Dès le début des années 90, l'État, responsable des grandes liaisons d'aménagement du territoire, a étudié la mise à 2x2 voies de la liaison Castres - Toulouse via la RN126 et sa connexion à l'autoroute A68.

La décision ministérielle du 8 mars 1994 en a acté le principe. Elle a d'ailleurs été confirmée à plusieurs reprises, notamment par une nouvelle décision, prise en l'an 2000, prévoyant la liaison express de Soual à Castres en 2x2 voies à caractéristiques autoroutières à terme, puis lors du Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire (CIADT) du 18 décembre 2003 qui a classé la liaison Castres - Toulouse via l'A68 parmi les grandes liaisons d'aménagement du territoire, et enfin lors du Comité interministériel d'aménagement et de compétitivité du territoire (CIACT) d'octobre 2005.

Les premières sections à 2x2 voies ont été réalisées grâce à des financements inscrits aux IIème, IIIème et IVème contrats de plan État Région. Plus des deux tiers de l'itinéraire restent cependant encore à aménager. C'est pourquoi, après consultation des élus et des responsables socio-économiques, l'État a proposé l'accélération de l'aménagement à 2x2 voies par la mise en concession de l'itinéraire.

Une concertation publique a été conduite sur ces bases entre le 15 octobre 2007 et le 31 janvier 2008. Cette concertation a débouché sur la réalisation d'un débat public organisé du 21 octobre 2009 au 28 janvier 2010 par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP), suivi de différentes concertations afin d'arrêter le fuseau d'études et l'esquisse du tracé.

L'analyse des variantes issues des études préalables à la déclaration d'utilité publique (EPDUP) a porté dans un premier temps sur l'analyse des solutions d'aménagement sur place de la route existante (RN126) et la réalisation en « tracé neuf ». Il a été conclu que l'aménagement sur place :

- Ne constituait pas une réponse par rapport au statut autoroutier de l'A69 prévu par la décision ministérielle du 8 mars 1994 et confirmée en 2000 ;
- N'était pas économique ni favorable à l'environnement du fait de la nécessité d'adapter l'ensemble du tracé en plan et du profil en long afin d'aménager la RN126 existante aux normes environnementale et techniques relatives pour une 2x2 voies ;
- Necessitait la création d'un itinéraire de substitution.

La réalisation en « tracé neuf » a donc été retenue.

Plusieurs variantes ont ensuite été proposées par secteur en analysant leurs effets sur l'environnement. La définition du tracé retenu a été réalisée en appliquant la doctrine « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC).

La démarche « Éviter, Réduire, Compenser » engagée dans le cadre de la conception de l'aménagement se pérennise lors des phases ultérieures y compris lors de l'exploitation de l'infrastructure, et permet de répondre aux enjeux environnementaux du projet.

Le projet A69 a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique en Conseil d'État par le décret n° 2018-638 du 19 juillet 2018 déclarant d'utilité publique les travaux de création d'une liaison autoroutière à 2x2 voies entre Castres (département du Tarn) et Verfeil (département de Haute-Garonne), et conférant le statut autoroutier à la liaison nouvellement créée.

Depuis le décret de DUP, les principales évolutions apportées par le concessionnaire attributaire sont les suivantes :

- Passage du viaduc de l'Agout de quatre à deux travées, avec suppression de 2 paires de piles dont une proche du lit mineur, réduction des incidences sur la zone Natura 2000 ;
- Modification de l'axe en plan et du profil en long et du tracé pour éviter quatre secteurs supplémentaires à fort enjeu environnemental ;
- Optimisation du taux de réemploi des matériaux issus des excavations des déblais afin de rendre le projet de mouvement des terres équilibrés et d'éviter la nécessité d'ouvrir des carrières nouvelles ou des recourir à des carrières éloignées avec un fret considérable sur le réseau routier ;
- Redimensionnement des ouvrages pour garantir un gabarit de 7 m de largeur par 4,85 m de hauteur minimum en faveur des circulations agricoles ;
- Redimensionnement de certains ouvrages et ajout d'une dizaine d'ouvrages spécifiques pour améliorer les fonctionnalités des ouvrages de transparence pour la petite faune, la grande faune et les chiroptères ;
- Doublement du linéaire de protections acoustiques à la source ;
- Amélioration de l'insertion paysagère des aires de repos.

Par ailleurs, l'engagement du suivi des mesures compensatoires a été prolongé de 30 à 50 ans par le concessionnaire pour s'assurer du maintien de ces mesures sur toute la durée du contrat de concession.

2.5> Examen de la compatibilité avec les schémas de gestion de l'eau

La compatibilité du projet A69 est analysée en lien avec les documents de gestion existants de type SDAGE, SAGE, PGRI, PPRi et PGE.

▪ SDAGE Adour Garonne 2016-2021

Ce SDAGE a été adopté en décembre 2015 par le Comité de Bassin, puis approuvé par le préfet coordonnateur de Bassin.

Des préconisations et mesures sont prévues aussi bien en phase chantier qu'en phase exploitation afin d'éviter, réduire et compenser, lorsqu'il y a lieu, l'ensemble des impacts du projet sur les milieux aquatiques et par conséquent leurs usages. Il s'agit notamment :

Orientation du SDAGE Adour-Garonne	Mesures mise en œuvre dans le cadre du projet
Orientation A : Créer les conditions de gouvernances favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE	Le projet n'interagit pas avec les dispositions de l'orientation A. <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un assainissement provisoire sur le chantier ; - Sensibilisation du personnel sur le chantier ; - Définition d'un plan de travaux ; - Adaptation du calendrier des travaux dans les cours d'eau ; - Mise en place d'un réseau d'assainissement de type séparatif sur l'ensemble du tracé en phase exploitation ; - Utilisation de produit phytosanitaire proscrite durant les travaux et en phase exploitation.
Orientation B : Réduire les pollutions	
Orientation C : Améliorer la gestion quantitative	Le projet n'interagit pas avec les dispositions en lien avec cette orientation <ul style="list-style-type: none"> - Évitement de secteurs à enjeux lors de la conception du projet ; - Compensation des zones humides à fonctionnalité égale, ou à hauteur des ratios définis par le SDAGE si la compensation fonctionnelle n'est pas possible ; - Reconstitution des lits et des berges des cours d'eau impactés pour le maintien de la transparence hydraulique et écologique ; - Rescindement de deux cours d'eau comme mesure écologique ; - Compensation volume par volume pour les zones soustraites à l'expansion des crues ; - Transparence hydraulique assurée en cas de crue centennale.
Orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques	

Ainsi, le projet, par sa nature et les mesures qui lui sont associées, est compatible avec les 4 grandes orientations du SDAGE.

Un nouveau SDAGE pour la période 2022-2027 a été validé le 10 mars 2022.

▪ **SAGE du bassin de l'Hers-Mort – Girou**

Le SAGE de l'Hers-Mort Girou est approuvé depuis le 17 mai 2018. Il est porté par le Syndicat du Bassin Hers Girou. Les communes, incluses dans le périmètre du SAGE et traversées par le projet, sont les suivantes : Verfeil, Teulat, Montcabrier, Bannières, Francarville, Vendine, Villeneuve-lès-Lavaur, Maurens-Scopont, Cambon-lès-Lavaur, Cuq-Toulza, Algans, Lacroisille ; Appelle et Puylaurens.

- Les travaux peuvent potentiellement donner lieu à des pollutions accidentelles dues aux hydrocarbures du fait de l'utilisation d'engins mécaniques. Il s'agit toutefois d'un risque faible, réduit par l'application de mesures de précaution ;
- Une remise en état de l'ensemble des terrains occupés pour les besoins des travaux sera effectuée à la fin du chantier ;
- Des mesures liées à la séquence ERC sont prévues afin de limiter les impacts du projet sur les milieux humides et aquatiques.

Enjeux du SAGE du bassin de l'Hers-Mort – Girou		Mesures mise en œuvre dans le cadre du projet
Enjeu A : Gouvernance	Le projet n'interagit pas avec les dispositions de l'orientation A.	
Enjeu B : Gestion quantitative	Au droit du captage AEP de Montplaisir, qui n'est pas encore en service à ce jour, la vulnérabilité a été considérée comme forte dans la conception de l'assainissement. Cela participe à la sécurisation de l'alimentation en eau potable dans le bassin versant Hers-Mort-Girou.	
Enjeu C : Qualité des eaux	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un système d'assainissement provisoire en phase chantier et d'un système séparatif définitif en phase exploitation pour la collecte, le traitement et l'écrêtement des eaux de pluies et permettant le confinement d'une pollution accidentelle, - Utilisation de produit phytosanitaire proscrite durant les travaux et en phase exploitation. 	
Enjeu D : Milieux aquatiques et zones humides	<ul style="list-style-type: none"> - Évitement de secteurs à enjeux lors de la conception du projet ; - Maintien des continuités écologique et hydraulique en phase chantier et en phase exploitation ; - Restauration des îles amont et aval et consolidation des berges dans le cadre des rescindements de cours d'eau ; - Adaptation du calendrier travaux aux enjeux et sensibilités des milieux ; - Compensation fonctionnelle des impacts sur les zones humides, ou surfacique si solution non possible (ratio du SDAGE) ; - Compensation volumique des zones soustraites aux champs d'expansion des crues ; - Transparence hydraulique assurée pour une crue centennale ; - Mise en œuvre de plans de gestion des mesures de compensation sur les zones humides. 	
Enjeu E : Prévention des risques d'inondation	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de modélisation hydraulique au niveau des zones d'expansion des crues des cours d'eau traversés par le projet pour une crue centennale ; - Mise en œuvre de mesures pour la transparence hydraulique totale du projet en cas de crue exceptionnelle. 	

Le projet est donc compatible avec les dispositions du SAGE.

▪ **SAGE du bassin de l'Agout**

Le SAGE de l'Agout est approuvé depuis le 15 avril 2014. Le périmètre concerne la totalité du bassin versant de l'Agout soit 3490 km². Le SAGE est porté par le Syndicat Mixte du Bassin de l'Agout. Le SAGE concerne les communes du projet suivantes : Saint-Germain-des-Prés, Puylaurens, Cambounet-sur-le-Sor, Viviers-lès-Montagnes, Saix, Soual, Castres.

- Les travaux peuvent potentiellement donner lieu à des pollutions accidentelles dues aux hydrocarbures du fait de l'utilisation d'engins mécaniques. Il s'agit toutefois d'un risque faible, réduit par l'application de mesures de précaution ;
- Une remise en état sera effectuée après la réalisation des travaux ;
- Des mesures liées à la séquence ERC sont prévues afin de limiter les impacts du projet sur les milieux humides et aquatiques.

Enjeux du SAGE du bassin de l'Agout	Mesures mise en œuvre dans le cadre du projet
Enjeu A : Maîtriser l'état quantitatif de la ressource en eau à l'étiage	<ul style="list-style-type: none"> - L'approvisionnement en eau pour les travaux se fait de manière privilégiée dans les bassins d'assainissement provisoire ou les fouilles d'ouvrages. - L'utilisation de retenues d'eau existantes peut également être conventionnée avec leurs gestionnaires (agriculteurs, etc.). - Aucun prélèvement dans les nappes souterraines ou en cours d'eau.
Enjeu B : Inondations	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de modélisation hydraulique au niveau des zones d'expansion des crues des cours d'eau traversés par le projet pour une crue centennale ; - Mise en œuvre de mesures pour la transparence hydraulique totale du projet en cas de crue exceptionnelle.
Enjeu C : Qualité physico-chimique des eaux	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un système d'assainissement provisoire en phase chantier et d'un système séparatif définitif en phase exploitation pour la collecte, le traitement et l'écrêtage des eaux de pluies qui permet également le confinement d'une pollution accidentelle ; - Utilisation de produit phytosanitaire proscrite durant les travaux et en phase exploitation.
Enjeu D : Hydromorphologie et fonctionnalités écologiques des cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> - Évitement de secteurs à enjeux lors de la conception du projet ; - Maintien des continuités écologique et hydraulique en phase chantier et en phase exploitation ; - Restauration des lis amont et aval et consolidation des berges dans le cadre des rescindements de cours d'eau ; - Adaptation du calendrier travaux aux enjeux et sensibilités des milieux ; - Transparence hydraulique assurée pour une crue centennale.

Enjeux du SAGE du bassin de l'Agout	Mesures mise en œuvre dans le cadre du projet
Enjeu E : Fonctionnalités des zones humides	<ul style="list-style-type: none"> - Évitement de secteurs à enjeux lors de la conception du projet ; - Maintien des continuités écologique et hydraulique en phase chantier et en phase exploitation ; - Restauration des lis amont et aval et consolidation des berges dans le cadre des rescindements de cours d'eau ; - Adaptation du calendrier travaux aux enjeux et sensibilités des milieux ; - Compensation fonctionnelle des impacts sur les zones humides, ou surfacique si solution non possible (ratio du SDAGE) ; - Compensation volumique des zones soustraites aux champs d'expansion des crues ; - Transparence hydraulique assurée pour une crue centennale ; - Mise en œuvre de plans de gestion des mesures de compensation sur les zones humides.
Enjeu F : Mise en œuvre du SAGE, accompagnement des collectivités et communication publique	<ul style="list-style-type: none"> - Le projet n'interagit pas avec cet enjeu du SAGE.

Le projet est donc compatible avec les dispositions du SAGE.

▪ **PGRI Adour -Garonne 2016-2021**

Les travaux ne sont pas de nature à être incompatibles avec les plans relatifs à la gestion du risque d'inondations (PGRI). Les Plans de Gestion des Risques d'Inondation constituent des documents de référence au niveau des Bassins hydrographiques et sont valables sur la même période que les SDAGE, c'est-à-dire de 2016 à 2021.

Il présente 6 objectifs stratégiques qui se déclinent en 49 dispositions. Afin d'être compatibles avec l'ensemble des dispositions, plusieurs ouvrages et mesures sont prévus pour limiter l'impact sur l'écoulement des crues et de ne pas accroître les risques liés aux inondations.

Disposition du PGRI Adour-Garonne 2016-2021	Dispositions concernées par le projet et mesures mises en œuvre par le projet
Objectif n°3 : Améliorer la préparation et la gestion de crise et raccourcir le délai de retour à la normale des territoires sinistrés	<ul style="list-style-type: none"> - Modélisation hydraulique de la crue centennale pour garantir la non-aggravation du risque inondation ;
Disposition D3.1 Éviter, réduire et compenser l'impact des projets sur l'écoulement des crues	<ul style="list-style-type: none"> - Création d'ouvrages de décharge pour garantir la transparence hydraulique totale de l'infrastructure pour une crue centennale ;

Disposition du PGRI Adour-Garonne 2016-2021	Dispositions concernées par le projet et mesures mises en œuvre par le projet	
	<ul style="list-style-type: none"> - Compensation volume pour volume des remblais réalisés en zone inondable. 	
Objectif n°4 : Aménager durablement les territoires par une meilleure prise en compte des risques d'inondations dans le but de réduire leur vulnérabilité		
Disposition D4.6	Promouvoir les stratégies de réduction de vulnérabilité dans les démarches d'aménagement du territoire notamment au moyen d'actions de formation et de sensibilisation des acteurs de l'aménagement	
Disposition D4.10	Évaluer les impacts cumulés et les mesures de compensation des projets sur le fonctionnement des bassins versants Les collectivités ou leurs groupements prennent les mesures nécessaires dans les projets d'aménagement pour limiter les risques d'inondation et leurs impacts sur les biens et les personnes, notamment en limitant l'imperméabilisation des sols, en maîtrisant l'écoulement des eaux pluviales et en conservant les capacités d'évacuation des émissaires naturels et en préservant ou en restaurant des zones d'expansion de crue.	Les impacts sur les zones d'expansion de crues sont compensés afin de ne pas accroître les risques liés aux inondations : <ul style="list-style-type: none"> - Modélisation hydraulique de la crue centennale pour garantir la non-aggravation du risque inondation ; - Crédit d'ouvrages de décharge pour garantir la transparence hydraulique totale de l'infrastructure pour une crue centennale ; - Compensation volume pour volume des remblais réalisés en zone inondable.
Objectif n°5 : Gérer les capacités d'écoulement et restaurer les zones d'expansion des crues pour ralentir les écoulements		
Disposition D5.2	Favoriser la reconquête de zones naturelles d'expansion des crues ou de zones inondables	Les impacts sur les zones d'expansion de crues sont compensés afin de ne pas accroître les risques liés aux inondations : <ul style="list-style-type: none"> - Modélisation hydraulique de la crue centennale pour garantir la non-aggravation du risque inondation ; - Crédit d'ouvrages de décharge pour garantir la transparence hydraulique totale de l'infrastructure pour une crue centennale ; - Compensation volume pour volume des remblais réalisés en zone inondable. <p>Les zones de compensation volumique des crues (décaissement) sont mutualisées avec les mesures de création de zones humides.</p>
Disposition D5.3	Promouvoir le ralentissement dynamique naturel dans les bassins	Cette disposition est prise en compte et respectée à l'aide de mesures de

Disposition du PGRI Adour-Garonne 2016-2021	Dispositions concernées par le projet et mesures mises en œuvre par le projet	
	versants (zones humides, haies, talus, couverts végétaux hivernaux, espaces boisés...) à l'échelle d'entités hydrographiques cohérentes permettant de faciliter l'infiltration et la rétention des eaux dans les sols en s'assurant de la non-augmentation des risques en amont de ces aménagements	réduction du ruissellement pour éviter toute pollution par les matières en suspension des eaux superficielles (zones humides, cours d'eau, ...).

Le projet est donc compatible avec les dispositions du PGRI.

▪ **Les PPRI de Castres, de l'Agout à l'aval de Castres et du Sor**

Le Plan de Prévention du Risque Inondation de la commune de Castres a été approuvé par arrêté préfectoral le 10 janvier 2018, celui de l'Agout à l'aval de Castres a été approuvé par arrêté préfectoral le 24 décembre 2002 et enfin celui du Sor a été approuvé par arrêté préfectoral le 20 septembre 2019.

Pour l'ensemble des PPRI, le règlement énonce les travaux, installations et activités autorisées dans les zonages réglementaires.

Pour l'ensemble de ces PPRI, les travaux se situent de la zonage réglementaire pour lequel sont autorisés : « Les travaux de création d'infrastructure publique, y compris les réseaux (notamment pose de lignes, de canalisations ou de câbles) sont autorisés, à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets de façon notable et après analyse des impacts hydrauliques (sous forme de dire d'expert, d'étude hydraulique en fonction des enjeux concernés). » et « Les travaux d'entretien et de gestion d'infrastructure publique, y compris les réseaux ».

Ces travaux sont autorisés par les PPRI, à condition :

- Qu'ils n'aggravent pas les risques ;
- Qu'ils n'en provoquent pas de nouveaux ;
- Qu'ils ne présentent qu'une vulnérabilité restreinte ;
- Qu'ils respectent les principes de prévention et de sauvegarde des biens et des personnes ;
- Qu'ils respectent la prescription suivante :
 - Ne pas aggraver les risques et leurs effets de façon notable et après analyse des impacts hydrauliques (sous forme de dire d'expert ou d'étude hydraulique en fonction des enjeux concernés).

Or,

- la modélisation hydraulique réalisée a permis d'évaluer l'incidence du projet sur les crues. La modélisation numérique d'ensemble permet a minima de vérifier l'impact hydraulique et de dimensionner les mesures nécessaires à prendre pour veiller à la transparence du projet.

- Pour chaque zone d'expansion des crues impactée par le projet, une modélisation spécifique est réalisée afin de rendre compte de la non-aggravation des risques et qu'aucun nouveau risque n'est provoqué.

Le projet est donc compatible avec la réglementation imposée par l'ensemble des PPRI.

▪ **PGE du Tarn**

Le plan de gestion des étiages (PGE) du bassin versant du Tarn a été approuvé le 08 février 2010. Il a pour objectif de préciser les modalités de maintien ou de rattrapage des débits d'objectif d'étiage (DOE) ou des débits d'objectifs complémentaires (DOC).

Il n'est pas prévu de prélèvement d'eau dans les cours d'eau aussi bien en phase chantier qu'en phase exploitation. De même, le projet n'est pas de nature à modifier les débits dans les cours d'eau.

Le projet est compatible avec le PGE du Tarn.

2.6> Moyens de suivi, de surveillance et d'entretien

2.6.1. Suivi et surveillance en phase travaux

Les suivis et la surveillance en phase travaux seront réalisés via :

- La mise en place d'un système de management environnemental ;
- Un suivi de la qualité des eaux ;
- Des visites régulières et, lors d'événements pluviométriques importants, des contrôles systématiques des systèmes d'assainissement provisoires ;
- Un suivi écologique assurant le respect des prescriptions en lien avec le milieu naturel.

2.6.2. Suivi en phase exploitation

- La mise en place d'un système de management environnemental dédié à la phase exploitation ;
- Le suivi de l'état des organes actifs et passifs des bassins ;
- Les contrôles qualitatif et quantitatif des effluents routiers ;
- Le suivi et la gestion des mesures compensatoires.

2.6.3. Surveillance et entretien des ouvrages en phase exploitation

La maintenance et la surveillance des ouvrages courants seront effectués dans le cadre normal de l'exploitation du projet.

Les ouvrages d'art non courants (viaducs de l'Agout et du Sor) font l'objet d'un entretien particulier sur 51 ans de concession.

2.7> Moyen d'intervention en cas d'accident ou d'incident

Ces interventions concernent les cas de pollution accidentelle avec déversement au sol de matières dangereuses ou polluantes (hydrocarbures ou autres produits potentiellement polluants). Ces situations entraînent le déclenchement d'une procédure d'alerte mise en place en concertation avec les services de l'État et les services de la Sécurité Civile.

Cette procédure précise :

- La chronologie des actions en engager ;
- Le dispositif de gouvernance mis en place pour gérer l'incident ;
- Le schéma d'alerte et les coordonnées des intervenants ;
- Les conditions de retour à la normale.

Pour la phase chantier, cette procédure est établie et opérationnelle avant le début des phase travaux. Elle est, à ce titre, intégrée au P.G.C.S.P.S. (Plan Général de Coordination de Sécurité et de la Protection de la Santé) ainsi qu'au Plan de Management Environnemental.

Pour la phase exploitation, le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) sera établi avant la mise en service de l'autoroute. Ce PIS est établi en concertation entre le concessionnaire ATOSCA, l'exploitant autoroutier et l'ensemble des services départementaux compétents. Il comprend notamment une fiche action précisant la procédure à suivre en cas d'accident de la circulation impliquant des matières dangereuses et potentiellement polluantes :

- Identification du bassin multifonctions concerné ;
- Synoptique de fermeture des vannes de confinement ;
- Schéma d'alerte (service de l'État, collectivités, gestionnaire de captage, syndicats de bassins versants ...) ;
- Annuaire des sociétés spécialisées en fonction des types de produits concernés,
- Conditions de retour à la normale ;
- ...

3> Caractéristiques des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) projetés

3.1> Présentation générale du projet autoroutier

Le projet d'autoroute Verfeil-Castres (A69), correspond à la création d'une liaison à 2x2 voies entre Verfeil en Haute-Garonne (31) et Castres dans le Tarn (81) comprenant la modification de l'échangeur de Puylaurens et la création du demi-diffuseur de Verfeil et des diffuseurs de Maurens-Scopont/Villeneuve-lès-Lavaur, de Soual Est et de Castres/Saint-Palais. Il relie l'autoroute A68 par la bretelle autoroutière A680, antenne autoroutière de Verfeil concédée à la société des Autoroutes du Sud de la France (ASF), avant de suivre l'itinéraire de la RN126 vers Castres.

Le projet de liaison autoroutière Verfeil-Castres a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique par décret en Conseil d'État, par décret n° 2018-638 du 19 juillet 2018.

Le linéaire de la section courante est d'environ 54 km en intégrant les déviations existantes de Puylaurens (6,5 km) et de Soual (3 km).

L'A69 s'inscrit au sein des départements de la Haute-Garonne (31) et du Tarn (81). Il traverse 20 communes du Tarn et de la Haute-Garonne (3 en Haute-Garonne et 17 dans le Tarn).

L'opération A69 consiste plus particulièrement en :

- La création d'une 2x2 voies entre Verfeil et Puylaurens sur environ 29 km ;
- La mise aux normes du tronçon de 2x2 voies existant de déviation de la commune de Puylaurens (environ 6,5 km) et du diffuseur à Puylaurens ;
- La création d'une 2x2 voies entre Puylaurens et Saint-Germain-des-Prés sur environ 4 km,
- La mise aux normes du tronçon de 2x2 voies existant de déviation de la commune de Soual (environ 3km) ;
- La création d'une 2x2 voies entre Soual et Castres sur environ 10 km ;
- La création de 4 dispositifs d'échanges au niveau de Verfeil, Villeneuve-lès-Lavaur Maurens-Scopont, Soual-Est et Castres-Saint-Palais ;
- Le raccordement à la rocade de Castres ;
- La mise en place de péage en « flux libre » sans barrière ;
- La création d'un barreau de désenclavement sur la commune de Puylaurens intégré au réseau départemental.

L'ensemble des installations, travaux, ouvrages et activités présentés dans cette section sont réalisés dans une emprise « projet et travaux » définie. Les incidences du projet étudiées par la suite sont évaluées au sein de cette emprise.

Il est à noter qu'elle a fait l'objet de plusieurs itérations qui ont permis de définir la surface d'impact la plus juste et équilibrée possible entre contraintes liées à la réalisation des travaux et préservation de l'environnement.

Ces itérations ont notamment permis d'éviter les impacts sur certains boisements, portions de zones humides et mares.

La réflexion menée s'inscrit ainsi pleinement dans le cadre de la démarche ERC : les choix explicités ci-dessus permettent d'ores et déjà d'éviter certains impacts sur l'environnement (choix de l'implantation de la base de chantier, localisation des aires de stockages sur la trace du projet, positionnement des bassins d'assainissement...).

3.1.1. Installations temporaires de chantier

Les principales installations temporaires en place dans les emprises du projet et des travaux durant toute la phase de chantier sont données ci-après ainsi que leurs principales caractéristiques et localisation :

- Une **base travaux et de bureaux principale** de chantier au niveau de la future plateforme du Centre d'Exploitation à Puylaurens. La précédente plateforme réalisée lors des travaux de construction de la déviation de Puylaurens, en 2008, est réutilisée.

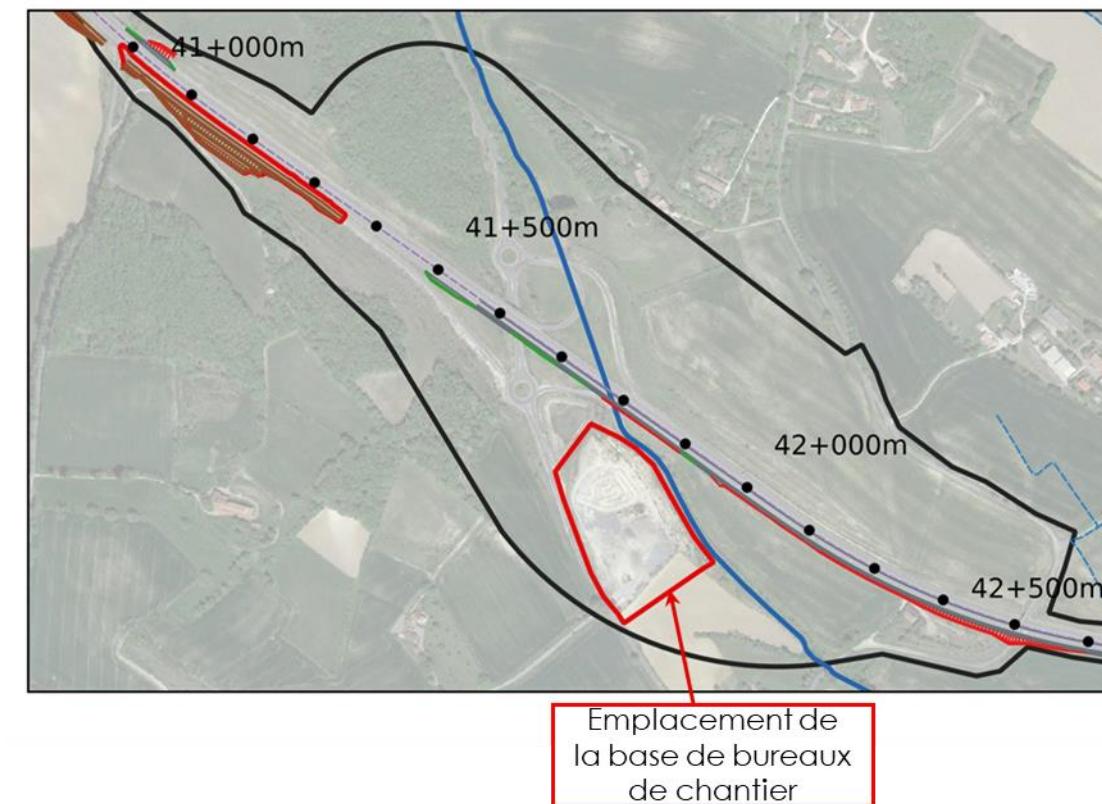


Illustration 1. Emplacement de la base de bureaux de chantier

- Des **bases travaux secondaires** sont implantées le long du tracé en fonction des besoins du chantier. Leur importance est donc variable. Ces bases travaux secondaires comportent en général
 - Des sanitaires ;
 - Un réfectoire ;
 - Des bureaux.
- Pour les bases travaux les moins importantes, elles comprennent à minima un sanitaire de chantier, un bungalow réfectoire et un espace de stationnement de véhicules légers.

Conformément aux recommandations décrites dans la pièce E3 : CNPN : une fois les travaux effectués, les emprises travaux seront remises en état. Ainsi, la base travaux secondaire sur la commune de Soual implantée en zone inondable en phase chantier est déconstruite en fin de travaux ; les terrains sont utilisés comme zones de compensation d'inondation et remis en état.

Les chantiers d'ouvrages d'art importants au droit des échangeurs notamment nécessitent de disposer de base travaux secondaires plus importantes. Elles sont localisées sur la série de cartes « *Localisation des bases travaux* » dans la pièce E1c – *Atlas cartographique*.

- Plateformes spécifiques (centrales d'enrobage) :
 - Une installation à Villeneuve-lès-Lavaur 3ha au droit du diffuseur ;
 - Une installation à Puylaurens. 3ha au Sud de la déviation et du giratoire (accès depuis rétablissement RN126/RD12).



Illustration 2. Localisation de l'installation classée à Puylaurens



Illustration 3. Localisation de la centrale d'enrobée à Villeneuve-lès-Lavaur

	Limite départementale	Bases travaux
	Limite communale	Base travaux principale
	Tracé du projet	Base travaux secondaire
	Cours d'eau	Installation classée
		Zone de stockage

- Des espaces de stockage provisoires (de matériaux et d'engins) sont prévus :
 - Au droit des interbretelles des futurs diffuseurs de Verfeil (voir ci-après), de Maurens-Scopont/Villeneuve-lès-Lavaur, de Soual et de Saint-Palais ;
 - Au droit des zones décaissées pour la compensation de volumes soustraits aux crues avec retour ultérieur à usage agricole, au niveau de Verfeil et du cours d'eau du Messal ;
 - Au droit des délaissés entre la RN126 et l'A69, inclus dans les emprises travaux là où ces délaissés sont de faible largeur.

Ces zones sont localisées sur la série de cartes « *Localisation des bases travaux* » dans la pièce E1c – *Atlas cartographique*.

3.1.2. Autoroute / Profil en travers

Le profil en travers de l'autoroute est composé de :

- 1 Terre-Plein Central (TPC) de 2.80 m, comprenant une Bande Dérasée de Gauche (BDG) de 1,00 m minimum par sens de circulation et une séparation double en béton adhérent (DBA) ;
- 2 voies de 3.50 m par sens de circulation ;
- 1 Bande d'Arrêt d'Urgence (BAU) de largeur 2.50 m minimum par sens de circulation ;
- 1 berme de 1.00 m minimum comportant le dispositif de retenue en rive et le dispositif d'assainissement par sens de circulation.

Ce profil répond aux standards réglementaires actuels.

Dans le cas courant, en remblai, la largeur de la berme retenue à ce stade des études est de 1,50 m pour prendre en compte l'implantation du dispositif de retenue si nécessaire et le dispositif d'assainissement type caniveau U ou CAF (Caniveau A Fente).

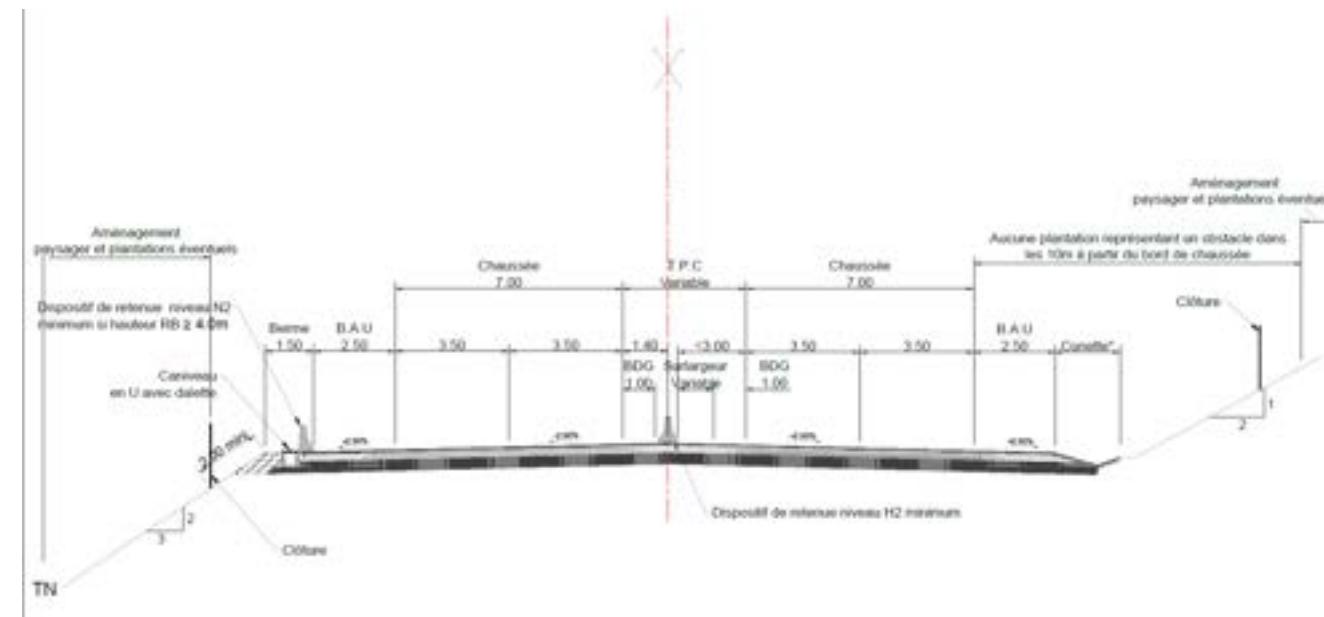


Illustration 4. PT de la section courante avec surlargeur de visibilité en TPC

3.1.3. Autoroute / Diffuseurs

L'A69 est équipé de 5 dispositifs d'échange, dont un demi-diffuseur :

- Demi-diffuseur de Verfeil ;
- Diffuseur de Maurens-Scopont/Villeneuve-lès-Lavaur ;
- Diffuseur de Puylaurens ;
- Diffuseur de Soual ;
- Diffuseur de Saint-Palais.

Ces diffuseurs sont présentés ci-après.

Le projet étant basé sur un système de péage flux libre, l'ensemble des barrières de péage prévues aux études préalables, y compris sur les bretelles, n'est plus nécessaire. En effet, ces systèmes de péage "nouvelles générations" permet le passage des véhicules à vitesse constante, sans barrière, grâce notamment à des caméras intelligentes et à une reconnaissance automatique des véhicules.

Cette solution offre des gains de temps et limite les emprises du fait de l'absence de gares de péage

▪ Demi-diffuseur de Verfeil

Le demi-diffuseur de Verfeil est un demi-losange avec une entrée en insertion dans le sens Castres-Verfeil et une sortie par déboîtement dans le sens Verfeil-Castres.



Illustration 5. Demi-diffuseur de Verfeil - Extrait du tracé en plan

Les contraintes environnementales principales prises en compte dans cette zone sont les suivantes :

- Le demi-diffuseur est plus éloigné de la zone inondable du Girou.

▪ Diffuseur de Villeneuve-lès-Lavaur/Maurens-Scopont

Le Diffuseur de Villeneuve-lès-Lavaur/Maurens-Scopont retenu est un diffuseur de type losange.

Les entrées sont en insertion et les sorties par déboîtement. Le passage du système de péage en flux libre, et la suppression des barrières de péage qui en découle, permet de simplifier la forme du diffuseur. Ce diffuseur permet de rétablir les échanges avec la RN126 actuelle qui assure l'itinéraire de substitution et la desserte locale.

La zone humide au PR 23+6, anciennement impactée par un rétablissement du diffuseur, est désormais évitée.



Illustration 6. Diffuseur de Villeneuve-lès-Lavaur/Maurens-Scopont- Extrait du tracé en plan



Illustration 8. Rétablissement de Puylaurens - Extrait du tracé en plan

Diffuseur existant de Puylaurens

Le diffuseur existant de Puylaurens est un diffuseur de type losange. Les entrées sont en insertion et les sorties par déboîtement.



Illustration 7. Diffuseur existant de Puylaurens - Extrait Google Earth

Le type du diffuseur et d'entrée/sortie n'a pas été modifié par ATOSCA contrairement aux études préalables de la DUP qui prévoyait un impact fort sur le ruisseau et les zones humides du Caudiès.

- La contrainte environnementale majeure prise en compte dans cette zone consiste à éviter tous les travaux en cours d'eau (Ruisseau de Caudiès).

Diffuseur de Soual

Le diffuseur de Soual retenu est un diffuseur de type losange. Les entrées sont en insertion et les sorties par déboîtement.



Illustration 9. Diffuseur de Soual - Extrait du tracé en plan

Les contraintes environnementales prises en compte dans cette zone sont les suivantes :

- Diminution de la création de remblai dans la zone inondable du Bernazobre ;
- La bretelle de sortie sens Castres-Verfeil était très proche du Bernazobre dans les études préalables, voire impactait le lit mineur. Cette bretelle est éloignée de ce cours d'eau majeur dans le tracé proposé.

▪ **Diffuseur de Saint-Palais et de Castres**

Le diffuseur de Saint-Palais est de type losange côté Nord et trompette côté Sud.



Illustration 10. Diffuseur de Saint-Palais – Extrait du tracé en plan

Deux entrecroisements sont prévus étant donnée la proximité avec le diffuseur de Castres. Au vu du caractère péri-urbain, voire urbain du secteur du diffuseur qui permet notamment les échanges entre Castres et la zone d'activité de Mélou, le référentiel pris en compte est le VSA 90 avec une vitesse de référence de 70km/h.

- Dans le sens Verfeil-Castres, entre la bretelle d'entrée du diffuseur de Saint-Palais et la bretelle de sortie existante vers le giratoire de la rocade de Castres ;
- La longueur de l'entrecroisement est de 442 m ;
- Dans le sens Castres-Verfeil, entre la bretelle d'entrée existante de la rocade Nord de Castres et la sortie du diffuseur de Saint-Palais ;
- La longueur de l'entrecroisement est de 300 m.

L'entrée dans le sens Castres-Verfeil se fait par adjonction d'une voie. Il y a une seule voie en section courante entre la fin de l'entrecroisement et le dispositif d'entrée de Saint-Palais puis la bretelle d'entrée s'insère sur l'autoroute et devient la voie de droite.

La sortie dans le sens Verfeil-Castres est en affectation. La section courante comporte deux voies avant la sortie et au niveau de celle-ci la voie de droite se sépare de l'autoroute et il ne reste alors qu'une seule voie sur la section courante.

3.1.4. Autoroute /Aires de repos

L'A69 est pourvue de 2 aires de repos sur la commune de Cambon-les-Lavaur. Chacune d'entre elles comportent :

- Un parking VL 20 places (dont 2 PMR et 2 VLR) et un parking PL de 9 places ;
- Un bloc sanitaire placé de manière centrale par rapport aux stationnements- les containers nécessaires pour la gestion des déchets avec tri sélectif ;
- Deux bornes de recharge pour véhicules électriques (4 points de recharge) avec un espace réservé permettant d'être étendu en vue du développement du parc électrique ;
- Une aire de pique-nique comprenant tables et bancs et un espace ouvert permettant d'accueillir des animations notamment en période estivale ;
- Une aire de pesage poids-lourds.

En complément d'un traitement paysager des espaces verts conçu de manière à intégrer des habitats favorables à la biodiversité, ATOSCA prévoit dès à présent d'installer sur chacune des aires un espace naturel "éducatif" permettant d'apporter au public une information complémentaire sur la biodiversité régionale et son importance. Parmi les thèmes abordés, ATOSCA a retenu le thème des plantes aromatiques et médicinales en partenariat avec le groupe régional Pierre Fabre avec lequel elle a d'ores et déjà conclu un partenariat.

A noter que cette solution d'aires bilatérales présente de nombreux atouts par rapport à la solution d'une aire de repos unilatérale prévue aux études préalables à la DUP.

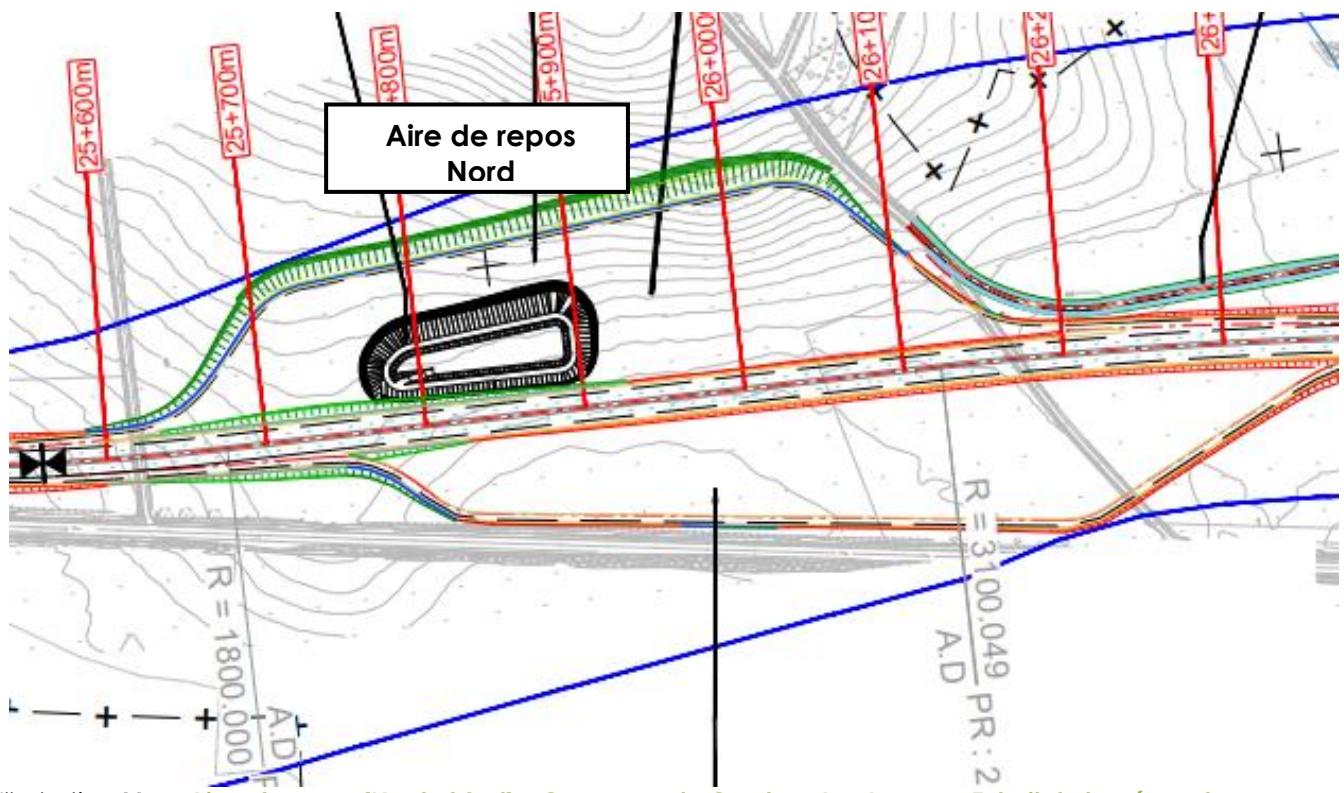


Illustration 11. Aires de repos (Nord et Sud) – Commune de Cambon-Les-Lavaur – Extrait du tracé en plan

3.1.5. Autoroute / Aires de covoiturage

En vue de favoriser le covoiturage, des aires réservées à cet effet sont réalisées et exploitées par le Concessionnaire sur le tronçon concédé au droit des diffuseurs suivants :

- Maurens-Scopont
 - Une aire de 20 places dont la capacité pourra augmenter à 30 places.
- Puylaurens
 - Une aire de 20 places dont la capacité pourra augmenter à 30 places. Cette aire est accolée au Centre d'Entretien et d'Exploitation.

Les deux aires de covoiturages sont implantées au niveau des zones à faibles enjeux environnementaux.

Les secteurs de Soual, de Puylaurens et de Saint-Palais étant déjà équipés d'aires de stationnement récentes, il n'est pas prévu d'en créer de nouvelles.

Chaque aire de stationnement est équipée :

- D'un système de vidéosurveillance relié au PCE de l'Exploitant ;
- De poubelles ;
- De 2 bornes de recharges électrique ;

Les aires de stationnement pour le covoiturage sont étudiées avec prise en compte de la possibilité d'implantation ultérieure de barrières pour le contrôle d'accès.

Illustration 12. Localisation de la future aire de covoiturage située dans le futur diffuseur de Maurens-Scopont

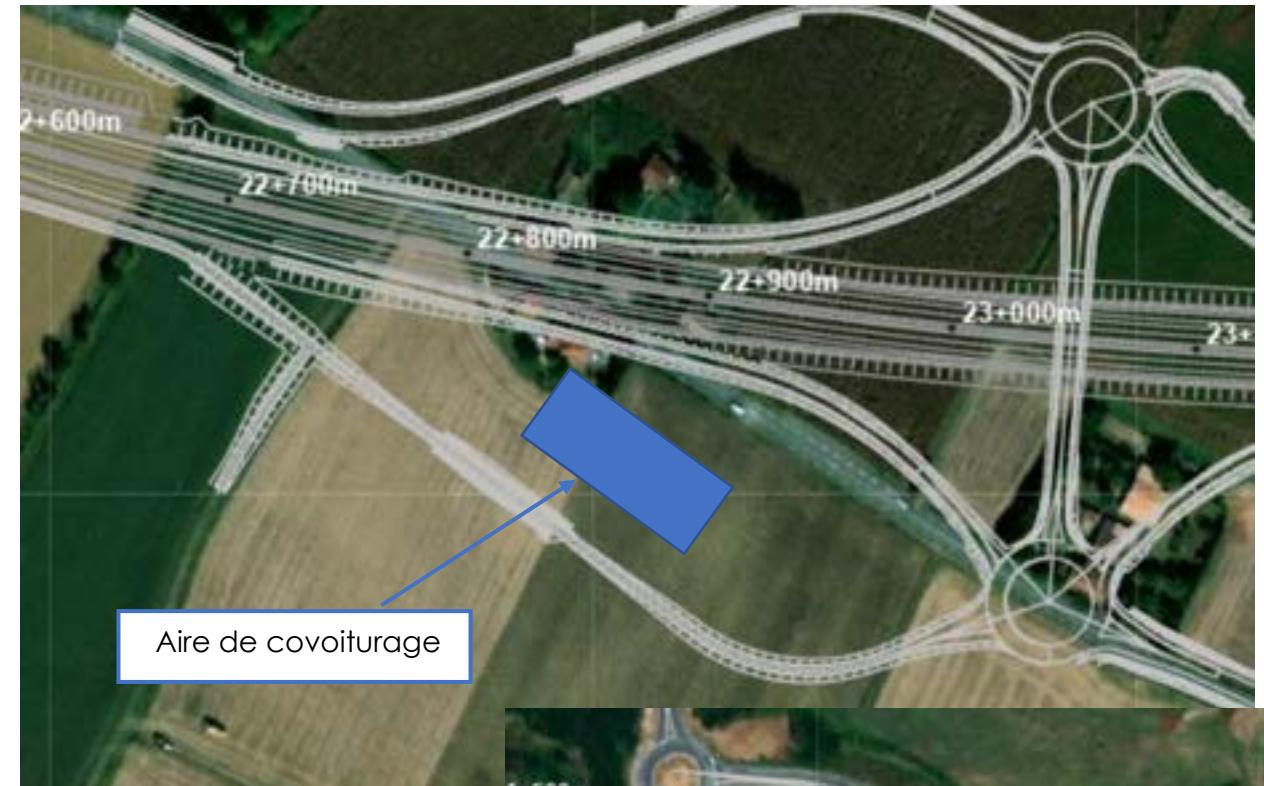


Illustration 12. Localisation de la future aire de covoiturage située dans le futur diffuseur de Maurens-Scopont

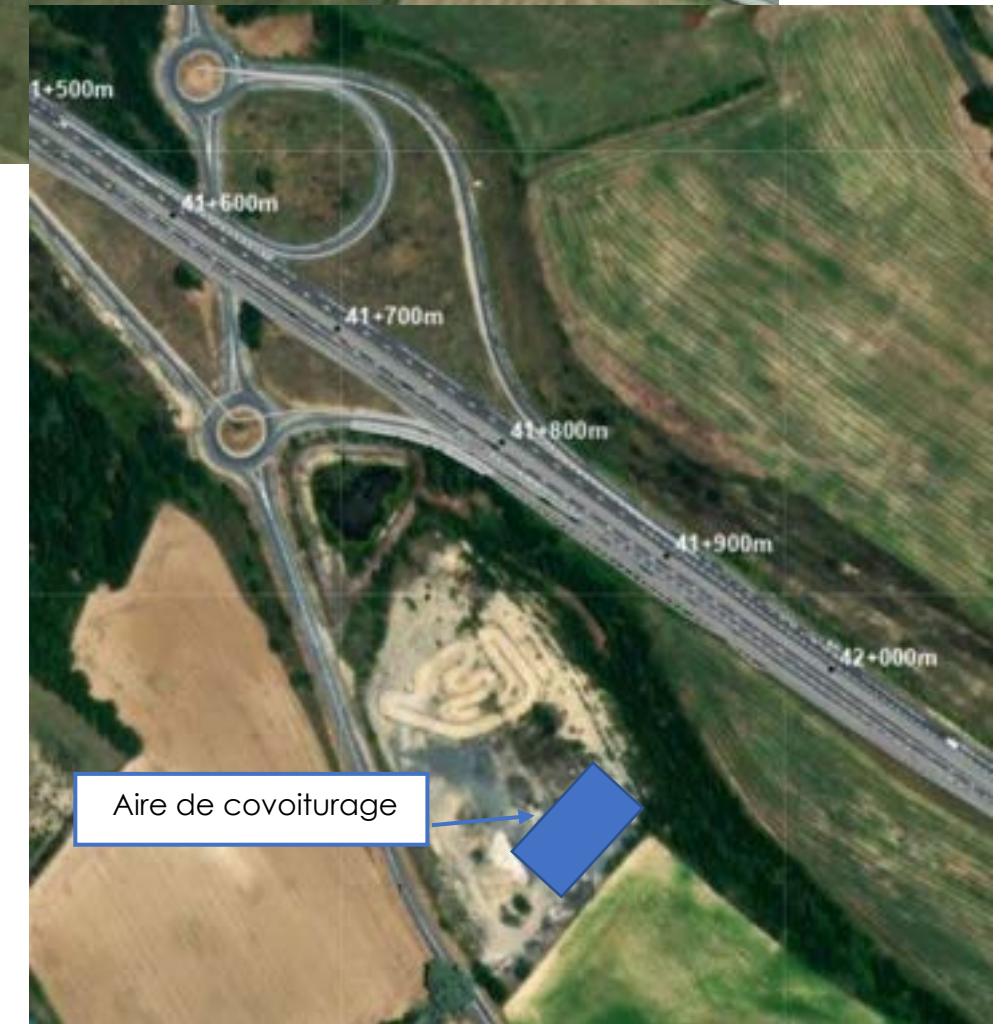


Illustration 13. Localisation de la future aire de covoiturage de Puylaurens

3.2> Description détaillée de la nature et du volume des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) envisagés, de leurs modalités d'exécution et fonctionnement des procédés de mise en œuvre

3.2.1. Travaux de reconnaissance en zones à enjeux environnementaux

3.2.1.1. Préambule

La construction d'un projet d'infrastructure nécessite de disposer d'une connaissance fine des terrains sur lesquels le projet va être réalisé. À cette fin, des travaux de reconnaissance préalables sont nécessaires et impliquent de réaliser des campagnes de terrains dès la phase de conception du projet. On distingue des reconnaissances par forages des sols (pour affiner la connaissance des sols avant les travaux) et les reconnaissances archéologiques destinées à identifier, le cas échéant, des secteurs devant faire l'objet de fouilles de sauvegarde avant travaux en cas de découvertes majeures.

Malgré le caractère très limité des impacts générés par ces activités de reconnaissance, celles-ci s'inscrivent dans un cadre réglementaire strict qui s'impose à tout aménageur. Ce cadre est notamment fixé par le code de l'environnement qui définit notamment les procédures à suivre au regard des enjeux identifiés sur lesdits terrains.

Pour le projet d'A69, les études préalables environnementales ont permis de cartographier précisément l'ensemble des emprises travaux en identifiant des zones en fonctions des enjeux relevés (de nul à très forts).

Les zones sans enjeux sont celles au sein desquelles il n'a pas été identifié la présence d'habitats d'enjeux fort à très fort et de zones humides sur le critère végétation. Pour les zones humides définies sur critères pédologiques, en mauvais état de conservation, les impacts résiduels après mise en place de mesures d'évitement et de réduction sont négligeables. Ces zones concernent par ailleurs moins de 10 ha au sein desquels seulement 10% de la surface fait l'objet de travaux de sondages archéologiques.

Depuis début 2022, certains travaux de reconnaissance (mise en place de piézomètres pour suivi des nappes souterraines par exemple) ont été engagés sous couvert d'une déclaration déposée début 2022. Il en est de même pour les premières opérations d'archéologie préventive qui débuteront au cours du second semestre 2022 toujours dans ces secteurs où l'impact résiduel de ces sondages est négligeable. Ces éléments sont rappelés dans les notes jointes en annexe du présent dossier pour information.

Les modalités de réalisation de ces travaux permettent d'éviter tous impacts d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation et de remblais. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables. À cet effet, les mesures suivantes ont été prises :

- MR22 : adapter l'emprise chantier aux sensibilités écologiques ;
- ME01 : Évitement géographique des éléments ponctuels à enjeu en phase travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens
- ME02 : localisation des zones d'installation de chantier et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles ;

- MR03 : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)
- MR09 : Remise en état des emprises travaux après le chantier ;
- MR10 : Approche multi-barrière pour limiter la pollution des habitats naturels et cours d'eau en phase chantier ;
- MR11 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes éviter l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques à caractère envahissant.

Si les travaux de reconnaissance préalable sur les zones sans enjeux sont réalisables par anticipation, il en est tout autrement pour ces mêmes travaux à réaliser sur des zones présentant des enjeux écologiques forts à très forts.

Le présent chapitre a pour objet de rappeler les modalités de réalisation des reconnaissances géotechniques et archéologiques préalables situés dans les secteurs à enjeux fort et très fort, nécessitant une demande d'autorisation.

Les zones d'enjeux fort à très fort et les zones humides sont localisées sur les séries de cartes «*Synthèse des enjeux liés à l'eau et aux milieux aquatiques*» de la pièce E1c – *Atlas cartographique*.

3.2.1.2. Sondages géotechniques

■ Objectifs

Lors d'un projet d'aménagement, tout constructeur doit (de manière à assurer la pérennité des futurs ouvrages) prendre en compte la nature et les caractéristiques mécaniques des formations constituant le sous-sol du site où il est prévu de réaliser cet aménagement. Cette prise en compte permet :

- D'adapter le projet au site envisagé ;
- De définir le système de fondation de l'ouvrage avec le meilleur rapport sécurité/coût ;
- De se garantir contre les effets de la réalisation des travaux.

L'analyse géotechnique est donc basée sur la réalisation de sondages géotechniques (homogénéité ou hétérogénéité du sous-sol, détermination des caractéristiques géomécaniques des formations constituant le sous-sol, présence de circulations d'eaux souterraines...).

En France, la norme NFP 94-500 est le document de référence définissant le cadre réglementaire de travail du géotechnicien. Elle définit plusieurs types de missions géotechniques permettant au géotechnicien d'adapter son intervention en fonction du niveau d'avancement du projet et en fonction de la finalité recherchée.

Les sondages géotechniques permettent de :

- Préciser la nature et la structure du sous-sol, en particulier pour caractériser les principales zones compressibles ;
- Mesurer les caractéristiques géotechniques des terrains traversés, en particulier pour le pré-dimensionnement des ouvrages ;
- Identifier les aléas majeurs liés à la géologie et à l'hydrogéologie locale ;

- Apprécier les conditions de réutilisation des matériaux dans la définition des mouvements de terre (déblais, remblais).

En fonction des résultats, le concepteur est en mesure d'adapter le projet au site envisagé, de définir le système de fondation de l'ouvrage avec le meilleur rapport sécurité/coût et de se garantir contre les effets de la réalisation des travaux.

Une foreuse utilisée pour des sondages allant jusqu'à 20 m de profondeur maximale n'empiètera pas plus que 10 m² au sol (5 m de long et 1,5 m de large), avec une piste d'accès de 5 m de large. Pour les sondages à la pelle mécanique, la surface du trou de forage est de 1 m x 3 m.

- **Présentation des différents types de sondages géotechniques concernés par le présent dossier**

En grande majorité (90 %), les sondages réalisés pour le projet seront des sondages carottés (échantillons non remaniés à toutes profondeurs (entre 10 et 20m) et toutes duretés).



Illustration 14. Exemple sondage géotechnique carotté- vue n°1 (Source : setec)

D'autres types de sondages pourront être réalisés :

- Sondage avec pelle mécanique : récupération d'échantillons remaniés à faible profondeur (5 m). Le volume de terre prélevé pour chaque sondage peut varier de 2 à 30 kg selon le type de sol. Sondages rapides et économiques, avec identification visuelle des formations et permettant la récupération de sol en vue d'essais de laboratoire nécessitant plusieurs dizaines de kilos de matériaux ;



Illustration 15. Exemple sondage géotechnique (Source : Fondasol)

- Sondage avec tarière : récupération d'échantillons remaniés à grande profondeur (10 m environ) en terrains meubles ou tendres, rapides ;
- Sondages destructifs : pas de récupération d'échantillons possible. Sondage permettant d'aller jusqu'à de grande profondeur (10 à 20m) et dans des terrains de toute dureté. Vitesse d'avancement plutôt rapides mais dépend de la nature des sols en présence. Idéals pour la réalisation d'essais pressiométriques ou scissométriques ;
- Sondages avec essais mécaniques : sondages pénétrométriques (statique ou dynamique) (10 à 20 m).



Illustration 16. Exemple sondage géotechnique avec pénétromètre statique (Source : Fondasol)

3.2.1.3. Diagnostics archéologiques

Les diagnostics archéologiques sont réalisés dans l'objectif de détecter, caractériser, circonscrire et dater d'éventuels vestiges archéologiques, à l'aide d'une pelle mécanique. Les diagnostics sont réalisés par le creusement d'un ensemble de tranchées parallèles.

Ces travaux ne nécessitent pas de pompage, ni de rejets et ne sont pas à l'origine d'une imperméabilisation des sols.



Illustration 17. Illustration INRAP réalisation de diagnostics archéologiques

Les diagnostics archéologiques sont de 2 types :

- Des sondages de surface (déttection de sites peu profonds) : Ils ont pour objectif la détection des sites situés entre 0,30 m à 0,50 m sous la terre arable. La méthode consiste à tracer de longues tranchées parallèles, espacées de 25-30 m, et creusées simultanément par trois ou quatre pelles hydrauliques de 180 CV dotées de godets lisses de 3 m de large, pour un rendement de 500-600 mètres/jours. La tranchée est d'une largeur de 2-3 mètres avec des zones de dépôt de terre de 2-3 mètres de part et d'autre de la tranchée. Les tranchées sont espacées de 20 mètres chacune, soit 10-15 mètres de terrain non remaniés entre chaque tranchée. On considère donc que le diagnostic archéologique impacte 30 % des terrains à diagnostiquer.

Le rythme de progression est d'environ 1 hectare par jour et par engin. Le sondage se déroule de la façon suivante : un archéologue se place devant le godet de la pelle mécanique et guide son conducteur, auquel il demande de décaper la terre végétale par passes jusqu'au niveau des vestiges. Il repère des anomalies de terrain (changement de couleur et de texture) qui peuvent correspondre à des fondations de murs, des fosses à détritus, des fosses funéraires, etc. A la fin du chantier de diagnostic le site est remis en état : l'ensemble des tranchées sont rebouchées.

- Des sondages point bas : Ils reprennent la méthode des sondages peu profonds, avec pour objectif la détection de sites situés à une profondeur comprise entre 1m et 3m. La largeur totale de la tranchée et des dépôts de terre est également de 10 mètres. Les modalités de remise en état des sites et la durée des travaux sont les mêmes que pour la détection de sites peu profonds.

Le rebouchage se fait à l'aide d'une pelle mécanique. L'ordre de prélèvement des principaux horizons sera respecté lors du rebouchage : horizon superficiel d'une part (horizons organiques) et horizons profonds d'autre part (horizons minéraux).

A la fin du chantier de diagnostic, le site sera remis en état : l'ensemble des tranchées sera rebouché. Le rebouchage se fait à l'aide d'une pelle mécanique. L'ordre de prélèvement des principaux horizons sera respecté lors du rebouchage : horizon superficiel d'une part (horizons organiques) et horizons profonds d'autre part (horizons minéraux).

Le Service régional d'archéologie et l'INRAP ont validé le fait que les tranchées seront rebouchées dans un délai d'une semaine s'il n'y a pas d'intérêt particulier pour poursuivre les investigations. Dans les autres cas de figure, les tranchées seront rebouchées dans un délai maximum de 4 semaines. Toutes les tranchées seront rebouchées selon ces délais, même en cas de prescription de fouilles.

La durée totale des travaux de diagnostics archéologiques, sur les sites présentant un enjeu pour l'eau et les milieux aquatiques, ne dépassera pas 1 an.

Aucun diagnostic archéologique ne sera réalisé dans le lit mineur des cours d'eau. Les étangs et mares seront également évités.

3.2.1.4. Fouilles

Lorsque les diagnostics sont positifs sur un site, le préfet, sur recommandation de la DRAC, y ordonne la réalisation de fouilles archéologiques (cependant, ces dernières ne relèvent pas de la loi sur l'eau et ne font donc pas l'objet du présent dossier). Si des fouilles devaient être prescrites, à la suite des diagnostics archéologiques, celles-ci seraient couvertes par le dossier d'autorisation environnementale des travaux de construction.

3.2.2. Travaux de dérivations provisoires

Des travaux de dérivations provisoires sont réalisés en phase chantier sur certains cours d'eau et fossés.

Ces travaux permettent de réaliser l'ouvrage de transparence hydraulique au droit du lit du fossé ou du cours d'eau existant lorsque :

- Les contraintes topographiques ne permettent pas de déplacer les écoulements ;
- La réalisation d'une dérivation définitive dégrade l'état géomorphologique du cours d'eau en long ou sa continuité écologique ;
- L'ouvrage franchit le projet avec un biais relativement faible.

Dans ces cas, une dérivation provisoire du cours d'eau est nécessaire. Elle permet d'une part la réalisation à sec de l'ouvrage afin de se prémunir de toute arrivée d'eau intempestive, en cas de pluie notamment. D'autre part, elle permet de maintenir la continuité et la transparence hydraulique et écologique des cours d'eau pendant les travaux de réalisation des ouvrages de rétablissement hydraulique.

Ainsi, les caractéristiques hydrauliques de la dérivation provisoire sont équivalentes à celles du lit actuel.

Les cours d'eau concernés par une dérivation provisoire sont les suivants :

Secteur	PR	Ouvrage	Nom cours d'eau
Secteur 2	10+370	OH1037	Rieubaqué
	16+900	OH1690	Le Monjard
	19+170	OH1917	Ruisseau de l'Herle
Secteur 3	26+460	OH2646	Le Geignes
	27+980	OH2798	Ruisseau de Mailhès
	30+200	OH3020	Affluent de La Ribenque
Secteur 5	38+620	PI-OH3862	Le Girou
	61+130	OH6113	Le Verdier
Secteur 5	61+800	OH6180	Les Pauvres

Tableau 4. Liste des cours d'eau dérivés provisoirement dans le cadre des travaux de création des ouvrages d'art courants

La dérivation provisoire se fera en deux temps d'intervention dans le lit mineur :

- Lors de la création du lit provisoire et de son raccordement au lit existant ;
- Lors du raccordement final pour remettre en eau l'existant.

Le schéma de principe de la dérivation provisoire est donné ci-après.

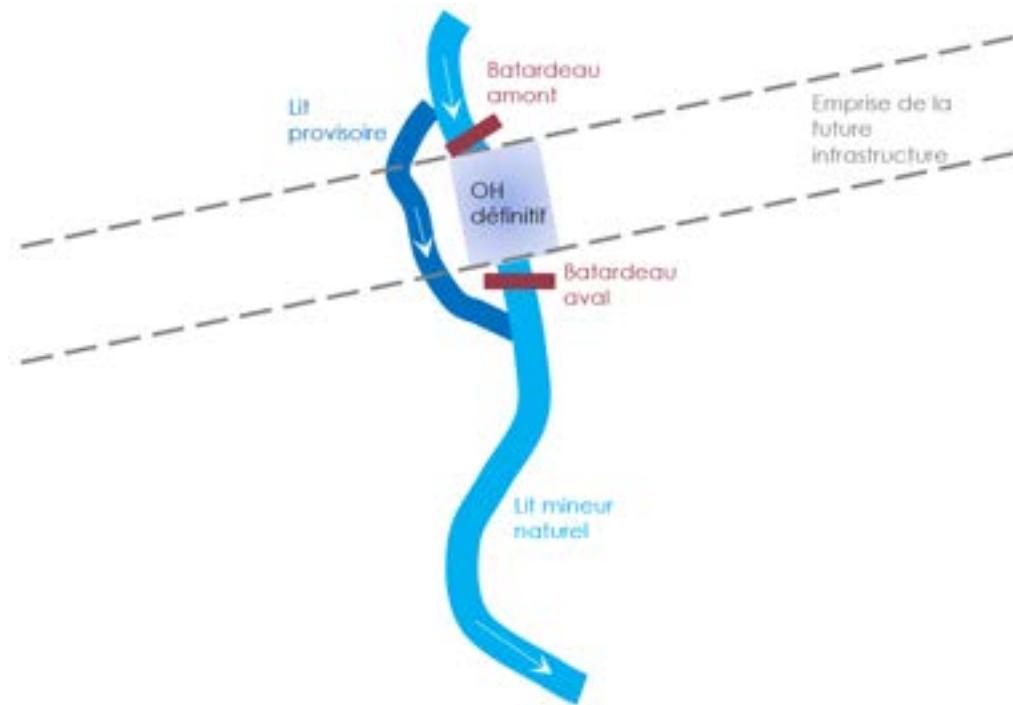


Illustration 18. Schéma de principe d'une dérivation provisoire (source : setec, adapté du site erc-biodiversite.ofb.fr)

Les différentes étapes mises en œuvre sont, dans l'ordre :

- Mise en place d'un dispositif d'assainissement provisoire dans la zone de travail ;
- Terrassement de la dérivation provisoire à sec en faisant particulièrement attention aux deux zones de raccordements amont et avec les cours d'eau existants qui forment les bouchons de la dérivation provisoire ;
- Évacuation des matériaux excavés mis si possible en réserve sur une zone de stockage pour la phase de remise en état ;
- Si des écoulements sont présents dans le cours d'eau au moment de la réalisation de la dérivation, mise en eau progressive de la dérivation par :
 - Enlèvement progressif du bouchon aval de la dérivation ;
 - Ouverture progressive du bouchon amont de la dérivation ;
 - Création d'un bouchon dans le lit actuel du cours d'eau, à l'amont juste en dessous de la jonction avec la dérivation ;
 - Création d'un bouchon à l'aval, le cours d'eau existant ;
- Mise en œuvre de mesures de protection en aval du cours d'eau (filtre à MES) avec un suivi de cette phase par le chargé environnement de l'entreprise travaux.

Au terme de la construction de l'ouvrage sur le lit initial du fossé, une seconde dérivation des flux entre la dérivation provisoire et le lit actuel aura lieu afin de mettre en eau l'ouvrage définitif, comme illustré par la figure ci-avant. La dérivation provisoire est comblée avec les matériaux du site ou appropriés avec mise en place de bouchons étanches au niveau des raccordements. Une attention particulière sera portée à la présence potentielle de faune et de flore patrimoniales ayant pu coloniser le lit provisoire en cas de dérivation provisoire longue.

3.2.3. Travaux de rescindement

3.2.3.1. Présentation générale des travaux de rescindements

L'ensemble des travaux présentés dans cette section sont considérés au titre des rubriques suivantes :

- 3.1.2.0 - Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou les profils en travers du lit mineur d'un cours d'eau ;
- 3.1.4.0 - Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes.

L'interception de certains cours d'eau secondaires, dont la morphologie atteste d'une anthropisation manifeste de type fossé, sans écoulement pérenne pourra nécessiter de légers rescindements, en fonction de la position de l'axe d'interception.

Il en est ainsi pour les 14 cours d'eau listés ci-après :

- Le Nadalou (OH1533)
- L'Herle (OH 1917)
- Le bras du Girou (PR 21+200 à 21+900)
- Le Messal (OH2265)
- Le Crabole (OH2531)
- Le ruisseau de Geignes (PI-OH2646)
- Le ruisseau d'Algans (OH2930)
- Le Portauque (OH3406)
- Le Girou (PI-OH3862)
- Le Ru de la Forge (OH4681)
- Le Ru de la Bonnetié (PIOH4938)
- Le Ru d'En Bajou (affluent rive droite du Bernazobre)
- Ruisseau de la ZA de la Prade (OH 5255)
- La Crémade (OH5667).

De manière générale, les rescindements offrent une amélioration de la fonctionnalité écologique des cours d'eau concernés.

Les ruisseaux de l'Herle et du Bras du Girou font l'objet de rescindement à vocation écologique uniquement en aval de l'ouvrage du projet. Ces rescindements en-dehors des emprises routières est à considérer comme une mesure de compensation pour les zones humides. Les travaux prévus sur ces cours d'eau sont présentés par la suite.

Les rescindements concernent des linéaires entre 100 ml (pour le Crabole) et 750 ml (pour le Ru de la Forge).

Au total, le linéaire cumulé de cours d'eau dont le profil en travers ou le profil en long est modifié est évalué à environ 3 500 ml, raison pour laquelle le projet est soumis à autorisation pour ces deux rubriques.

Les rescindements de l'Herle et du Girou nécessitent la création d'un lit provisoire suivant les mêmes modalités que celle décrites précédemment pour les dérivations provisoires.

Les travaux de rescindement réalisés sont précisés par cours d'eau dans la section suivante. Des fiches spécifiques contenant un état initial des cours d'eau dérivés, les travaux prévus et les mesures associées de conception et d'accompagnement sont présentés pour l'ensemble des cours d'eau en [annexe n° 2 de la Pièce E1b – Éléments utiles à la compréhension](#). Les fiches sont accompagnées des schémas de rescindements présentés ci-après ainsi que des coupes identifiées sur ces derniers.

3.2.3.2. Modalités de réalisation des travaux de rescindement

Les modalités de réalisation des rescindements des cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Avant le démarrage des travaux, une attention particulière sera portée à la présence potentielle de faune et de flore patrimoniales pouvant être présents au droit du cours d'eau à rescinder ;
- Le lit existant est dérivé provisoirement puis busé pour permettre la création des pistes et l'accès des engins de chantier aux zones de travaux ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complètement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Le schéma de principe d'un rescindement est le suivant :

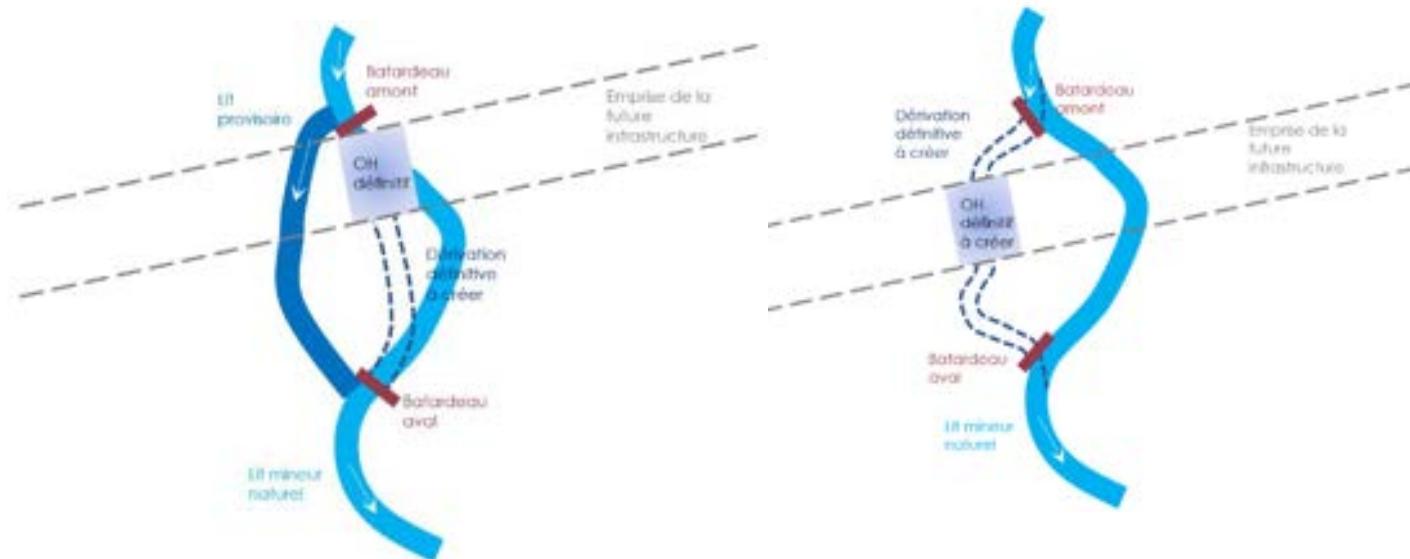


Illustration 19. Schéma de principe d'un rescindement avec et sans dérivation provisoire (source : SETEC, adapté du site erc-biodiversite.ofb.fr)

3.2.3.3. Présentation particulière des différents rescindements

- Déplacement du Nadalou (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B - Éléments utiles à la compréhension)

La dérivation projetée pour le Nadalou intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'une courbure légère, à l'aval, au plus proche de l'existant sur 110 ml environ (dont linéaire sous ouvrage), avec une pente de 0,13 %, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement ;
 - Retalutage des berges respectant une pente douce ($3H/2V - 3H/1V$) ;
 - Conservation d'une largeur de fond de lit réduite (0,45m – 0,65m) limitant l'étalement de la ligne d'eau ;
 - Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser le maintien d'une hauteur d'eau suffisante à l'étiage ;
 - Mise en place de banquettes inondables, à l'aval, lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : $0,274 \text{ m}^3/\text{s}$) grandement inférieurs à Q1 ($2,47 \text{ m}^3/\text{s}$) visant la recréation d'un véritable lit moyen ainsi que le développement d'une flore hygrophile spontanée.

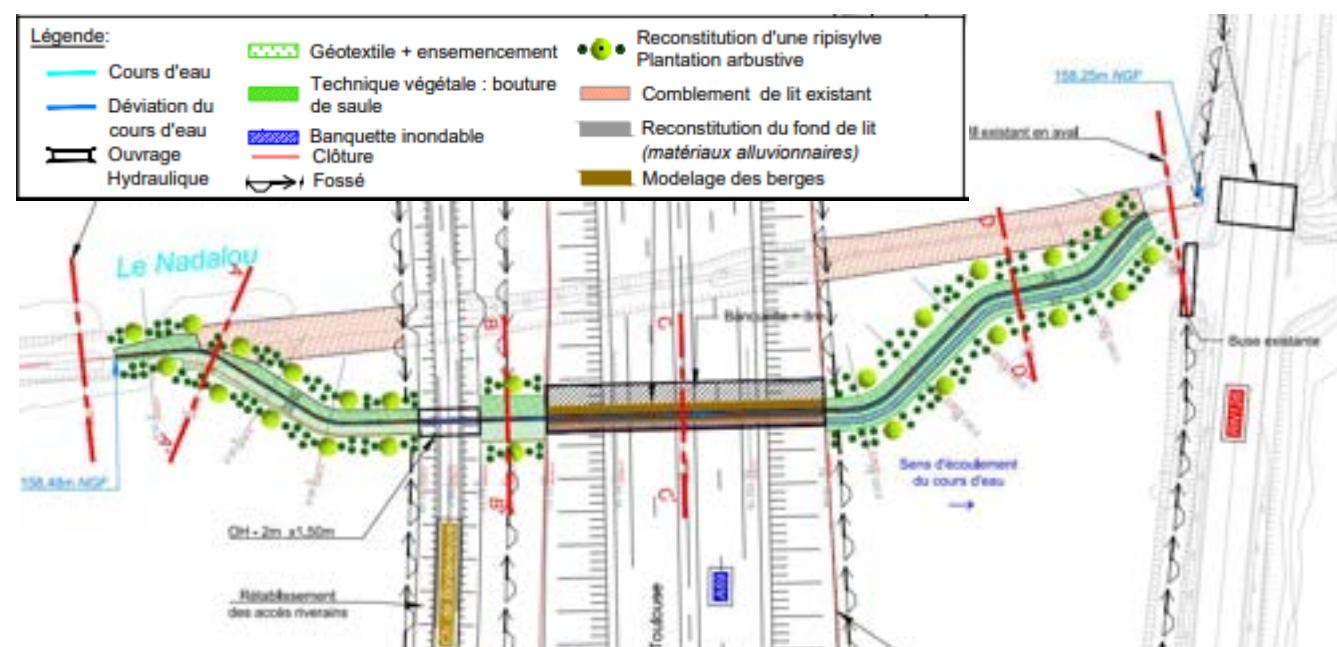


Illustration 20. Schéma du rescindement du ruisseau du Nadalou

Déplacement de l'Herle (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)

La dérivation projetée pour l'Herle intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage fort et diversifié sur 430 ml environ, avec une pente de 0,4% inférieure à l'existant étant donné l'augmentation du linéaire à la volonté de favoriser l'engorgement des terrains. La dérivation est volontairement éloignée de l'axe du lit recalibré afin de retrouver le positionnement naturel visible et augmenter la fonctionnalité ;
 - Retalutage des berges visant à les adoucir (3H/2V) ;
 - Conservation d'une largeur de fond de lit cohérente (1,0 m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau ;
 - Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
 - Réalisation d'un arasement des berges sur l'ensemble du secteur aval permettant de favoriser une inondabilité pour des épisodes de crue récurrents (débit capable : 0,637 – 1,24 m³/s) inférieur ou proches de Q1 (0,90 m³/s) afin de dynamiser le développement de plantes hygrophiles ainsi qu'une colonisation globale des berges par une flore humide spontanée.

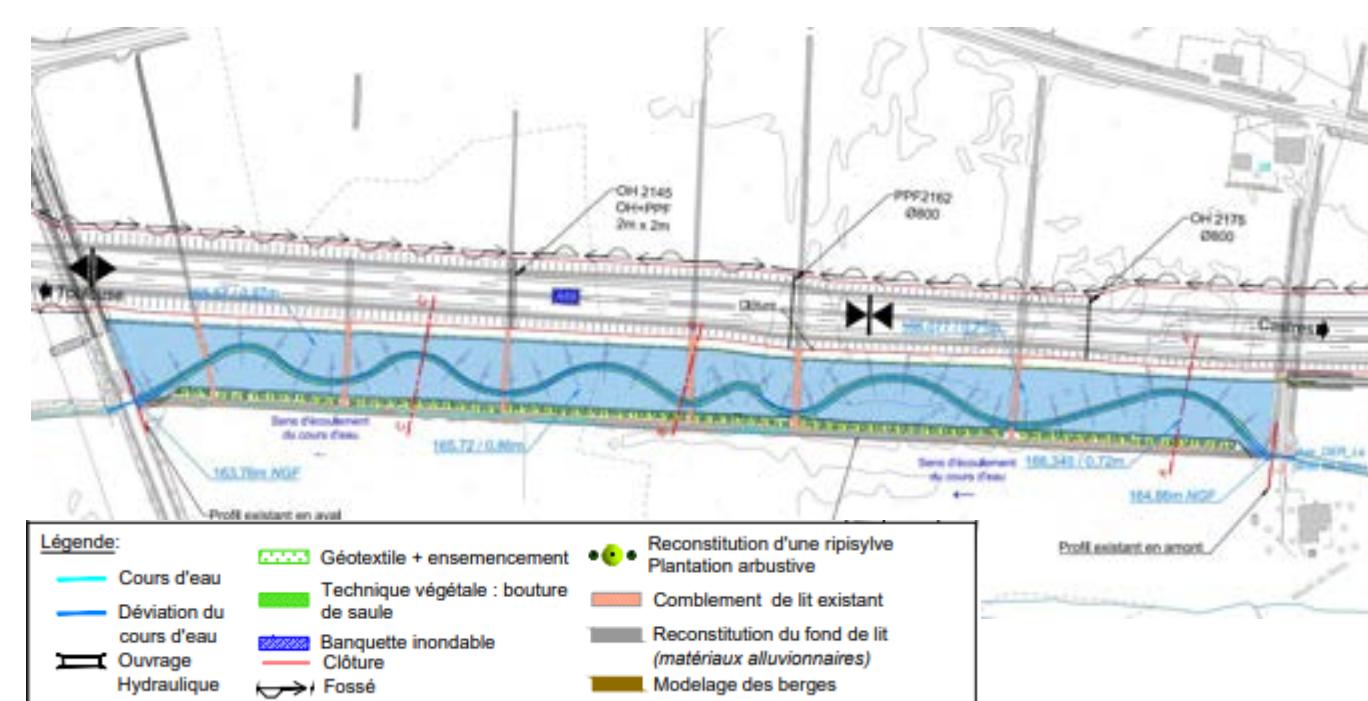


Illustration 21. Schéma de rescindement de l'Herle

- Déplacement du bras du Girou (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée pour le Bras du Girou / Messal intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage sur 700 ml environ, avec une pente de 0,14% proche de la section initiale du lit et contrainte par le positionnement des ouvrages hydrauliques existants et par l'augmentation du linéaire. Les vitesses d'écoulement seront donc nécessairement faibles mais celles-ci pourront augmenter notamment au sein des extrados des méandres ;
- Retalutage des berges favorisant des pentes adoucies en fonction des secteurs visant la création de banquette et talus inondables (2H/1V) avec une reconnexion en pente douce au terrain naturel (3H/2V) ;
- Diminution de la largeur du fond de lit (1,0 m) visant à faciliter les débordements au sein des secteurs humides et de limiter l'étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Réalisation d'un arasement des berge sur l'ensemble du secteur aval permettant de favoriser une inondabilité pour des épisodes de crue récurrents (débit capable : 0,74 - 1,21 - 2,28 m³/s) inférieur ou proches de Q1 (2,27 m³/s) afin de dynamiser le développement de plantes hydrophiles ainsi qu'une colonisation globale des berge par une flore humide spontanée.

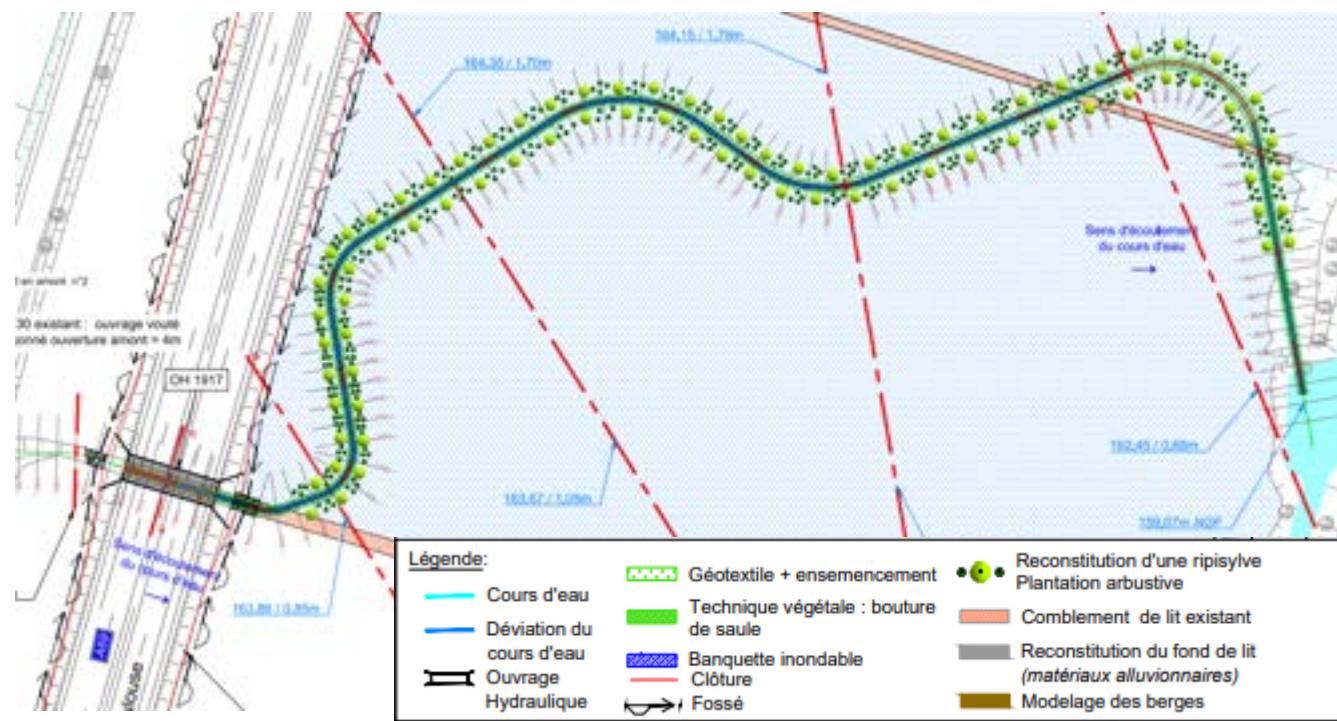


Illustration 22. Schéma de rescindement du bras du Girou

- Déplacement du Messal (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée pour le Messal intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage important sur 470 ml environ (dont linéaire d'ouvrage), avec une pente de 0,22 %, proche de la pente initiale du ruisseau, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement et donc de milieux favorables à une faune aquatique diversifiée (caches, zone de reproduction, zone d'alimentation...) ;
- Retalutage des berge respectant une pente douce (3H/2V – 3H/1V) ;
- Conservation d'une largeur de lit moyenne répondant à l'hétérogénéité de la section existante avec des sections variables (0,65m – 1,0 m - 1,2 m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place de banquettes sur les 2 rives inondables lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 1,36 m³/s) inférieurs à Q1 (2,27 m³/s) visant la recréation d'un véritable lit moyen ainsi que le développement d'une flore hydrophile. Décaissement des berge à l'aval permettant la recréation de milieux humides (débit capable : 0,78 m³/s).

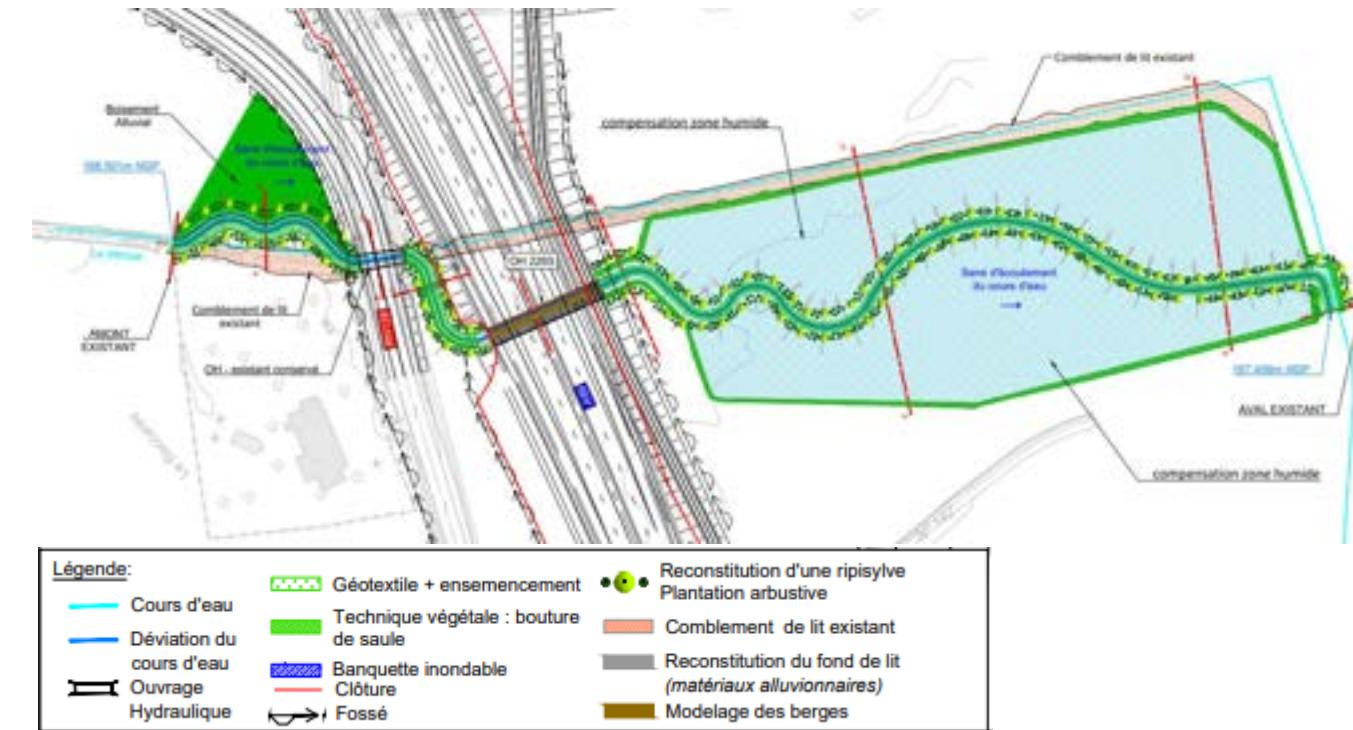


Illustration 23. Schéma du rescindement du Messal

- Déplacement du Crabole (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée pour le Crabole intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Dérivation d'environ 100 ml (dont linéaire d'ouvrage) avec une pente à 1,17 % en cohérence avec l'existant ;
- Retalutage des berges avec un léger raidissement à 3H/2V permettant de conserver une hauteur de berge homogène ;
- Maintien d'un fond de lit réduit en accord avec l'état initial limitant l'étalement possible de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage.

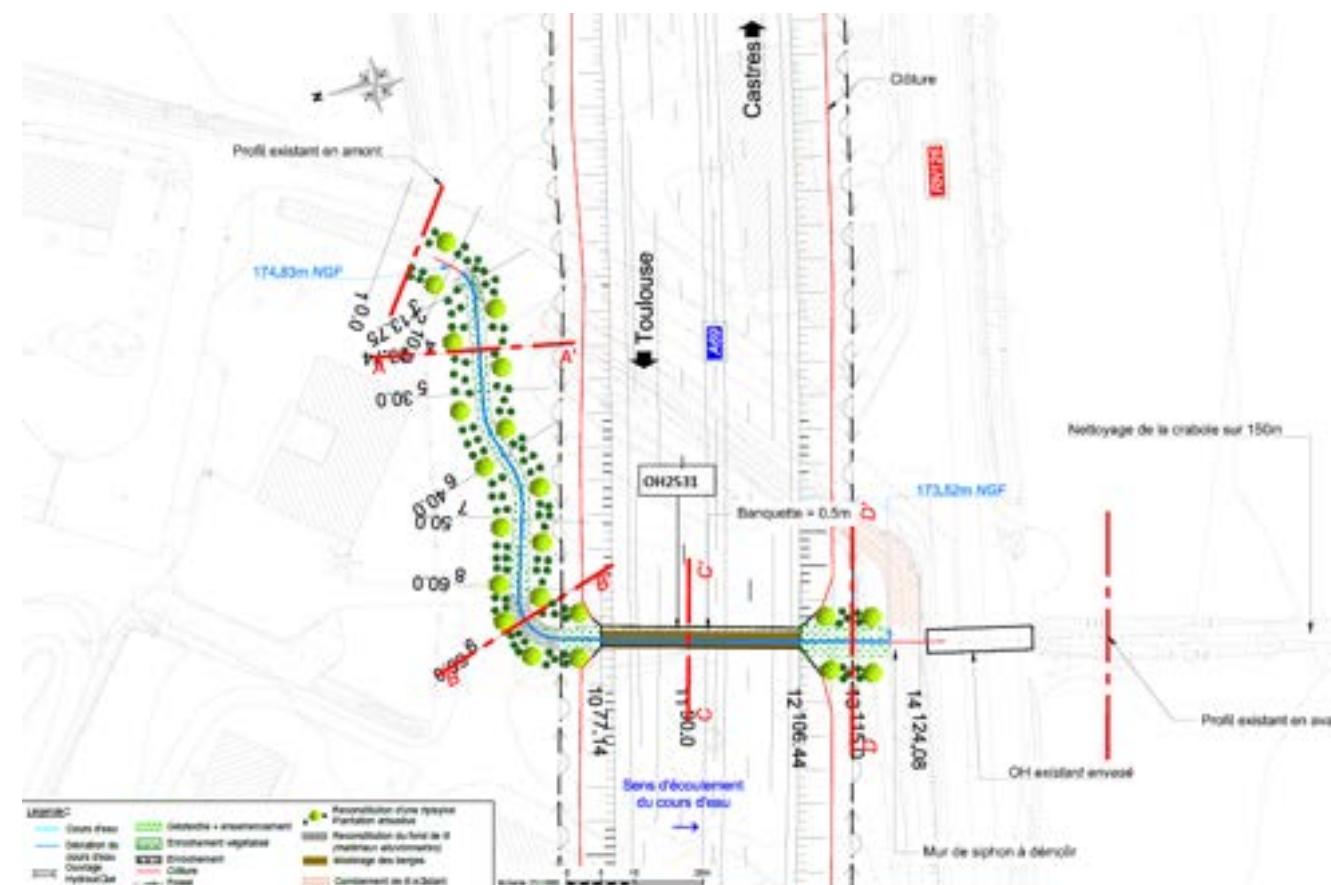


Illustration 24. Schéma du rescindement du Crabole

- Déplacement du ruisseau de Geignes (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée pour le Geignes intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage sur 120 ml environ (dont linéaire d'ouvrage) avec une pente de 1,16%, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement ;
- Retalutage des berges respectant une pente douce (3H/2V), raidie légèrement par rapport à l'existant ;
- Conservation d'une largeur de fond de lit cohérente (1,5 m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place de banquettes permettant la recréation d'un véritable lit moyen, inondables lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 0,98 m³/s) de l'ordre de Q1 (0,99 m³/s) ainsi que le développement de plantes hydrophiles plantées et une colonisation globale des berges par une flore humide spontanée.

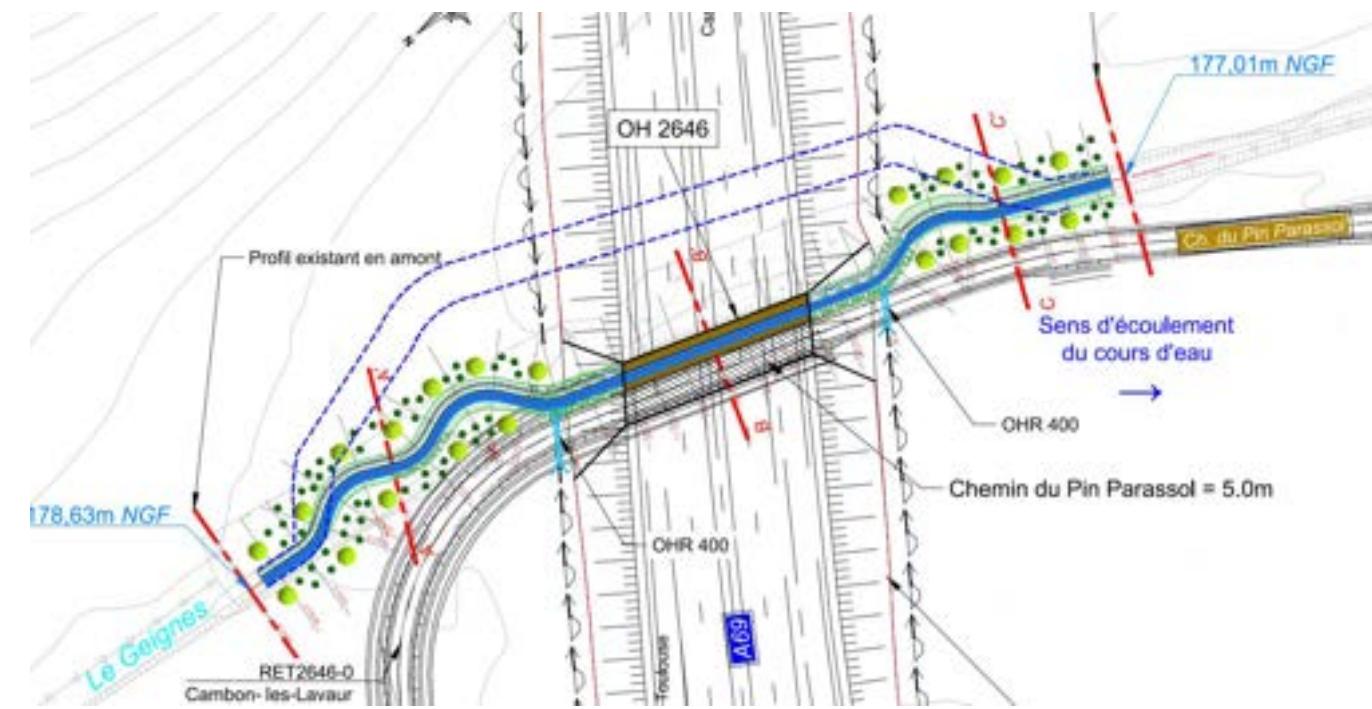
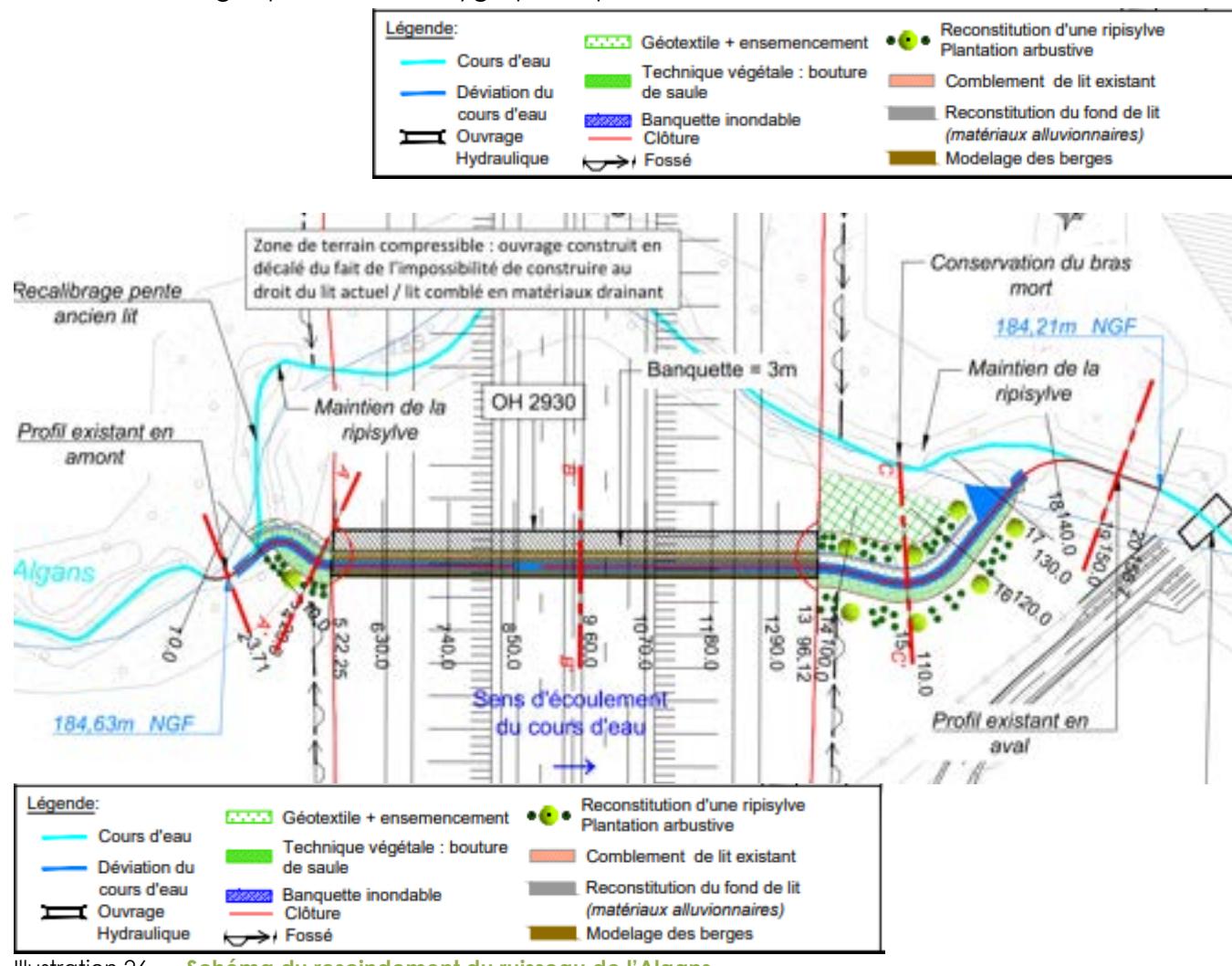


Illustration 25. Schéma du rescindement du ruisseau de la Geignes

- Déplacement du ruisseau d'Algans (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée pour l'Algans intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

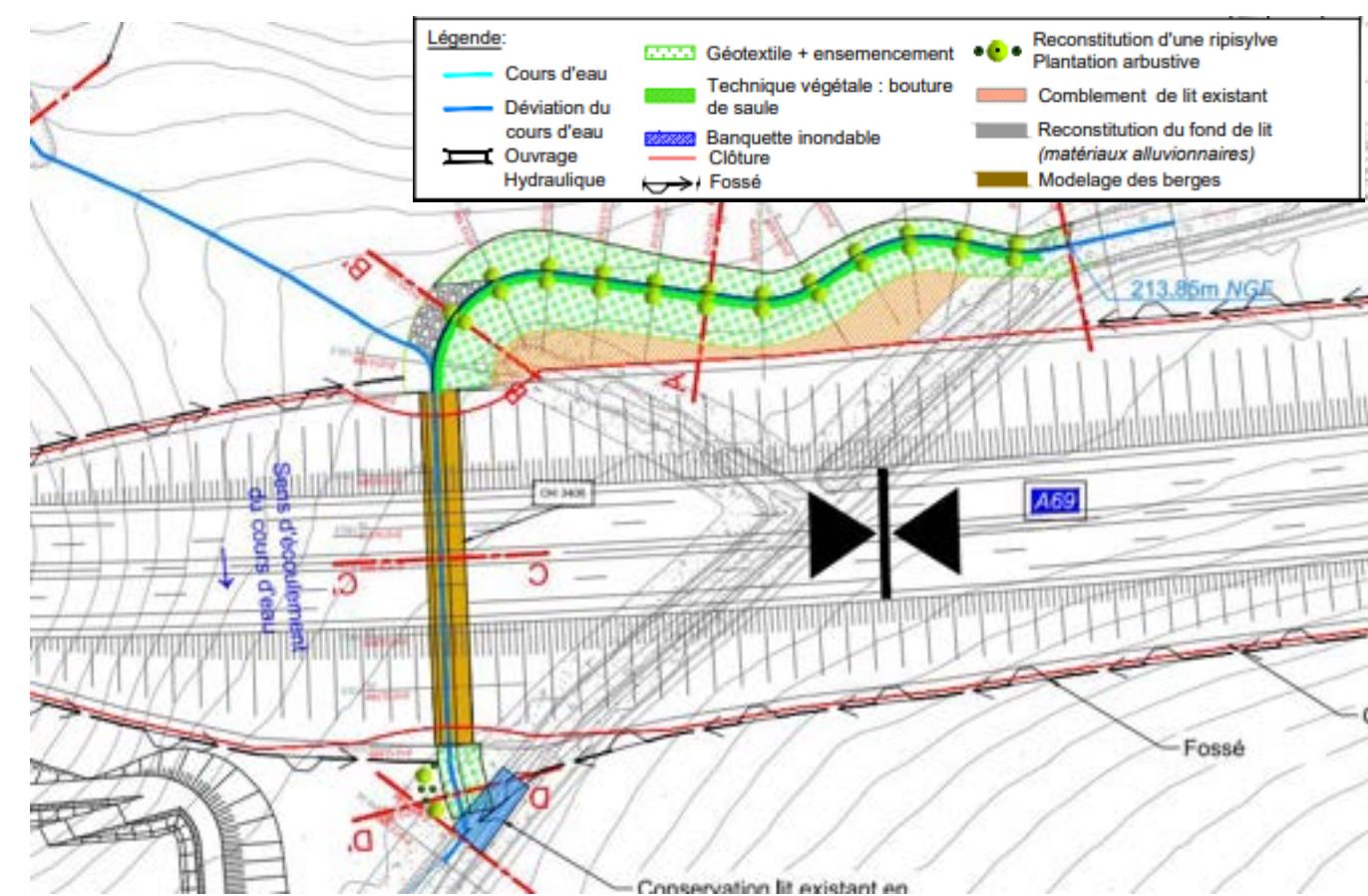
- Réalisation d'un méandrage léger sur 130 ml environ avec une pente de 0,28 %, en cohérence avec l'existant (réduction du linéaire) ;
- Retalutage des berges visant à adoucir la pente existante (3H/2V). A l'aval remodelage de la berge favorisant son inondabilité (7H/1V) ;
- Conservation d'une largeur de fond de lit assez importante mais plus réduite qu'à l'existant (1,5 m contre 3,0 mètres) ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place d'une banquette, en rive gauche, inondable lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 1,78 m³/s) largement inférieurs à Q1 (3,37 m³/s) visant la recréation de milieux humides aux abords du cours d'eau et une colonisation globale des berges par une flore hygrophile spontanée.



- Déplacement du Portauque (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée pour Le Portauque intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

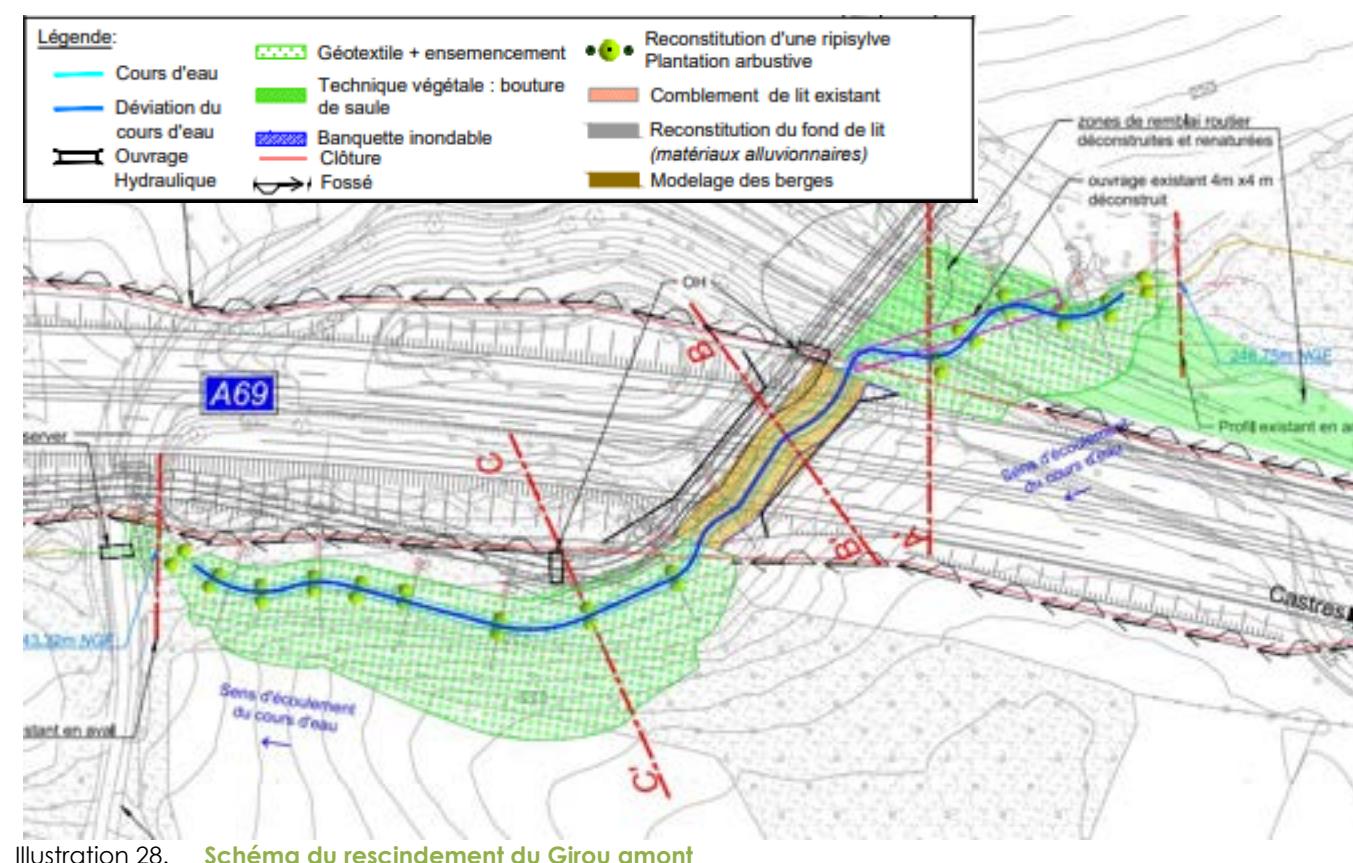
- Réalisation d'un méandrage important à l'amont sur 110 ml environ avec une pente d'environ 0,56% proche de la section initiale du lit ;
- Retalutage des berges présentant une pente fortement adoucie (3H/2V-2H/1V-4H/1V-7H/1V) ;
- Diminution de la largeur du fond de lit (0,5m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau et conservation de largeur du lit mineur existant (2,5m) ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Absence de banquette mais modelage des berges avec un fort replat en rive gauche (pente très adoucie) permettant de favoriser l'inondabilité, la présence d'un véritable lit moyen et le développement d'une flore plantée et spontanée caractéristique des milieux humides.



- Déplacement du Girou amont (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée pour le Girou intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage important sur 210 ml environ avec une pente de 1,38 % proche de la section initiale du lit, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement et donc de milieux favorables à une faune aquatique diversifiée (caches, zone de reproduction, zone d'alimentation...) ;
- Retalutage des berges variable en fonction des secteurs visant un adoucissement très marqué (2H/1V - 4H/1V) ;
- Conservation d'une largeur de fond de lit cohérente au regard de l'existant sur la section et relativement réduite (0,50 m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Pas de mise en place de banquettes inondables mais berges à pente très douce permettant une expansion au sein de ces secteurs afin de permettre le développement et une colonisation globale des berges par une flore humide spontanée.



- Déplacement du Ru de la Forge (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée pour le ruisseau de la Forge intègre plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un léger méandrage à l'amont et à l'aval des différents franchissements sur 750 ml environ dans un cadre relativement restreint (topographie vallonnée, A69 en déblai, voiries, habitations...)
- Retalutage des berges avec des pentes variables localement de même ordre que l'existant (2V/1H ou 1V/1H) mais permettant de favoriser la réalisation d'un replat de berge potentiellement inondable ;
- Conservation de la largeur de fond de lit cohérente avec l'existant (0,5 m) ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place d'une banquette, en rive gauche à l'amont et rive droite à l'aval (2,0 m), inondable lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 0,54 - 1,46 m³/s) largement inférieurs à Q10 (5,11 m³/s) visant la recréation de milieux humides aux abords du cours d'eau et une colonisation globale des berges par une flore humide (plantée et spontanée) ;
- Conservation de l'ancien lit et busage de celui-ci au droit du lotissement de Plaisance ;
- Au passage dans l'ouvrage pont canal mise en place d'une surverse pour un écoulement à Q100 dans le fossé existant.



- Déplacement du Ru de la Bonnetié (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)

La dérivation projetée pour le Bonnetié intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage sur un linéaire de 500 ml environ (dont linéaire d'ouvrage) avec une pente à 1,33 % en accord avec l'existant, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement ;
 - Retalutage des berges conservant la pente caractéristique de l'état initial (3H/2V) et l'accentuant fortement dans certains secteurs (5H/1V) ;
 - Conservation d'une largeur de fond de lit réduite et homogène (0,6 – 1,0 m), permettant de limiter l'étalement de la ligne d'eau ;
 - Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
 - Mise en place de banquettes inondables (0,6 m) lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 1,21 -1,30 m³/s) supérieurs à Q1 (0,676 m³/s) en rive gauche visant la recréation de milieux humides aux abords du cours d'eau et une colonisation globale des berges par une flore humide (plantée et spontanée).

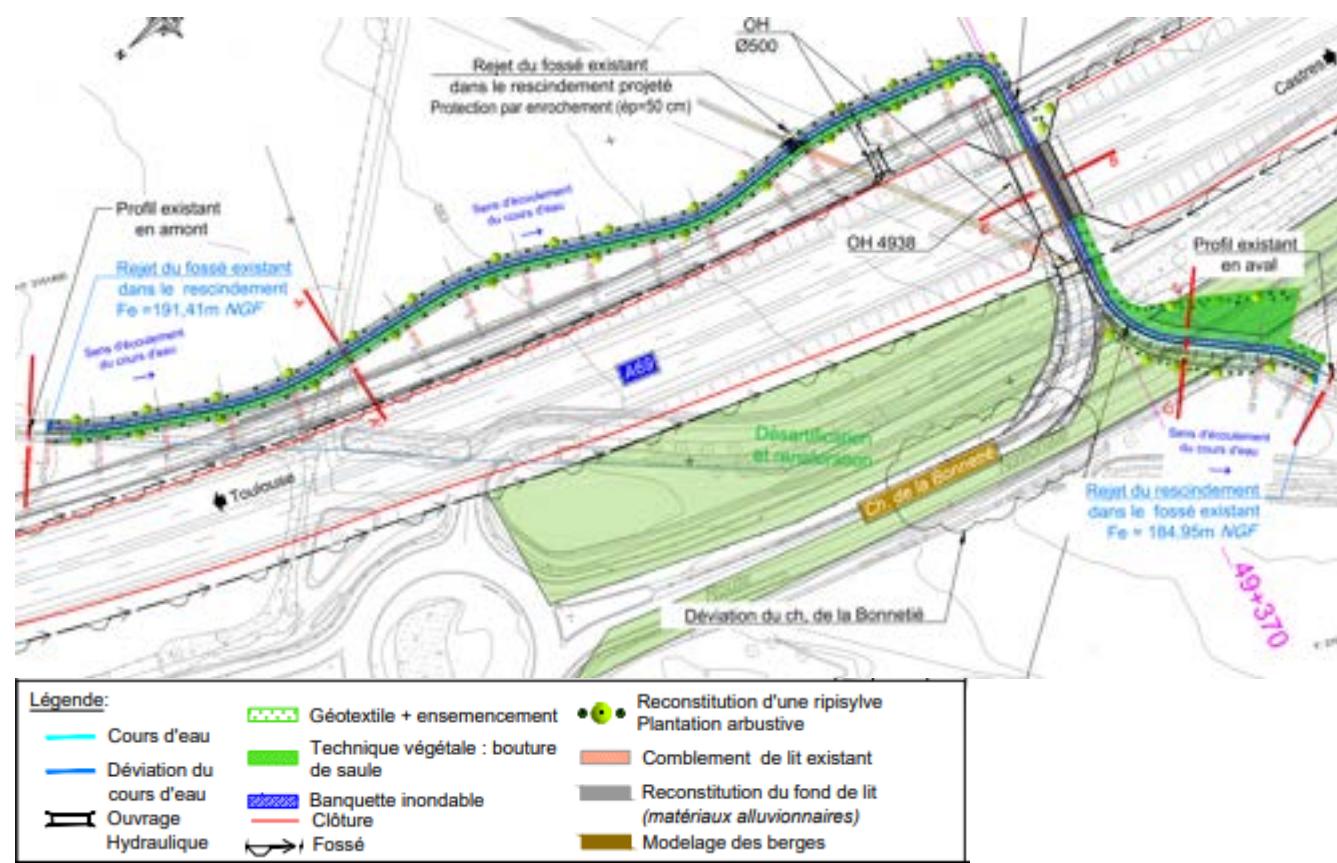


Illustration 30. Schéma du rescindement du ruisseau du Ru de la Bonnetié

- **Déplacement de l'affluent du Bernazobre rive droite – Ru d'En Bajou (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée de l'affluent du Bernzaobre intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage cumulé sur 470 ml environ, avec une pente de 0,22 % favorisant l'apparition d'un faciès d'écoulement de type plat lenthique ;
 - Retalutage des berges du lit (3H/2V) et arasement à pente nulle à une profondeur de l'ordre de 1,0 à 1,5 m par rapport au terrain naturel (TN) avec reconnexion au TN au moyen de pentes à 2H/1V ;
 - Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
 - Mise en place de banquettes inondables par un arasement des berges rive droite et rive gauche (débit capable : 1,21 m³/s) inondables à Q1 (1,58 m³/s) permettant l'apparition de milieux humides ainsi que le développement d'une flore hygrophile spontanée.

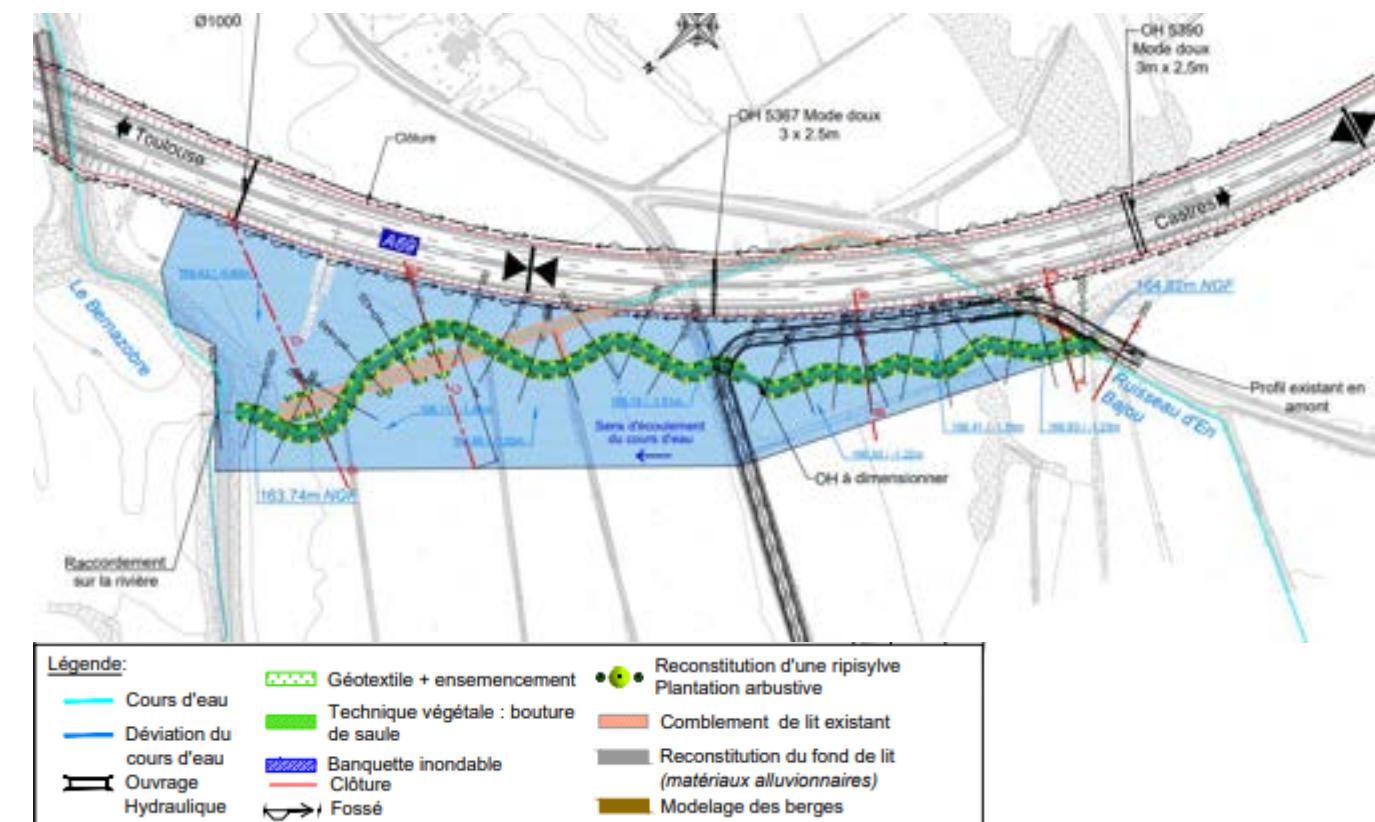


Illustration 31. Schéma du rescindement du Ru d'En Bajou

- Déplacement de l'affluent du Bernazobre – ZA de la Prade (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation de l'affluent du Bernazobre à Soual intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Conservation du fossé existant à l'amont et réalisation d'une dérivation avec de légers méandres sur 160 ml avec une pente variable de 0,26 – 0,8 % environ favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement ;
- Dans la portion dérivée, reprise des berges du lit (2H/1V) et arasement à pente nulle dans certains secteurs (profondeur 1,5 – 2,0 m par rapport au TN) avec reconnexion au TN avec des pentes à 2H/1V ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser le maintien d'une hauteur d'eau suffisante à l'étiage ;
- Mise en place de banquettes inondables par un arasement des berges rive droite et rive gauche (débit capable = 0,10 – 0,29 m³/s) inondable pour une crue largement inférieure à Q1 (2,11 m³/s). Par ailleurs, dans le secteur non soumis au décaissant, une banquette inondable à Q1 est également mise en place rive droite (débit capable = 1,52 m³/s). Ces aménagements permettront l'apparition de milieux humides ainsi que le développement d'une flore hygrophile spontanée.

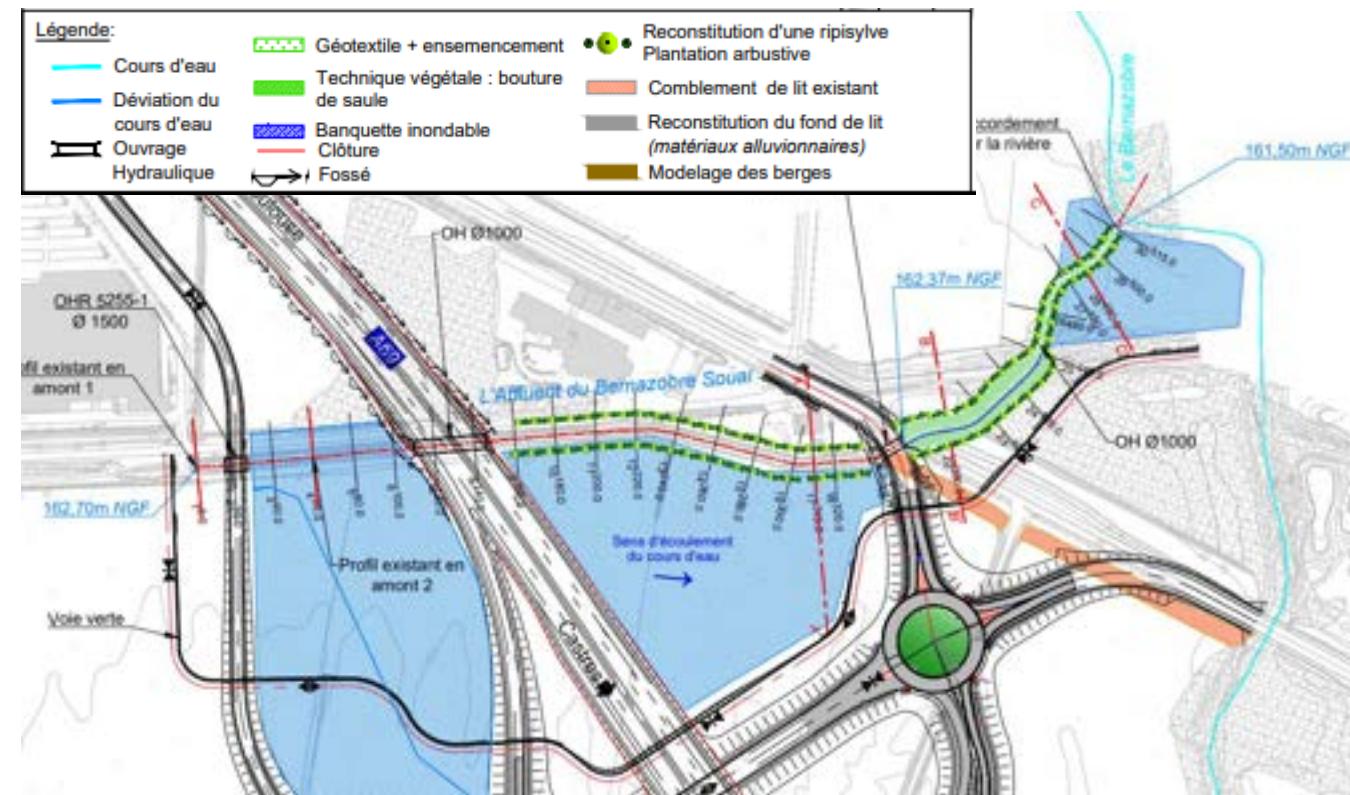


Illustration 32. Schéma du rescindement du Ruisseau de la ZA de la Prade

- Déplacement de la Crémade (cf. annexe 2 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension)**

La dérivation projetée pour la Crémade intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un léger méandrage à l'amont et à l'aval du franchissement sur 40 ml environ avec une pente forte de 5% (amont) et 1,33 % (aval) dans un cadre relativement contraignant caractérisé par une topographie vallonnée ;
- Retalutage des berges avec des pentes légèrement moins douces qu'à l'état initial (3H/2V contre 2H/1V) mais adaptée aux contraintes de réalisation ;
- Diminution de la largeur du fond de lit (0,1 m) en cohérence avec la section initiale visant à limiter l'étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage
- Pas de mise en place de banquettes.

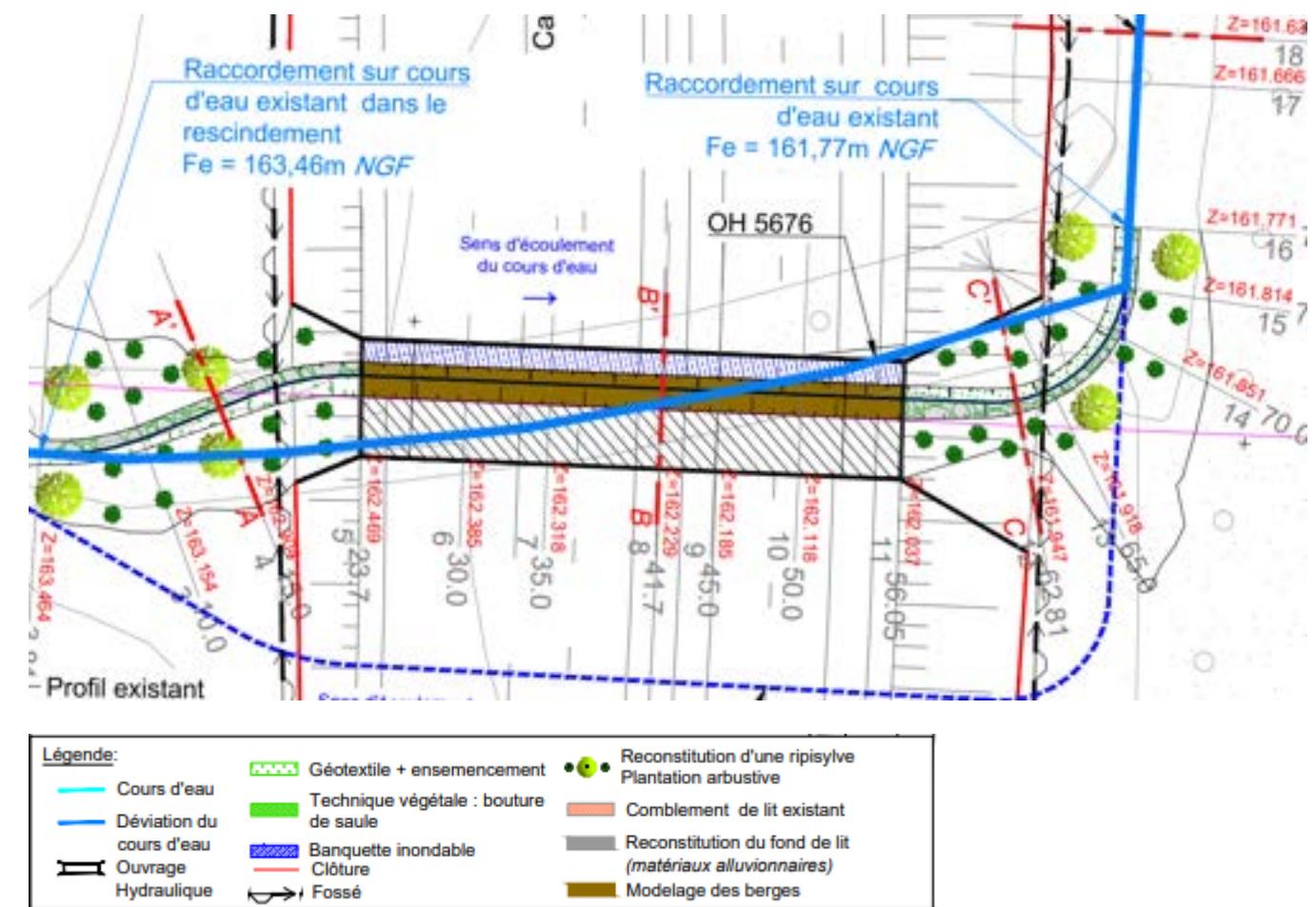


Illustration 33. Schéma du rescindement de la Crémade

3.2.4. Travaux de terrassements

Les travaux de terrassements seront réalisés en conformité avec les normes et les guides techniques en vigueur suivants :

- Guide du SETRA « Réalisation des remblais et des couches de forme » (GTR 2000) ;
- Guide du SETRA « Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques » (GTS) ;
- « Étude et réalisation des remblais sur sols compressibles » (SETRA/ LCPC) ;
- « Conception et réalisation des terrassements », (SETRA).

Les ouvrages élémentaires sont listés dans le tableau suivant. Les remblais situés en zones inondables (ZI) et/ou humides (ZH) sont précisés ainsi que les PR où ils se situent. Ils sont représentés sur le profil en long et la vue en plan du projet présentés au § 1.2> Profil en long du projet de la Pièce E1.C - Atlas cartographique.

Nota : par souci de lisibilité le nom des OE et les PR spécifiques au ZI est ZH ne sont pas identifié sur le profil en long.

Nom OE	Type	PR début	PR fin	Longueur	PR ZI et ZH
R02	Remblai	9+250	12+300	3 050 ml	"9+250 - 9+725 9+975 - 10+100 10+950 - 11+250"
D03	Déblai	12+300	13+450	1 150 ml	
R04	Remblai	13+450	13+625	175 ml	13+525 - 13+575
D05	Déblai	13+625	14+625	1 000 ml	
R/D06	Remblai	14+625	15+700	1 075 ml	15+225 - 15+375
D/R06	Déblai	15+700	15+875	175 ml	
R/D06'	Remblai	15+875	18+500	2 625 ml	18+125 - 18+350
D07	Déblai	18+500	18+850	350 ml	
R07	Remblai	18+850	22+800	3 950 ml	20+975 - 22+075
R08	Remblai	22+800	24+100	1 300 ml	
D09	Déblai	24+100	24+500	400 ml	
R/D10	Remblai	24+500	24+825	325 ml	
D/R10	Déblai	24+825	25+150	325 ml	
R/D10'	Remblai	25+150	25+550	400 ml	
D/R11	Déblai	25+550	25+925	375 ml	
R/D11	Remblai	25+925	26+600	675 ml	26+350 - 26+521
D12	Déblai	26+600	27+175	575 ml	
R13	Remblai	27+175	28+050	875 ml	27+900 - 28+025
D14	Déblai	28+050	29+050	1 000 ml	
R/D15	Remblai	29+050	29+450	400 ml	
D/R15	Déblai	29+450	29+575	125 ml	
R/D15'	Remblai	29+575	29+725	150 ml	
D/R16	Déblai	29+725	30+850	1 125 ml	
R17	Remblai	30+850	31+975	1 125 ml	
D18	Déblai	31+975	33+000	1 025 ml	
R19	Remblai	33+000	33+250	250 ml	
D20	Déblai	33+250	33+950	700 ml	
R21	Remblai	33+950	35+025	1 075 ml	
D22	Déblai	35+025	36+175	1 150 ml	
D24	Déblai	36+175	36+990	815 ml	
R25	Remblai	36+990	37+650	660 ml	
D26	Déblai	37+650	38+275	625 ml	

Nom OE	Type	PR début	PR fin	Longueur	PR ZI et ZH
R27	Remblai	38+275	38+675	400 ml	38+252 - 38+50
D28	Déblai	38+675	38+975	300 ml	
R29	Remblai	45+150	45+600	450 ml	
D30	Déblai	45+600	47+425	1 825 ml	
R/D31	Remblai	47+425	48+525	1 100 ml	
D/R31	Déblai	48+525	48+950	425 ml	
R32	Remblai	48+950	49+800	850 ml	49+200 - 49+600
D33	Déblai	52+125	52+600	475 ml	
R34	Remblai	52+600	54+800	2 200 ml	52+900 - 54+500
R35	Remblai	54+800	55+625	825 ml	
D36	Déblai	55+625	56+200	575 ml	
R37	Remblai	56+200	58+450	2 250 ml	
D38	Déblai	58+450	58+750	300 ml	
R39	Remblai	58+900	60+125	1 225 ml	58+950 - 59+150
D40	Déblai	60+125	61+125	1 000 ml	
R41	Remblai	61+125	62+240	1 115 ml	

Tableau 5. Répartition des travaux de terrassement sur le tracé

Environ 44,5 ha du projet en remblai se trouvent dans le lit majeur exceptionnel (Q100) des cours d'eau traversant l'emprise.

Des ajustements de détail dans le cadre des études détaillées en cours pourront être réalisés et seront portés à la connaissance du service instructeur.

Le projet est donc soumis à autorisation pour la rubrique 3.2.2.0.

Les dispositifs constructifs des remblais comprennent :

- Des pentes de talus à 3(H)/2(V) ;
- Des risbermes de 4,0 m de largeur tous les 8 mètres pour les remblais de hauteur supérieure à 10 mètres ;
- Un traitement systématique des matériaux de remblais à la chaux pour les remblais de hauteur supérieure à 5 mètres ;
- Des redans systématiques dès que la pente transversale du terrain naturel dépasse 15%.

Certains remblais font l'objet de dispositions constructives particulières.

Dans les zones de remblais en zones inondable et humide, les matériaux de bases de remblais peuvent être des matériaux argilo-marneux du site, stabilisés par traitement à la chaux.

- les remblais en zones inondables font l'objet d'un traitement afin de stabiliser leur base et conserver leurs caractéristiques mécaniques en présence d'eau (Marnes argileuses traitées à 1.5% de chaux) jusqu'à la côte du Niveau de Plus Hautes Eaux (NPHE) (Q100) + 0.50m et l'anticipation des tassements éventuels ;
- les remblais en zones humides font l'objet d'un traitement de l'assise et de la première couche de remblai afin de stabiliser leur base (Marnes argileuses traitées à 1.5% de chaux) sur une épaisseur de 0.80m + anticipation tassement éventuels.

Pour les remblais sur sols compressibles, les préconisations suivantes s'ajoutent :

- Préchargement associé à des drains verticaux pendant des durées de 3 mois, pour des épaisseurs de sols compressibles supérieures à 3 mètres (Remblais R04, R08, D/R11 et D/R15) ;
- Purges et substitutions des épaisseurs de sols compressibles inférieures à 6 m pour les fondations d'ouvrages d'art (Remblai R06, D/R11 et D/R15, Barreau de Puylaurens).

Pour les ouvrages R04, R06, R08, D/R15 et D/R11, les dispositions particulières suivantes sont retenues :

	R04	R06	R08	D/R15	D/R11	Barreau de Puylaurens
Préchargement	Zp+tassement	Zp+tassement	Zp+tassement	Zp+tassement		
Phasage	Non	Non	Non	Phase1 : 8.0 m Phase2 : Zp + tassement		
Drains verticaux	Maille 2.5*2.5	Maille 2.5*2.5	Maille 2.5*2.5	Maille 2.5*2.5		
Temps de consolidation	3 mois	3 mois	3 mois	Phase 1 : 3 mois Phase 2 : 3 mois		
Dispositions constructives pour PI et bloc techniques	Fondations profondes Bloc technique en remblais allégés	Purge et substitution	Préchargement	Purge et substitution	Purge et substitution des alluvions compressibles	

Tableau 6. Dispositions particulières de réalisation des remblais pour les ouvrages R04, R06, R08, D/R15, D/R11 et barreau de Puylaurens

La création d'un système de drainage sous remblai sur certaines portions de l'emprise projet est prévue pour récupérer les eaux pluviales, et les rediriger vers les zones humides situées en bordure de route afin de limiter leur assèchement.

Le système de drainage choisi sera une géocomposite de drainage à drains.

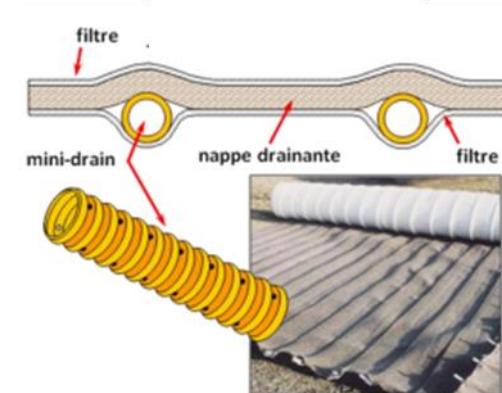


Illustration 34. Structure du géocomposite (source : Afitexinov, 2019)

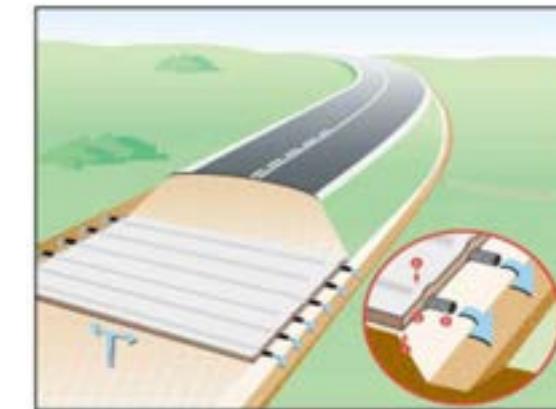


Illustration 35. Présentation générale du dispositif (source : Afitexinov, 2019)

3.2.5. Ouvrages hydrauliques

On dénombre sur le tracé (hors rétablissements de communication) 90 (20 existants et 70neufs) ouvrages hydrauliques (OH et PIOH) dont :

- 15 franchissements existants sur les déviations de Puylaurens et Soual, non modifiés dont 9 cours d'eau ;
- 4 existants prolongés ou modifiés dont 1 cours d'eau ;
- 22 franchissements d'écoulement de type cours d'eau à réaliser sur la section courante du projet dont 9 existants ;

L'ensemble des 90 ouvrages hydrauliques du projet présente également une transparence faunistique avec des cheminements petite faune calés hors des plus hautes eaux fréquentes (Q1) pour les plus importants.

L'ensemble du projet est conçu et exécuté en conformité avec les Eurocodes et les normes-produits afférentes ainsi que l'ensemble des guides, normes et instructions techniques.

Pour rappel, les Eurocodes sont des normes européennes de conception et de calcul des bâtiments et des structures de génie civil. Elles ont pour objet d'harmoniser les règles de conception et de calcul au sein des différents états européens.

Plusieurs rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » sont concernées par ces ouvrages :

- 3.1.1.0 – Installations, ouvrages, remblais dans le lit mineur d'un cours d'eau constituant un obstacle à l'écoulement des crues ou à la continuité écologique ;
- 3.1.3.0 – Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau.

3.2.5.1. Le viaduc de l'Agout - ouvrage d'art non courant

Le projet intercepte une brèche de 144 m au niveau du cours d'eau de la vallée de l'Agout, sur la commune de Castres. Le franchissement prévu est un viaduc.

La vallée de l'Agout étant classée en zone NATURA 2000, la conception du viaduc tient compte des enjeux environnementaux importants en présence.

Cet ouvrage a fait l'objet de la production d'une Étude Préliminaire d'Ouvrage d'Art (EPOA), au sens de la circulaire 87/88 du 27 octobre 1987.

Le viaduc est un **ouvrage bipoutres mixte à 2 travées**.

On obtient un bon équilibre des travées en adoptant une implantation de la pile sur la berge faiblement pentue, à proximité du lit mineur de la rivière.

La travure résultante est la suivante : **74 – 68**.

Soit une longueur totale de l'ouvrage de **144 mètres**.

L'élançlement d'un bipoutre de hauteur constante est de l'ordre de **1/23^{ème}**. Les poutres ont une hauteur de 3.00 m.

L'ouvrage bipoutre est à entretoises.

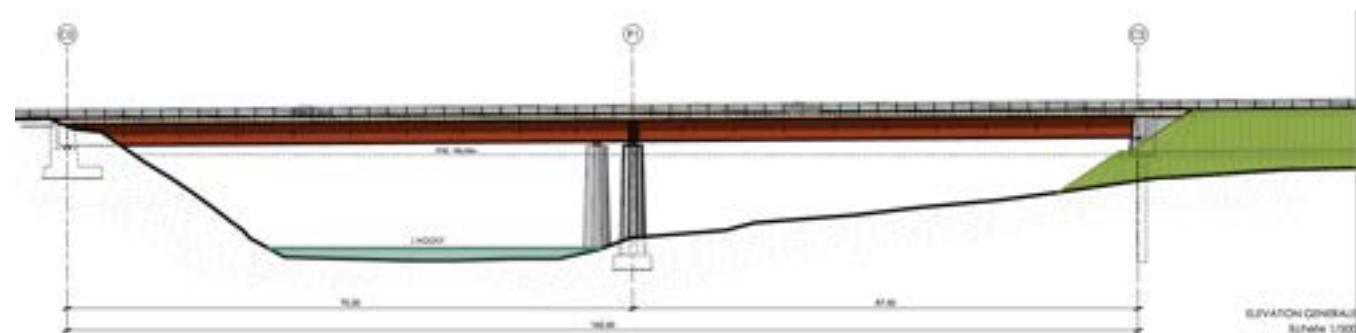


Illustration 36. Vue depuis l'aval à gauche et depuis l'amont à droite



Illustration 37. Vue aérienne du viaduc de l'Agout

Cette conception avec un seul appui central par tablier permet de franchir d'une seule travée le lit mineur de la rivière et de préserver les berges de la vallée de l'Agout. La travée adjacente en rive gauche permet l'expansion des crues et un large espace de circulation pour la faune.

Le viaduc qui en résulte a été conçu avec une architecture sobre et élégante insérée dans cette zone naturelle très boisée.

Le tablier est en acier Corten qui ne nécessite aucun entretien et aucune remise en peinture comme c'est le cas pour les structures métalliques peintes. C'est également un choix qui permet l'intégration de l'ouvrage dans l'environnement boisé de l'Agout au droit du franchissement avec l'Ouvrage SNCF en brique à proximité.



Illustration 38. Vue depuis l'aval à gauche et depuis l'amont à droite



Illustration 39. Vue sur l'Agout depuis la voie ferrée

L'Ouvrage projeté est constitué de 2 tabliers de largeur compatible avec un basculement de circulation en 2+1 et 0 lors des opérations d'entretien de l'ouvrage.

Sur chaque tablier :

- une chaussée unidirectionnelle de 7,00 mètres, comprenant 2 voies de 3,50 mètres ;
 - une bande d'arrêt d'urgence (BAU), d'une largeur de 3,00 mètres ;
 - une bande dérasée de gauche (BDG) de 1,00 mètre sur chaque tablier et un vide central de 1,00 mètre ;
- soit deux tabliers de 11 mètres de largeur roulable.

L'ouvrage projeté est de type mixte à charpente métallique supportant un hourdi en béton armé. La configuration du site et les pentes envisagées ne présentent aucune difficulté de lancement depuis la culée Est (côté Castres).

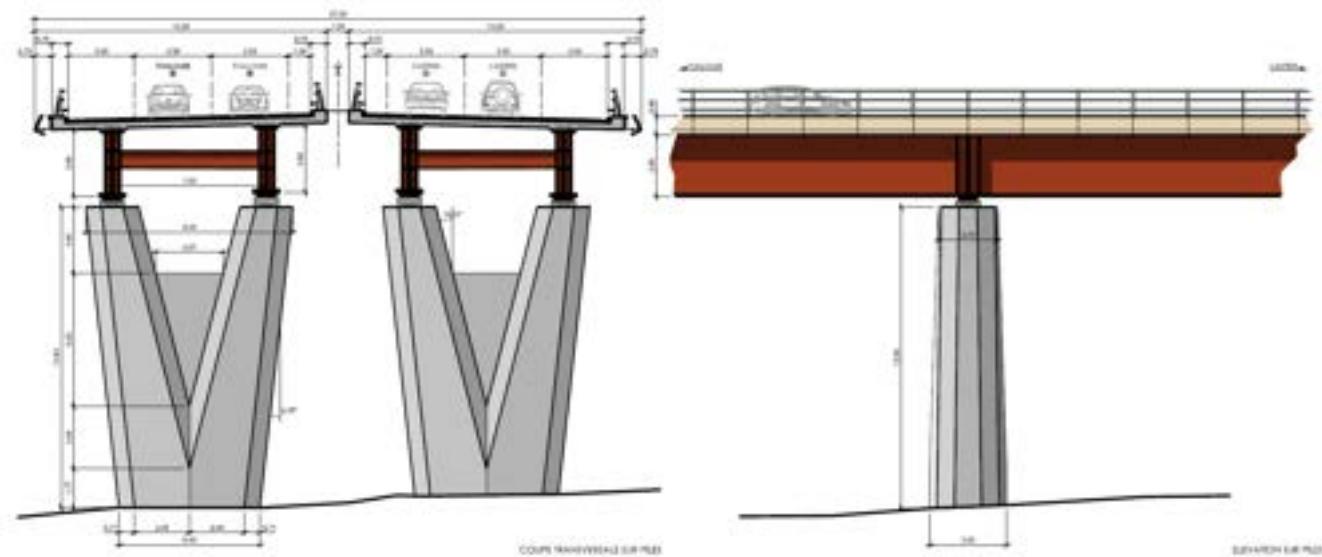


Illustration 40. Esquisse des piles centrales

La pile de l'Agout étant située à proximité immédiate du lit mineur du cours d'eau, des vitesses importantes peuvent s'exercer à ce niveau. Des dispositifs de protection enrochements sont donc réaliser pour prévenir contre le risque d'affouillements au droit de la pile.

3.2.5.2. Ouvrages de rétablissement des écoulements naturels

La conception des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels respecte les normes et les référentiels techniques hydrauliques. Elle se base sur :

- Fascicule 70 du CCTG ;
- Guide technique du SETRA : Assainissement routier (GTAR).

La conception est également conforme aux études antérieures :

- L'étude hydraulique préliminaire de l'ouvrage d'art non courant sur l'Agout de la RN126 entre Castres et Soual réalisée par Ingérop en octobre 2001 ;
- L'étude hydraulique de la variante de tracé en zone inondable du Girou de la liaison Castres-Toulouse réalisée par Egis en octobre 2007 ;
- Le dossier des études préalables à l'enquête publique du projet de liaison autoroutière Castres-Toulouse réalisé en 2016.

▪ Cas du franchissement des cours d'eau

22 ouvrages sont prévus le long du tracé pour franchir les cours d'eau, ils s'ajoutent aux 10 existants déjà sur les déviations de Verfeil, Puylaurens et de Soual. 20 cours d'eau sont donc nouvellement interceptés par le projet et seront franchis par des ouvrages spécifiques, dont l'Agout qui est franchi par un viaduc qui est un ouvrage non-courant présenté ci-avant.

De manière générale, les ouvrages de rétablissement des écoulements superficiels sont dimensionnés sur la base de la crue centennale afin d'assurer la transparence hydraulique de la section courante, des bretelles, et des rétablissements des voies latérales.

Le dimensionnement des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels respecte les critères ci-après.

- Q100
 - Vitesse d'écoulement inférieure à 4 m/s ;
 - Vérification du tirant d'air vis-à-vis de la hauteur normale de l'écoulement ;
 - Tirant d'air supérieur à 0,3 m pour des ouvrages dont la hauteur utile est inférieure à 1,5 m ;
 - Tirant d'air supérieur à 0,5 m pour des ouvrages dont la hauteur utile est supérieure à 1,5 m ;
 - Hauteur amont inférieure à 1,2 DN avec DN la hauteur de l'ouvrage.
- Débit exceptionnel (1,5 x Q100)
 - Écoulement à surface libre ;
 - Vérification de la non-submersion de la plateforme (Hauteur amont inférieure au delta fil d'eau – bord de plateforme).
- Q1 (si passage faune)
 - Banquette hors d'eau ;
 - Vitesse d'écoulement inférieur à 1,5 m/s si enjeux piscicoles.

Les ouvrages de rétablissements des écoulements naturels sont autant que possible implantés dans l'axe du lit mineur du cours d'eau et sont calés en fonction de la pente du lit à condition de ne pas engendrer des vitesses d'écoulement supérieures à 4 m/s (1,5 m/s à Q1 pour les ouvrages avec enjeux piscicoles). Dans ces cas, la pente longitudinale est abaissée.

Dans les cas des cours d'eau, le radier des ouvrages rétablissant des cours d'eau sera calé sous 0,30 m environ de matériau assurant la reconstitution d'un fond naturel dans les ouvrages. Un lit d'étiage permettant le transit du débit MNA5 est également reconstitué et aura un tracé sinueux à l'intérieur de l'ouvrage en utilisant toute la largeur de celui-ci.

8 cours d'eau feront l'objet d'une dérivation provisoire en phase chantier afin de permettre aux entreprises de travailler « à sec » au droit du lit définitif où est prévue la création d'un ouvrage hydraulique et de limiter l'impact des travaux sur la qualité de l'eau. Les dérivations provisoires sont présentées dans la section 3.2.2.

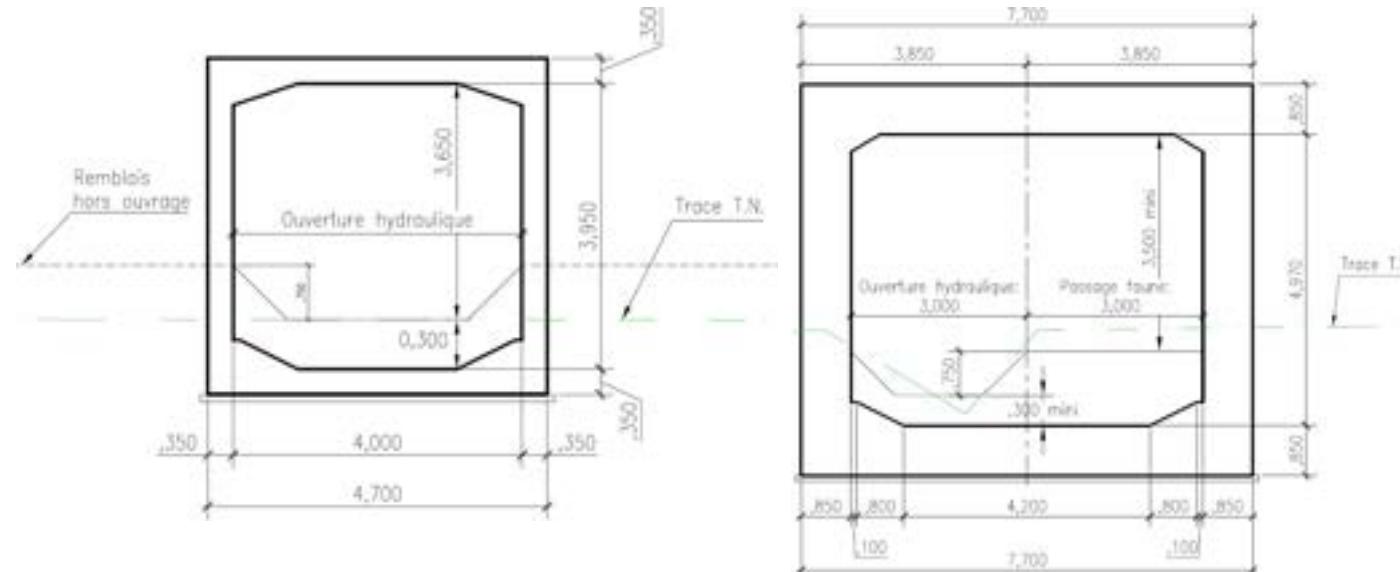
▪ Cas du rétablissement des fossés de drainage

Le fonctionnement du réseau de drainage existant est conservé autant que possible. En effet, les fossés de drainage interceptés par l'infrastructure, sont calés pour la plupart d'un ouvrage de traversée hydraulique afin de ne pas modifier sensiblement le fonctionnement de ce dernier. Lorsque le fossé aval de drainage est parallèle à l'A69, une mutualisation des fossés dans un seul ouvrage est proposée afin de diminuer le nombre d'ouvrages. Cette optimisation n'a aucun impact sur le fonctionnement de ces fossés de drainage.

▪ Types d'ouvrages

Pour les ouvrages de rétablissement hydraulique, on distingue plusieurs catégories d'ouvrages, dont les coupes types sont présentées à la suite :

- Les passages inférieurs de types ponts cadres, dits Passages Inférieurs Cadre Fermé (PICF) ;
- Des portiques, dits Passages Inférieurs Portique Ouvert (PIPO) ;
- Des ouvrages voute, sous les remblais importants, des solutions en voûte de type rigide en béton armé sont envisagées.



Pont cadre fermé PICF (à gauche sans et à droite avec passage faune)

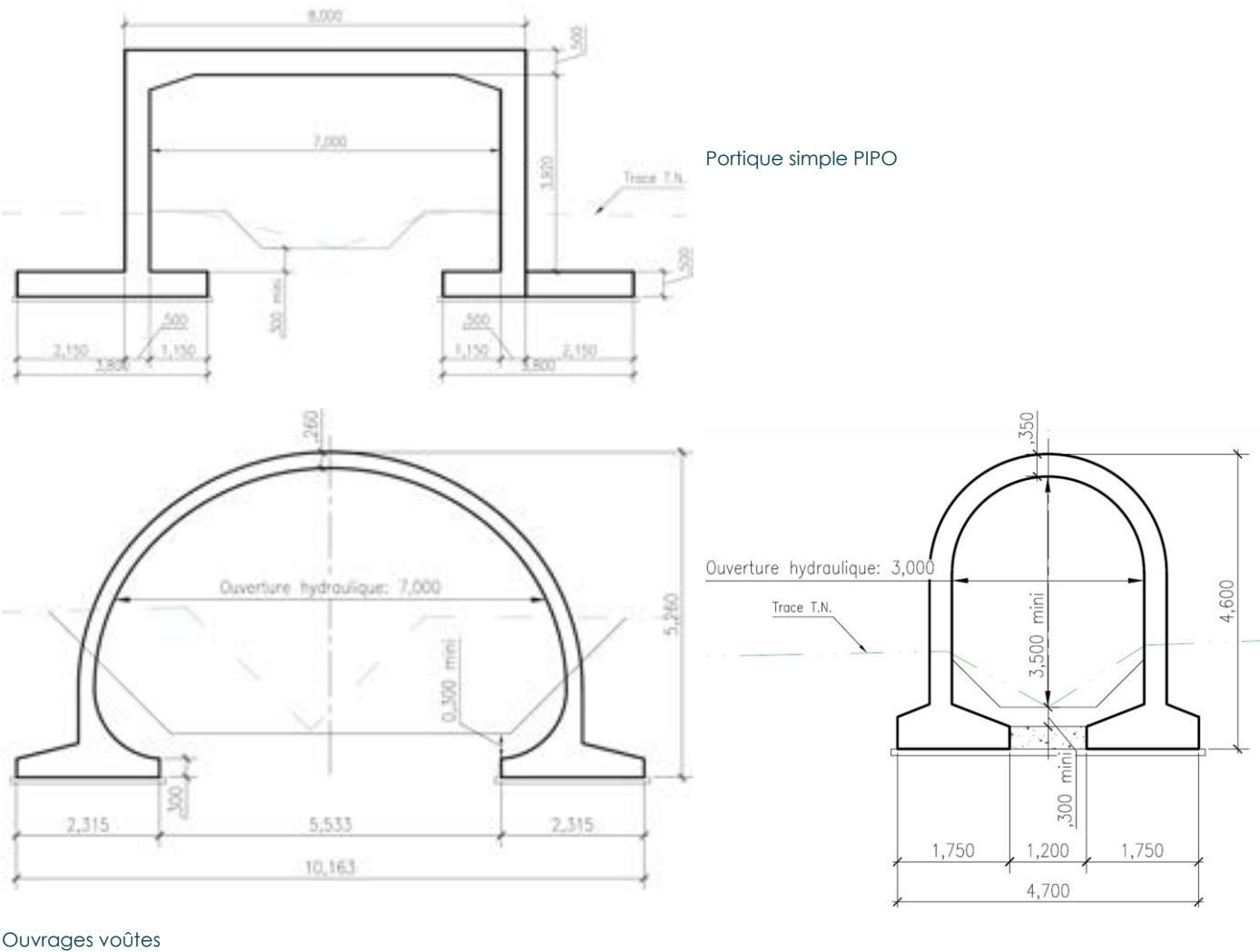


Illustration 41. Coupes types des ouvrages de transparence hydraulique (source : setec, APS, 2020)

▪ Implantation des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels

L'implantation des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels a été réalisée en cohérence avec la topographie disponible :

- Topographie 3D au 1/5 000 ;
- Scan 1/25 000 de la BDTOPO l'IGN ;
- RGE 1m de la BDAlti v2 de l'IGN ;

avec une implantation au droit de points bas du terrain naturel. Cette implantation a été faite d'une part par l'utilisation d'un SIG (Système d'Information Géographique), et d'autre part sur l'exploitation des courbes de niveau dont le pas a été adapté en fonction de la topographie des zones.

Ils permettent également d'assurer la continuité et le rétablissement des réseaux de drainage agricole existants, sur la base des levés topographiques disponibles. L'ensemble des ouvrages de transparence hydraulique, courants et non courants, sont donc connus en position et en dimensions.

La position des ouvrages est présentée dans *la Carte des bassins versants naturels et des ouvrages hydrauliques associés* de la *Pièce E1.C - Atlas cartographique*.

Le tableau ci-après présente l'implantation de la totalité des ouvrages de transparence hydraulique ainsi que leur prédimensionnement.

OH	Nature	Existant	Faune	Cours d'eau	Ouvrage retenu
OH0928	Fossé	Non	OUI	-	Buse D800
OH1009 prolongé	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D1200
OH1037 prolongé	Cours d'eau	Oui	OUI	Le Rieubaqué	Buse D2500
OH1055 prolongé	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D2500
OH1107 prolongé	Fossé	Oui	OUI	-	Dalot 2x1,5m
OH1128-1 (prolongé)	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D800
OH1128-2	Fossé	Non	OUI	-	Buse D800
OH1143	Talweg sec	Non	OUI	-	Dalot 2x2 m
OH1192	Talweg sec	Non	OUI	-	Dalot 2x1 m
OH1228	Fossé	Non	OUI	-	Dalot 2,5 x2
PI-OH1352	Cours d'eau	Non	OUI	La Balerme	PIPO 14m x 4,62m
OH1467	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1000
OH1492	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1200
PI-OH1533	Cours d'eau	Non	OUI	Le Nadalou	Voute de 7m x 4,70m
OH1612	Fossé	Non	OUI	-	Buse D1500
OH1620	Fossé	Non	OUI	-	Cadre de 3 x 2,5 m
OH1690	Cours d'eau	Non	OUI	Le Monjard	Cadre 4 x 4 m
OH1719	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1000
OH1727	Talweg sec	Non	OUI	-	2 Cadres de 1,5 x1,5 m
OH1749	Fossé	Non	OUI	-	Buse D800
OH1759	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D800
OH1802	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1400
OH1814	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1200
OH1831	Fossé	Non	OUI	-	Buse D1000
PI-OH1917	Cours d'eau	Non	OUI	L'Herle	PIPO de 7 m x 3,70 m
OH1958	Talweg sec	Non	OUI	-	Cadre de 2 x 2,5 m
PI-OH2042	Fossé	Non	OUI	-	PIPO de 7m x 3,50 m
OH2066	Fossé	Non	OUI	-	Cadre de 1,5 x 1,5 m
OH2090	Fossé	Non	OUI	-	Cadre de 2x2 m
OH2145	Talweg sec	Non	OUI	-	Cadre de 2x2 m
OH2175	Fossé	Non	NON	-	Buse D800
OH2221	Talweg sec	Non	OUI	-	Cadre de 1,5 x 1,5 m
OH2245	Fossé	Non	OUI	-	Buse D1000
PI-OH2265	Cours d'eau	Non	OUI	Le Messal	Voute de 7 m x 5 m
OH2400	Fossé	Non	OUI	-	Buse D1800
OH2475	Talweg sec	Non	OUI	-	Cadre de 2 x 1 m
PI-OH2531	Cours d'eau	Non	OUI	Le Crbole	Cadre de 3 x3 m
PI-2646	Cours d'eau	Non	OUI	Les Geignes	Cadre de 9 m x 5,5 m
OH2746	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1400
PI-OH2798	Cours d'eau	Non	OUI	Le Mailhès	Voute de 7 x 4 m
OH2930	Cours d'eau	Non	OUI	L'Algans	Voute de 7 x 5 m
PI-2964	Cours d'eau	Non	OUI	La Ribenque	PIPO de 14 m x 5,55 m
OH3020	Cours d'eau	Non	OUI	Affluent de la Ribenque	Buse D1800
OH3192	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D800
PI-3311	Talweg sec	Non	OUI	-	Cadre de 6 m x 4,85 m

OH	Nature	Existant	Faune	Cours d'eau	Ouvrage retenu
OH3406	Cours d'eau	Non	OUI	Le Portauque	Voûte de 7m x 5m
OH3475	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1200
OH3575	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D800
PI-OH3752	Fossé	Non	OUI	-	Voûte de 7m x 4 m
OH3838	Fossé	Non	OUI	-	Dalot de 3m x 1,5m
PI-OH3862	Cours d'eau	Non	OUI	Le Girou	PIPO de 20 m x 5 m
PI-OH3892	Cours d'eau	Oui	OUI	La Jalouse	Cadre de 10 m x 3,26
OH4177	Cours d'eau	Oui	OUI	Le Caudiès	Buse D2000
OH4257	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D1800
OH4310	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D1400
OH4352	Cours d'eau	Oui	OUI	Le Ruisseau Saint Pierre	Cadre de 2,5m x 2,5m
OH4364	Cours d'eau	Oui	OUI	La Mayoula	Buse D2000
OH4372	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D800
OH4402	Cours d'eau	Oui	OUI	La Couhétrie	Cadre de 3m x 2,5m
OH4446	Cours d'eau	Oui	OUI	Le Salibert	Buse D1800
OH4476	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D2200
PI-OH4482	Cours d'eau	Oui	OUI	La Barthe	Cadre de 8m x 3,9m
OH4529	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D1400
OH4677	Cours d'eau	Non	OUI	La Forge	Aqueduc de 3m x 1,5m
OH4794	Fossé	Non	OUI	Fossé	Buse D1200
OH4813	Fossé	Non	OUI	Fossé	Cadre de 3m x 2m
PI-OH4938	Cours d'eau	Non	OUI	La Bonnetié	PIPO de 14 m x 5,74 m
OH4980	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D500
OH5092	Cours d'eau	Oui	OUI	Le Saladou	Buse D1800
VIA5120	Cours d'eau	Oui	OUI	Le Sor	Viaduc de 67x24 m
OH5255	Cours d'eau	Non	OUI	Ruisseau de la ZA de la Prade	Buse D1000
PI5270	Décharge Q100	Non	OUI		Cadre de 3x2,5m
PI5330	Cours d'eau	Non	OUI	Le Bernazobre	PIPO de 14 m x 3,30 m
OH5367	Décharge Q100	Non	OUI	-	Cadre de 3m x2m
OH5390	Décharge Q100	Non	OUI	-	Cadre de 3m x 2,5m
OH5414	Décharge Q100	Non	OUI		3 cadres de 2m x 1m
OH5430	Décharge Q100	Non	OUI	-	4 cadres de 2m x1,9m
OH5445	Décharge Q100	Non	OUI	-	4 cadres de 2m x 1,4m
OH5450	Décharge Q100	Non	OUI	-	3 cadres de 2m x 1.3m
OH5485	Talweg sec	Non	NON	-	Dalot de 3,75 x 0,6m
OH5530	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1000
OH5667	Cours d'eau	Non	OUI	La Crémade	Cadre de 7m x 4,5m
OH5718	Fossé	Non	OUI		Buse D1000
OH5813	Fossé	Non	OUI		2 cadres de 1,5mx1,5m
VIA 5885	Cours d'eau	Non	OUI	L'Agout	Viaduc de 144 m
OH6113	Cours d'eau	Non	OUI	Le Verdier	Cadre de 1,5m x 0,7m
OH6127	Cours d'eau	Non	OUI	Le Mélou	Buse D800
OH6137	Fossé	Non	OUI	-	Buse D800
OH6180	Cours d'eau	Non	OUI	Les Pauvres	Dalot de 1,5m x 0,75m
OH6202	Fossé	Non	OUI	-	Dalot de 1,5m x 1m

Tableau 7. **Implantation et prédimensionnement des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels**

Le tableau suivant présente les principaux ouvrages de collecte prévus sous les rétablissements routiers. Ils sont dimensionnés suivant les enjeux et les vulnérabilités de Q2 (chemin de desserte riverain, voie communale) à Q100 (route nationale).

OH	Rétablissement	Franchissement	Type d'ouvrage
OHR1192	VC20g	Thalweg sec	Buse D1000
OHR1533	Chemin de Bordeneuve	Cours d'eau Le Nadalou	Cadre de 2m x 1,50m
OHR1690		Cours d'eau Le Monjard	Cadre de 4m x 4m
OHRD12	Barreau de Puylaurens	Cours d'eau Le Girou	Voûte de 6m x 5,50m
OHR2265		Cours d'eau Le Messal	Cadre
OH RD12-1	Barreau de Puylaurens	Thalweg sec	Buse D1000
OH RD12-2	Barreau de Puylaurens	Thalweg sec	Buse D1000
OHR4681-1	Chemin de la Sayssié	Cours d'eau La Forge	Cadre de 2m x 1,50m
OHR4681-2	Voie communale n°7	Cours d'eau La Forge	Cadre de 2m x 1,50m
OHR4938-1	Chemin de Bonnetié	Cours d'eau La Bonnetié	Cadre de 2mx 1,50m
OHR5255-1	RD14	Cours d'eau ZA de la Prade	Buse D1500
OHR5255-2	RD126	Cours d'eau ZA de la Prade	Buse D1000
OHR5265-1	RN126	Fossé	Buse D800
OHR5265	RN126		Buse D800
OHR5270-1	RN126	Décharge Q100 + voie verte	Cadre de 3m x 2,50m
OHR5270-2	RN126		Cadre de 3mx 2,50m
OHR5270-3	RN126		Cadre de 3mx 2,50m
OHR5475	RN126	Décharge Q100 + mode doux	Cadre 3m x2,50m
OHR5480-1 existant	RN126	Fossé	Buse D1200
OHR5480-2	RN126	Décharge Q100	Buse D1200
OHR6180-1	Diffuseur Saint-Palais	Cours d'eau Les Pauvres	Cadre de 1,50m x 0,75m
OHR6180-2	Diffuseur Saint-Palais	Cours d'eau Les Pauvres	Cadre de 1,50m x 0,75m
OHR6180-3	Diffuseur Saint-Palais	Cours d'eau Les Pauvres	Cadre de 1,50m x 0,75m
OHR6180-5	Diffuseur Saint-Palais	Cours d'eau Les Pauvres	Cadre de 1,50m x 0,75m

Tableau 8. Liste des ouvrages hydraulique sous rétablissement routier

3.2.6. Assainissement

3.2.6.1. Surfaces de ruissellements concernées

- **Surface du projet**

La surface totale du projet (talus, plateforme routière et rétablissements des routes et des écoulements naturels) est d'environ **343 ha**. La surface de la nouvelle plateforme imperméabilisée pour l'A69 est de **100 ha**. Les délaissés des 2x2 voies existantes sont déconstruits et désimperméabilisés (**environ 2 ha**).

L'**emprise temporaire complémentaire** pour les travaux (dépôts provisoires, installations de chantier, accès), est d'environ **87 ha**.

Les bassins versants routiers pris en compte pour l'assainissement routier sont donnés par la suite dans le Tableau 9 du présent chapitre.

- **Surface des bassins versants naturels interceptés**

La surface des bassins versants naturels interceptés prise en compte pour l'assainissement est d'environ 169 km². Elle comprend les 79 BVN recensés interceptant le projet et nécessitant la mise en place d'un système d'assainissement. Les bassins versants naturels au droit des déviations existantes de Puylaurens et de Soual sont déjà rétablis.

- **Type d'assainissement projeté**

Le réseau d'assainissement sera entièrement séparatif.

La mise en place d'un système de collecte de type séparatif permet de collecter les eaux polluées issues des plates-formes routières par des réseaux dédiés séparés du réseau de collecte des « eaux propres » issues des bassins versants naturels.

La méthodologie utilisée pour la conception de l'assainissement sont présentés en annexe n° 10 dans la *Pièce E1.B-Éléments utiles à la compréhension*.

Un synoptique du réseau d'assainissement projeté est donné dans le *2.1 – Synoptique assainissement projeté* de la *Pièce E1.C-Atlas cartographique*.

3.2.6.2. Bassins multifonctions

Les bassins collectent l'ensemble des surfaces du bassin versant routier, à savoir la surface de la chaussée ainsi que les talus de déblai. Un système séparatif en pied de remblai et en crête de déblai est prévu afin de ne pas traiter les eaux du bassin versant naturel considérées comme propres.

La conception des bassins multifonctions respecte les normes et les référentiels techniques hydrauliques. Elle se base sur :

- Le guide technique du SETRA : Pollution d'origine routière (GTPOR) ;
- Le guide technique du SETRA : L'eau et la route. Volume 7 « Dispositifs de traitement des eaux pluviales » ;
- Le memento 2017 de l'association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement en remplacement de l'instruction technique IT 77-284 ;
- Le décret n° 2018-638 du 19 juillet 2018 et ses annexes déclarant d'utilité publique les travaux de création d'une liaison à 2x2 voies entre Castres et Verfeil.

Le dimensionnement de l'assainissement longitudinal est réalisé conformément à la méthodologie préconisée par le SETRA dans le « Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière » (2007).

▪ Périodes de retour

Les périodes de retour de dimensionnement retenues sont celles issues de la Doctrine Eaux Pluviales de la DDT du Tarn¹, soient :

- T = 10 ans si rejet en milieu rural ;
- T = 20 ans si rejet en milieu résidentiel ;
- T = 30 ans si rejet en centre-ville, en zone industrielle ou commerciale ;
- T = 50 ou 100 ans si rejet en zone reconnue sensible aux inondations, notamment dans les secteurs où un PPRI est prescrit.

Dans la zone d'interface A680/A69, les bassins sur la commune de Verfeil ont été dimensionnés pour une période de retour de 20 ans conformément aux dispositions du département de la Haute-Garonne.

▪ Débit de fuite

Conformément au décret n° 2018-638 du 19 juillet 2018 et ses annexes déclarant d'utilité publique les travaux de création d'une liaison à 2x2 voies entre Castres et Verfeil, le débit de fuite spécifique de rejet est limité à **3 l/s/ha pour une pluie de 30mn**.

Dans le cas d'un rejet par infiltration, le débit de rejet est conditionné par le coefficient d'infiltration déterminé in situ. Des tests de perméabilité sont en cours au droit des bassins susceptibles d'avoir recours à l'infiltration afin de confirmer les valeurs de perméabilité connues dans les terrains rencontrés.

Pour que l'infiltration soit étudiée en faisabilité, il faut :

- Que le point de rejet soit en dehors des secteurs classés fortement à très fortement vulnérables en regard des eaux souterraines ;
- Que la perméabilité intrinsèque in situ soit supérieure à 10^{-5} m/s ;
- Que l'écoulement superficiel (cours d'eau, fossé ou talweg sec marqué) soit relativement éloigné du point de rejet (respect du mode « infiltration » des petits rejets à l'état actuel) ;
- Que le bassin soit préférentiellement en déblai (contrainte technique) ;
- Que la vulnérabilité des eaux superficielles soit considérée comme faible (en cas de vulnérabilité moyenne à très forte, le paramètre prédominant de dimensionnement est le confinement de pollution accidentelle avec une pluie concomitante de 1 à 2 ha, ce qui conduit à un volume nécessairement confiné beaucoup plus important que le volume d'infiltration).

▪ Typologie des bassins

La géométrie d'un bassin est adaptée à l'emprise disponible, à la faisabilité technique et au phasage de réalisation. Les bassins sont implantés autant que possible hors de la nappe et des zones inondables.

Les bassins projetés respectent les engagements de l'État à savoir la création de bassins multifonctions. Ils permettent d'écrêter les eaux en cas d'événement pluvieux, mais également de traiter la pollution chronique et de confiner la pollution accidentelle.

Les bassins sont étanchés, sauf si la nature du terrain en place présente une étanchéité naturelle.

Des bassins bicorps seront implantés dans les secteurs où la vulnérabilité des eaux superficielles est faible comme dans le secteur du Girou.

Le principe de fonctionnement de ce type d'ouvrage est de disposer :

- D'un premier corps qui prend la forme d'un bassin multifonction classique imperméable permettant de confiner une éventuelle pollution accidentelle par temps de pluie ;
- D'un second corps perméable, dévolu à la rétention et à l'abattement des pollutions chroniques. Cette solution permet de profiter de la perméabilité naturelle des terrains en place et ainsi de limiter le recours à un rejet vers les eaux superficielles, tout au moins pour les événements courants.

Les ouvrages bicorps seront implantés aux conditions suivantes :

- Disposer d'emprises compatibles avec sa surface requise ;
- Disposer un rapport significatif entre la rétention opérée entre les corps à la faveur du second corps (volume du second corps supérieur ou égal au premier corps).

Le reste des bassins sont des bassins multifonctions monocorps.

¹ « Constitution des dossiers d'autorisation et de déclaration au titre du Code de l'environnement, rubrique 2.1.5.0, rejets d'eaux pluviales, Volume n° 2, Volet technique », DDT du Tarn

Dans tous les cas, les bassins sont équipés :

- d'un ensemble de vannes permettant de by-passier le bassin afin d'y confiner une pollution accidentelle ;
- d'une paroi siphonique en sortie pour le traitement de la pollution chronique ;
- d'une surverse afin de gérer les épisodes pluvieux intenses ;
- d'une rampe et d'une piste afin de les entretenir.

Des vues plan types et des coupes types de bassins multifonctions (avec un ou deux corps) sont fournies ci-après.

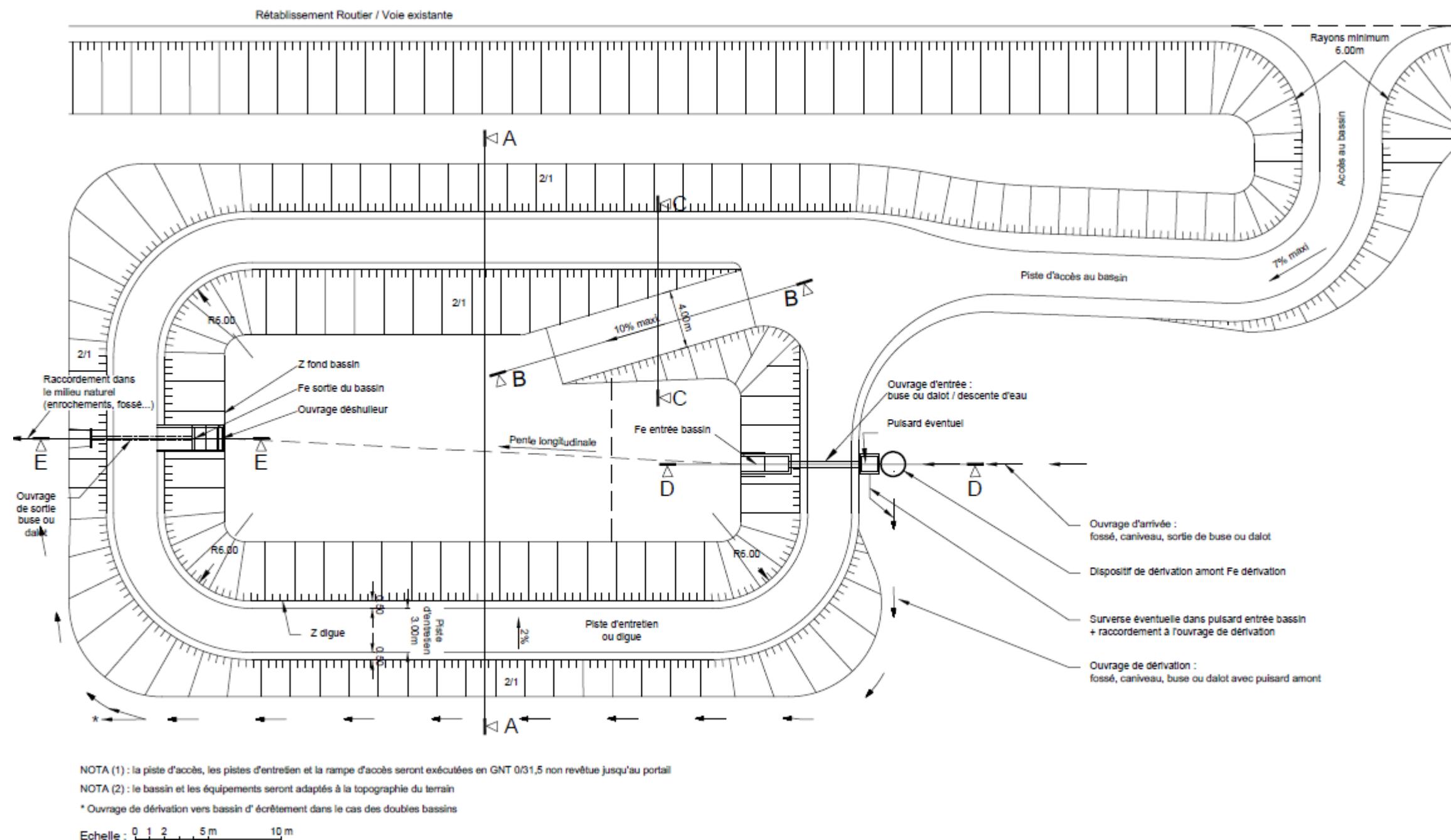


Illustration 42. Vue en plan type d'un bassin multifonction monocorps

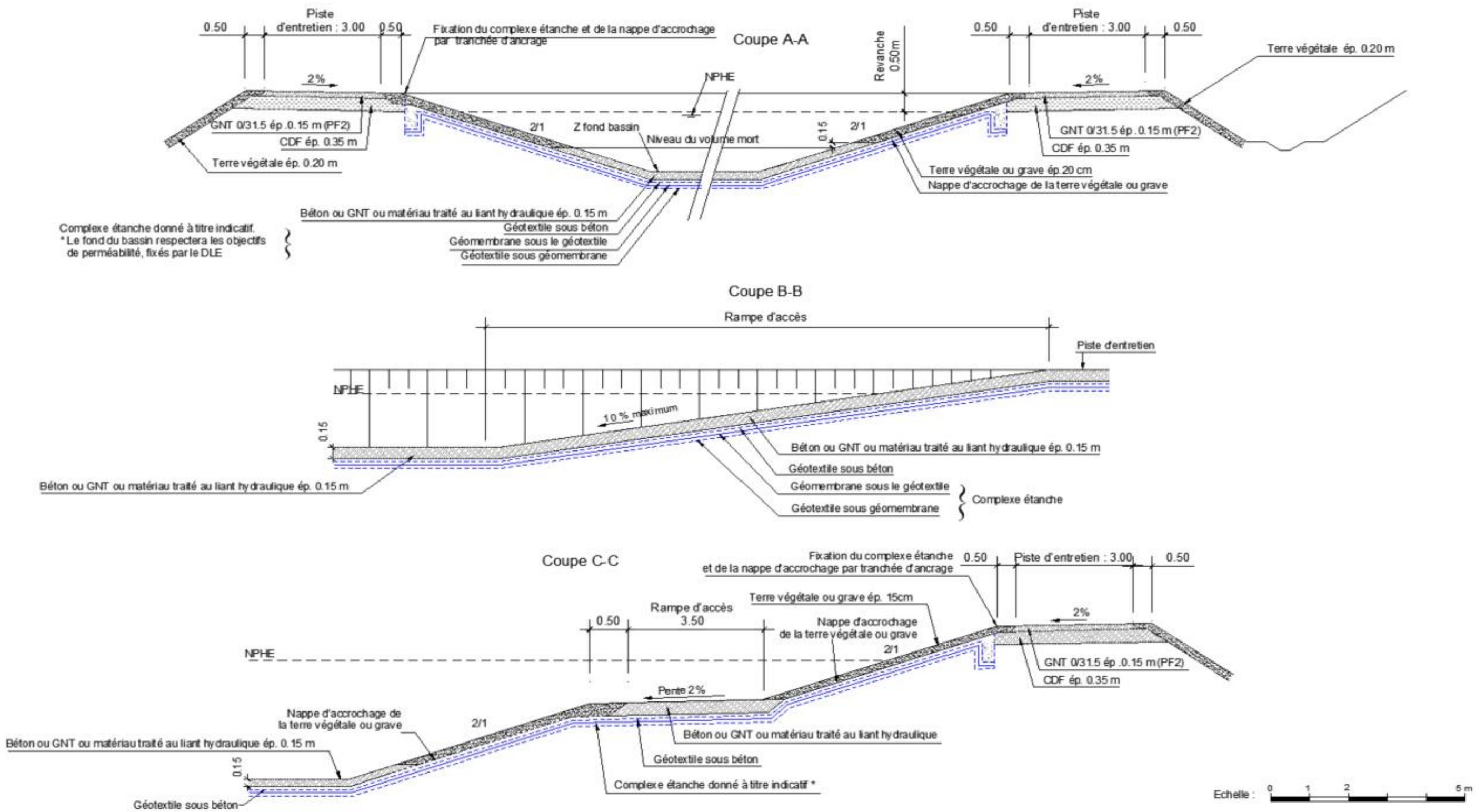


Illustration 43. Coupes types d'un bassin multifonction monocorps

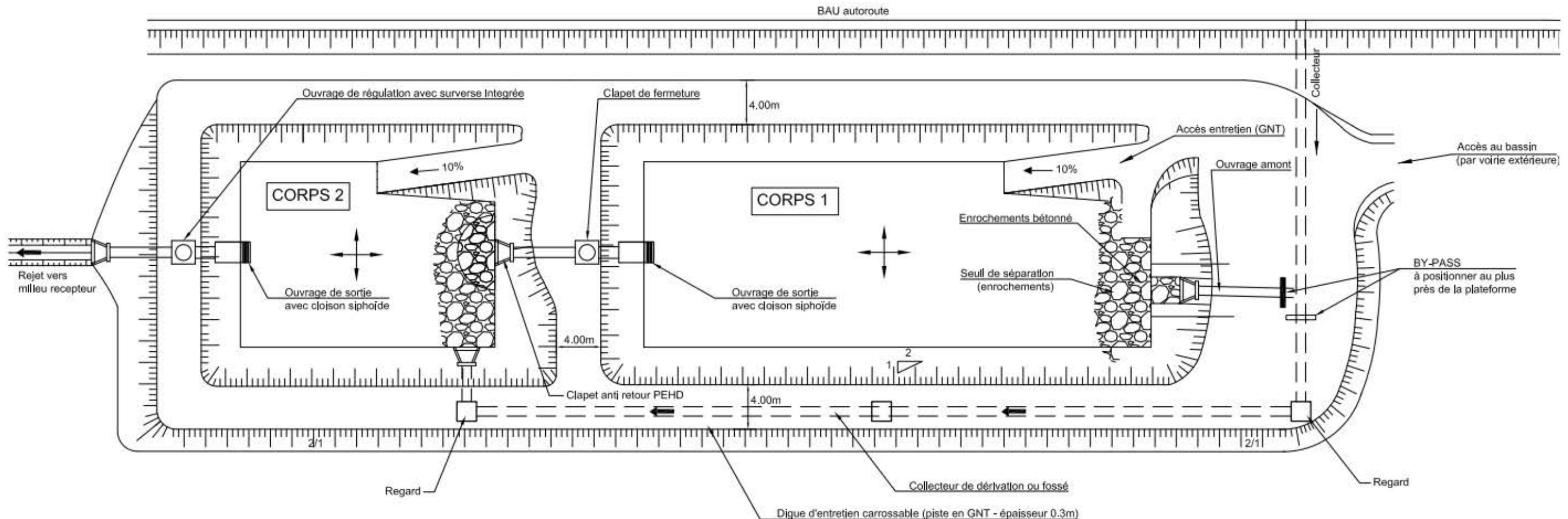


Illustration 44. Vue en plan type d'un bassin multifonction bicorps

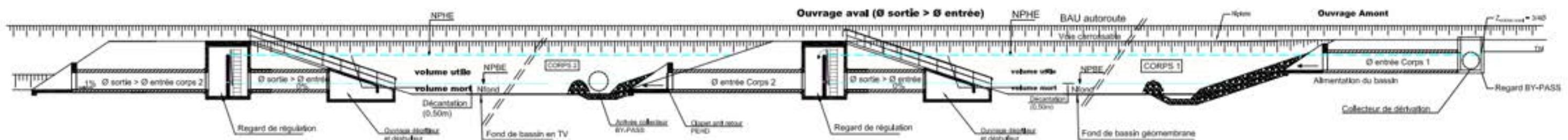


Illustration 45. Coupe type d'un bassin multifonction bicorps

▪ **Implantation des bassins multifonctions**

L'implantation des ouvrages de gestion des eaux a été réalisée en cohérence avec les enjeux environnementaux, les enjeux fonciers afin de limiter la création de délaissés dans les parcelles et de maximiser les surfaces pour un retour à l'agriculture.

Les contraintes hydrauliques ont également été prises en compte dans le but de :

- garantir un rejet en gravitaire au milieu naturel ;
- récupérer les eaux de la chaussée en point bas avec a minima un ouvrage multifonction à chaque point bas ;
- limiter la dimension des assainissement longitudinaux en ajoutant des bassins intermédiaires.

Ils sont également, dans la mesure du possible, implanté en dehors des zones inondables afin :

- de limiter au maximum l'impact sur les volumes d'expansions des crues ;
- d'éviter les dysfonctionnements du bassin dus à un orifice de fuite noyé.

Les implantations des bassins d'assainissement projetés sont représentées sur les plans ci-après.

Le tableau ci-après présente les différents bassins multifonction, repris ou créés dans le cadre du projet.

Tableau 9. **Implantation et dimensionnement des bassins multifonction**

Ouvrage	Mode de rejet	Position	Implantation	Milieu récepteur	Surface totale (ha)	Surface talus (ha)	Surface route (ha)	Surface d'apport (ha)	C apport moyen	Milieu aval	T (ans)	Qf sp (l/s/ha)	Débit de fuite (l/s)	Volume total (m³)	Volume de confinement (m³)	Type de bassin
BAS_941	eaux sup.	nord	Point-bas	Le Girou	2,32	0,00	2,32	2,32	1,00	Rural	20	3,0	7	945	50	Bicorps
BAS_1101	eaux sup.	nord	Point-bas	Le Girou	5,39	0,00	5,39	5,39	1,00	Rural	20	3,0	16	1892	50	Bicorps
BAS_1383	eaux sup.	nord	Point-bas	La Balerme	9,90	4,47	5,43	7,66	0,77	Rural	10	3,0	30	2366	50	Bicorps
BAS_1551	eaux sup.	sud	Point-bas	La Nadalou	4,63	0,03	4,60	4,62	1,00	Rural	10	3,0	14	1425	50	Bicorps
BAS_1730	eaux sup.	nord	Point-bas	Le Girou	2,83	0,00	2,83	2,83	1,00	Rural	10	3,0	8	874	661	Monocorps
BAS_1856	eaux sup.	nord	Point-bas	Le Girou	5,52	0,35	5,17	5,35	0,97	Rural	10	3,0	17	1650	1204	Monocorps
BAS_2060	eaux sup.	nord	Point-bas	Le Girou	3,07	0,00	3,07	3,07	1,00	Rural	10	3,0	9	949	714	Monocorps
BAS_2170	eaux sup.	nord	Point-bas	Le Girou	4,91	0,00	4,91	4,91	1,00	Rural	50	3,0	15	904	395	Monocorps
BAS_2298	eaux sup.	nord	Intermédiaire	Le Messal	2,98	0,00	2,98	2,98	1,00	Rural	10	3,0	9	919	693	Monocorps
BAS_2573	eaux sup.	nord	Point-bas	Le Crabole	7,64	0,97	6,68	7,16	0,94	Rural	10	3,0	23	2210	1994	Monocorps
BAS_2680	eaux sup.	sud	Intermédiaire	Le Geignes	5,51	1,23	4,28	4,89	0,89	Rural	10	3,0	17	1510	1378	Monocorps
BAS_2824	eaux sup.	sud	Point-bas	Le Mailhès	9,49	3,73	5,76	7,62	0,80	Rural	10	3,0	28	2353	1696	Monocorps
BAS_2951	eaux sup.	sud	Intermédiaire	L'Algans	8,26	5,00	3,26	5,76	0,70	Rural	10	3,0	25	1778	1294	Monocorps
BAS_3086	eaux sup.	sud	Intermédiaire	La Ribenque	2,39	0,04	2,35	2,37	0,99	Rural	10	3,0	7	732	562	Monocorps
BAS_3262	eaux sup.	sud	Intermédiaire	Le Ruisel	4,35	2,37	1,98	3,16	0,73	Rural	10	3,0	13	977	733	Monocorps
BAS_3396	eaux sup.	sud	Point-bas	Le Portauque	11,80	4,94	6,85	9,32	0,79	Rural	10	3,0	35	2878	2581	Monocorps
BAS_3536	eaux sup.	nord	Intermédiaire	Le Portauque	5,72	2,04	3,68	4,70	0,82	Rural	10	3,0	17	1451	1326	Monocorps
BAS_3760	eaux sup.	nord	Point-bas	Le Girou	5,73	1,88	3,85	4,79	0,84	Rural	10	3,0	17	1477	1083	Monocorps
BAS_3865	eaux sup.	sud	Point-bas	Le Girou	5,48	0,28	5,20	5,34	0,97	Rural	10	3,0	16	1649	1204	Monocorps
BAS_4175	eaux sup.	sud	Intermédiaire	Le Caudiès	4,71	0,28	4,43	4,57	0,97	Rural	10	3,0	14	1411	1212	Monocorps
BAS_4285	eaux sup.	sud	Point-bas	Le En Bastide	3,62	0,64	2,98	3,30	0,91	Rural	10	3,0	11	1019	889	Monocorps
BAS_4415	eaux sup.	sud	Point-bas	La Couhetie	5,57	0,58	4,99	5,28	0,95	Rural	10	3,0	17	1631	1393	Monocorps
BAS_4533	eaux sup.	sud	Intermédiaire	La Bourdette	1,45	0,41	1,04	1,25	0,86	Rural	10	3,0	4	386	368	Monocorps
BAS_4798	eaux sup.	nord	Point-bas	Le En Jamou	11,89	6,12	5,77	8,83	0,74	Rural	10	3,0	36	2727	2295	Monocorps
BAS_4900	eaux sup.	nord	Point-bas	La Bonnetié	5,26	0,24	5,02	5,14	0,98	Rural	10	3,0	16	1587	1357	Monocorps

Ouvrage	Mode de rejet	Position	Implantation	Milieu récepteur	Surface totale (ha)	Surface talus (ha)	Surface route (ha)	Surface d'apport (ha)	C apport moyen	Milieu aval	T (ans)	Qf sp (l/s/ha)	Débit de fuite (l/s)	Volume total (m³)	Volume de confinement (m³)	Type de bassin
BAS_5115	eaux sup.	nord	Intermédiaire	Le Sor	3,90	0,94	2,96	3,43	0,88	Rural	10	3,0	12	1059	922	Monocorps
BAS_5255	eaux sup.	sud	Point-bas	Cours d'eau ZA	6,53	0,10	6,43	6,48	0,99	PPRi	50	3,0	20	2648	1957	Monocorps
BAS_5356	eaux sup	nord	Point-bas	Le Bernazobre	1,97	0,00	1,97	1,97	1,00	PPRi	50	3,0	6	806	631	Monocorps
BAS_5458	eaux sup	nord	Point-bas	Plans d'eau DICOSA	2,91	0,00	2,91	2,91	1,00	Résidentiel	20	3,0	9	1032	908	Monocorps
BAS_5565	eaux sup.	Nord	Point-bas	Plans d'eau DICOSA	4,92	0,60	4,32	4,62	0,94	Résidentiel	20	3,0	15	1636	1410	Monocorps
BAS_5730	eaux sup.	nord	Point-bas	L'Agout	4,36	0,01	4,35	4,35	1,00	PPRi	100	3,0	13	1955	1331	Monocorps
BAS_5860	eaux sup	sud	Point-bas	L'Agout	3,56	0,27	3,29	3,43	0,96	PPRi	100	3,0	11	1539	1058	Monocorps
BAS_6000	eaux sup.	nord	Point-bas	L'Agout	4,31	1,14	3,17	3,74	0,87	ZAC	30	3,0	13	1414	1151	Monocorps
BAS_6149	eaux sup.	sud	Point-bas	Les Pauvres	4,72	0,42	4,30	4,51	0,96	ZAC	30		14	1705	1197	Bicorps
Bassin barreau de Puylaurens	eaux sup.	ouest	Point-bas	Le Girou	1,17	0,00	1,17	1,17	1,00	Rural	10	3,0	3	360	366	Monocorps

3.2.6.3. Dispositif de collecte des eaux

La conception des dispositifs de collecte des eaux de la plateforme autoroutière est conforme aux normes et référentiels techniques suivants :

- Fascicule 70 du CCTG ;
- Guide technique du SETRA : Assainissement routier (GTAR).

Période de retour

Conformément au guide du SETRA, la période de retour retenue pour l'ensemble du réseau de collecte longitudinal de l'autoroute est de **T=10 ans**. Une vérification est effectuée pour T=30 ans pour que la chaussée ne soit pas submergée (submersion de la bande d'arrêt d'urgence acceptable).

En remblai, le débordement des dispositifs pourra être toléré à la période de retour 30 ans, car les eaux en surplus ruissellent sur le talus et sont captées par les dispositifs en pied de talus, afin de limiter les impacts fonciers. La chaussée est donc garantie « hors d'eau » pour la période de retour 30 ans.

Les caniveaux corniche des ouvrages d'art sont dimensionnés pour la période de retour T=30 ans.

Les ouvrages de traversée hydraulique assurant la collecte des eaux de plateforme seront dimensionnés pour la période de retour T=30 ans.

Taux de remplissage admissibles

Les caniveaux étant couverts derrière les Glissières en Béton Armée (GBA), les taux de remplissage admissibles de ces dispositifs sont de 10cm de revanche. Il est pris en compte une revanche de 5cm pour les cunettes.

Les caniveaux à fente sont quant à eux dimensionnés à surface libre. Les collecteurs et dalots respectent un remplissage maximal de 75%.

Débits

Les vitesses d'écoulement admissibles sont de 4m/s dans les ouvrages en béton et de 1.2m/s dans les ouvrages enherbés à ce stade des études. Cette vitesse pourra être adaptée dans les études ultérieures en application du diagramme de Hjulström au type de terrains rencontrés. L'analyse des vitesses d'écoulement a été réalisée lors des études. Cela entraîne la mise en œuvre d'un revêtement en béton sur 25% du linéaire de cunettes en déblai, indépendamment de la vulnérabilité dans les zones avec des débits importants.

▪ Contraintes de dimensionnement des dispositifs de collecte

Le tableau ci-après présente les contraintes de dimensionnement à respecter pour le réseau de collecte :

Dispositif	Remplissage maximal	Vitesse maximale (m/s)
Collecteur / dalot béton	A surface libre pour les réseaux d'assainissement 75% pour les ouvrages hydrauliques de traversée	4 ²
Caniveau rectangulaire en béton	5 cm de revanche (10cm avec dispositif de couverture encastrés)	4
Caniveaux à fente	A surface libre	4
Fossé trapézoïdal béton	5 cm de revanche sous le béton	4
Fossé trapézoïdal enherbé	5 cm de revanche	1.20 (à confirmer en fonction du type de sol)
Fossé trapézoïdal enroché	5 cm de revanche sous le revêtement	4
Cunette béton	5 cm de revanche sous le béton	4
Cunette enherbée	5 cm de revanche	1.20 (à confirmer en fonction du type de sol)

Tableau 10. Taux de remplissage et vitesses admissibles

▪ Prise en compte de la vulnérabilité des eaux dans l'implantation des dispositifs de collecte

La conception de l'assainissement longitudinal tient compte de l'étude de la vulnérabilité des eaux présentée au chapitre 5.4.4.

Le type de dispositif de collecte (fossé, cunette, caniveau à fente...) et son revêtement (enherbé ou revêtu) dépendent, entre autres, de la vulnérabilité du milieu aquatique présent (eaux superficielles et eaux souterraines) vis-à-vis de la pollution. Les critères de détermination de la vulnérabilité des eaux souterraines sont basés sur le guide du SETRA « Méthodologie de hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau » qui a pour critères les usages (AEP, eaux de baignades...) et les milieux naturels sensibles.

Vulnérabilité des eaux souterraines	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Perméabilité admissible	-	P < 10-7 m/s (ou revêtement béton)	P < 10-7 m/s sur une épaisseur de 30cm (ou revêtement béton)	P < 10-8 m/s sur une épaisseur de 30cm (ou revêtement béton)
Réseau de collecte en remblai	Fossé de pied de remblai enherbé Fossé de pied de remblai élargi type noues Caniveau béton en crête de remblai	Caniveau béton en crête de remblai		

Vulnérabilité des eaux souterraines	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Réseau de collecte en déblai	Cunette enherbée			Cunette à faible perméabilité

Tableau 11. Type de dispositif de collecte à adopter en fonction de la vulnérabilité des eaux

▪ Prise en compte des contraintes techniques

Les contraintes techniques du projet influencent également le type de collecte et peuvent obliger à revêtir les dispositifs de collecte.

La conception de l'assainissement longitudinal tient compte de l'implantation ou non d'un dispositif de retenue en bord de plateforme. En effet, en fonction de leur géométrie, les dispositifs d'assainissement peuvent constituer un obstacle.

Certains dispositifs ne peuvent être implantés que s'ils sont protégés. Afin de ne pas augmenter sensiblement le linéaire de dispositifs de retenue, les dispositifs d'assainissement en remblai ont été implantés en fonction de la présence ou non d'une GBA.

Un caniveau en U en bord de plateforme autoroutière non couvert par une grille D400 est considéré comme un obstacle. Afin de réduire le linéaire de grilles mises en place, les caniveaux en U ne sont implantés qu'en présence de GBA et sont munis de dallettes non circulables en béton 125 kN pour les circulations piétonnes en cas d'urgence et d'entretien. Le caniveau U est implanté derrière la GBA, comme présenté sur l'illustration 34 ci-après. Des passages d'eau réguliers sous la GBA permettent la collecte des eaux routières dans le dispositif d'assainissement.

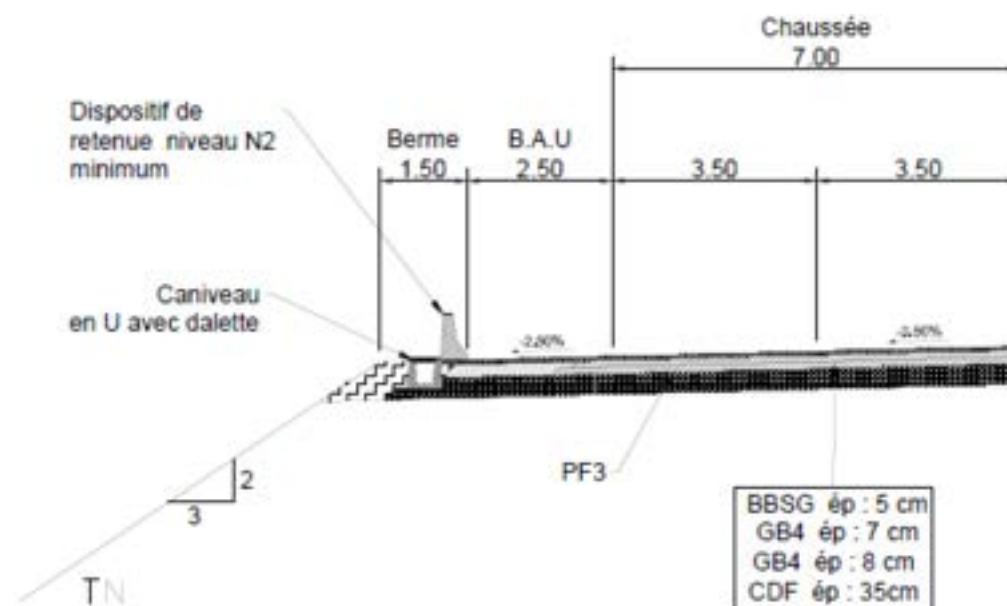


Illustration 46. Implantation des caniveaux en U derrière les GBA

² sauf ouvrages de rétablissement des écoulements naturels avec la présence d'un enjeu piscicole

Des caniveaux à fente sont mis en place derrière les glissières de sécurité et en l'absence de dispositif de retenue, le caniveau à fente n'étant pas un obstacle du fait de sa géométrie.

De manière générale, aucun dispositif de retenue n'est implanté en déblai sauf cas particulier. Les dispositifs d'assainissement sont des cunettes circulables avec des pentes de 4/1 – 2/1, comme illustré ci-après.

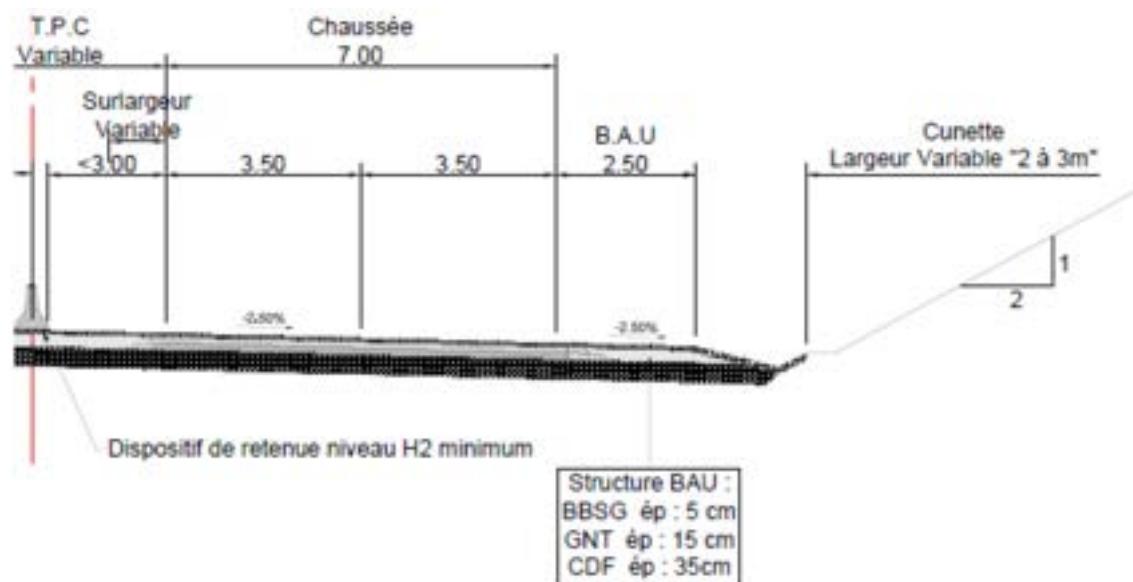


Illustration 47. **Implantation des cunettes circulables**

La pente minimale des dispositifs d'assainissement longitudinaux est de 0,003 m/m. En cas de pente faible (inférieures à 0,5%), c'est-à-dire aux abords des points bas, des collecteurs d'assainissement longitudinaux en complément des ouvrages de collecte de surface seront mis en place. Ces collecteurs longitudinaux sont réalisés avec une pente minimale de 1% (supérieure à celle de l'assainissement de surface) afin d'améliorer l'évacuation des eaux.

Ces collecteurs situés sous les caniveaux permettent ainsi un avalement préférentiel des eaux et ainsi d'éviter les phénomènes de débordement et d'atterrissement liés aux pentes faibles à l'approche des points bas.

En cas de pente du profil en long supérieure au dévers des chaussées, les espacements des passages d'eau sous GBA sont réduits et le profil des passages d'eau est adapté pour un meilleur avalement.

Des collecteurs longitudinaux sont également prévus à l'approche des points bas dans les secteurs de forte pente (supérieures à 3,5 %.) en remblai comme en déblai afin de permettre un avalement différé des eaux et casser les vitesses à l'approche du point de collecte transversal.

Les choix des dispositifs de collecte sur le projet sont les suivants :

Vulnérabilité des eaux souterraines		Faible	Moyenne à très forte
Remblai	Caniveaux en U en présence de GBA Caniveaux à fente sans dispositifs de retenue ou en présence de glissières de sécurité ou en cas de GBA élargie supportant des écrans antibruit		
Déblai	Cunettes enherbées	Cunettes à faible perméabilité	

Tableau 12. **Dispositifs de collecte des eaux de chaussée retenus pour le projet**

Les dispositifs enterrés (collecteurs, caniveaux à fente) nécessitent la mise en place des regards de visite afin d'assurer l'inspection et l'entretien des ouvrages. Ils sont mis en place à leur extrémité amont et à chaque variation angulaire. Leur inter-distance est fixée à 80 ml maximum (40 ml pour les caniveaux à fente).

▪ **Dispositifs pour les eaux de ruissellement issues des bassins versant naturels (BVN) et talus**

Des ouvrages longitudinaux permettent la collecte des eaux en provenance des bassins versants naturels ainsi que les eaux de ruissellement des talus, le cas échéant. Ces ouvrages sont implantés en tête de déblai et en pied de remblai.

Le choix des dispositifs est fonction de l'acceptabilité de l'infiltration des eaux ainsi que du profil en long du dispositif.

Pente du terrain naturel	Faible à moyenne	Forte à très forte
Pied de remblai	Fossés enherbés	Fossés béton ou enrochés
Crête de déblai	Fossés béton	Fossés béton ou enrochés

Tableau 13. **Dispositifs de collecte des eaux du BVN retenus pour le projet**

3.2.7. Cas particulier de la déviation de Puylaurens

▪ **Aménagement en place**

La déviation existante de Puylaurens est équipée de :

- Cinq ouvrages de gestion des eaux avec :
 - Système de by-pass ;
 - Paroi siphoïde en sortie.
- 1 bassin n'est pas conservé (bassin du Girou reconstruit à neuf)
- Dispositifs d'assainissement longitudinaux
 - Sur l'ensemble du linéaire
 - Composé entre autres de :
 - Cunettes béton ;
 - Cunettes enherbées, ;

- Fossés béton ;
 - Fossés enherbés ;
 - Caniveaux en U non couverts ;
 - Systèmes bordures / avaloirs / buses.
- 13 ouvrages hydrauliques
 - 2 ouvrage mixte (PGF + OH), de 8m et 10m de large ;
 - 10 ouvrages de rétablissement hydraulique de dimensions variant d'un diamètre 800 à 3m x 2,5m au maximum ;
 - 1 ouvrage de 4m x 4m (Girou) n'est pas conservé.

Modifications de l'assainissement longitudinal projetées

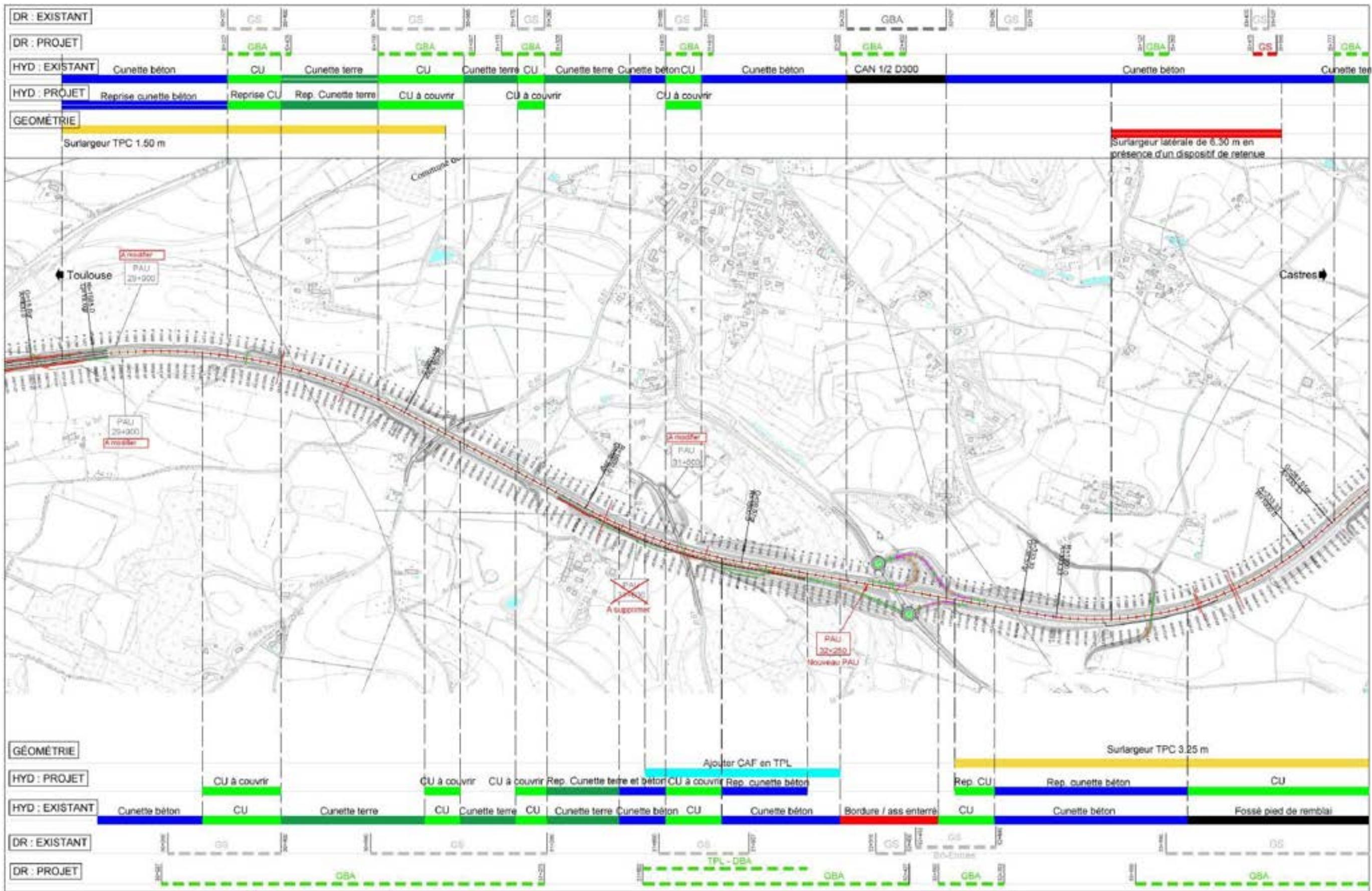
Au droit des élargissements nécessaires pour la visibilité, l'axe de l'assainissement est décalé. Le dispositif existant est donc démoli, et à recréer. Dans ce cas, l'assainissement projeté est conforme aux hypothèses présentées dans la section précédente.

La bretelle de sortie dans le sens Verfeil – Castres est également allongée. Une DBA est mise en place entre la section courante et la bretelle. Un caniveau à fente sera implanté le long de la DBA afin de collecter les eaux de la section courante, alors que les eaux de la bretelle seront collectées par la cunette en rive.

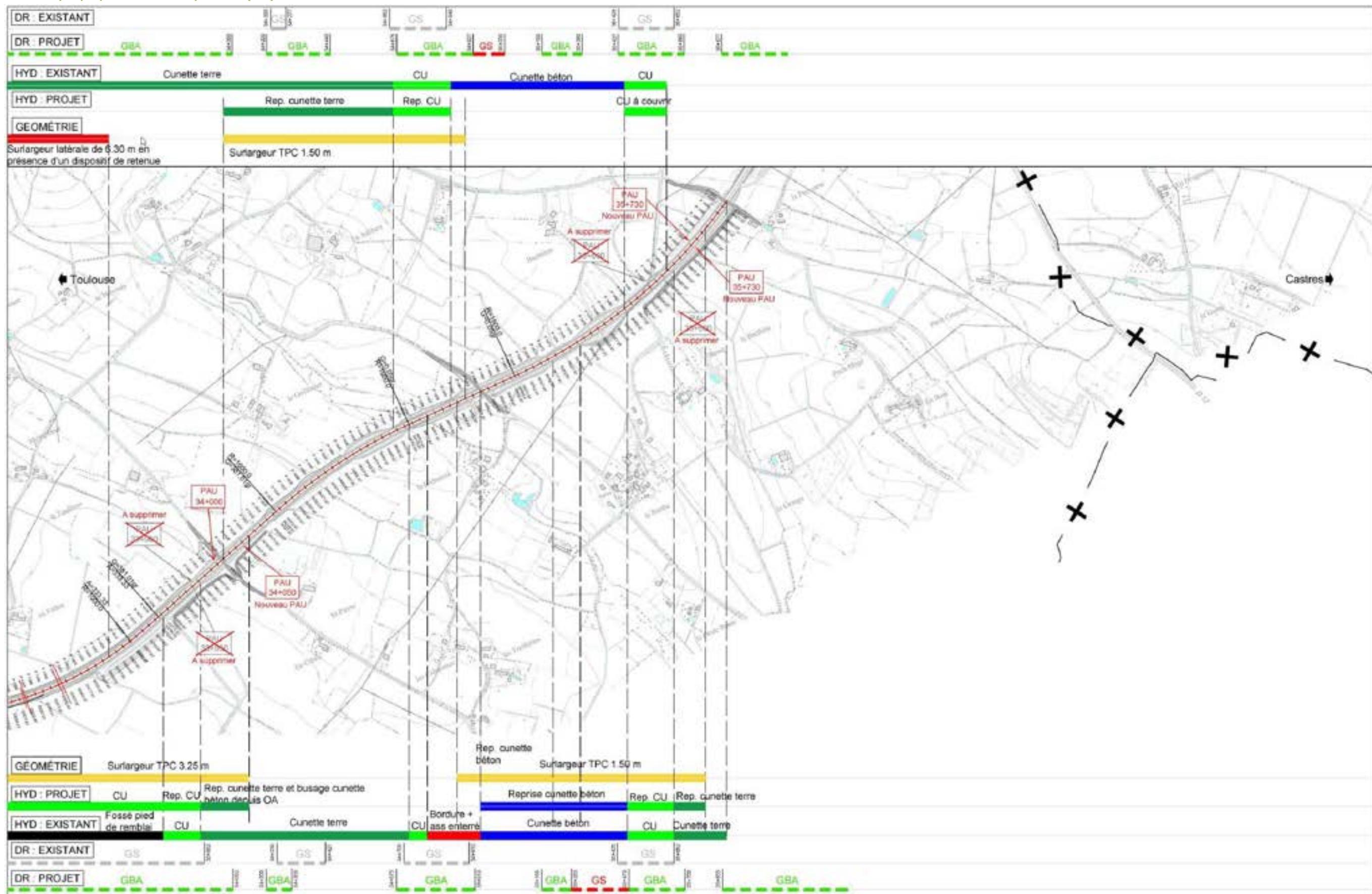
En ce qui concerne les dispositifs de retenue, au droit des zones non concernées par les élargissements, la glissière de sécurité est remplacée par une GBA. Le caniveau est quant à lui couvert par une dallette en béton.

Les différents aménagements projetés sont illustrés sur les extraits de synoptique ci-après.

Carte 2. **Synoptique déviation Puylaurens (1/2)**



Carte 3. Synoptique déviation Puylaurens (2/2)



- **Démolition de l'ouvrage existant PI-OH1-Girou (nouvellement PI3862)**

Au PR 38+625 l'ouvrage existant, anciennement dénommé PI-OH1, permettant le franchissement du Girou et situé au droit du délaissé de la 2x2 voies à l'origine de la déviation de Puylaurens au-delà du raccordement avec l'A69, est prévu d'être démoli ainsi que le remblai associé afin de restituer un corridor élargi pour la faune et le lit du Girou, par le biais d'un nouvel ouvrage, dénommé PI3862.

3.2.8. Cas particulier de la déviation de Soual

- **Aménagement en place**

La déviation de Soual est équipée de :

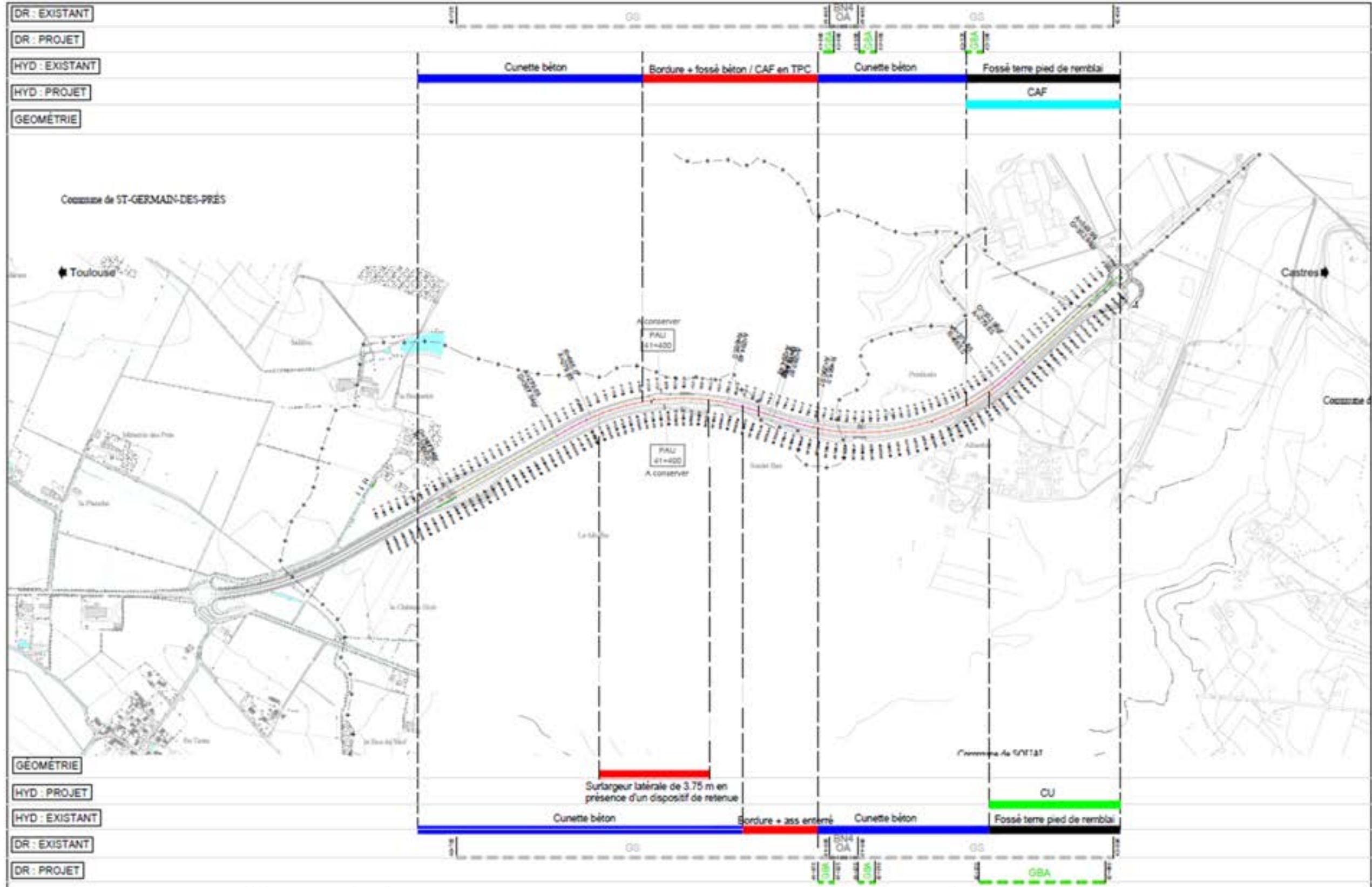
- Un ouvrage de gestion des eaux au PR 41+855 avec
 - Système de by-pass ;
 - Paroi siphoïde en sortie ;
 - Cet ouvrage est conservé.
- Deux ouvrages de rétention sans traitement de la pollution aux PR 40+150 et 42+900 dont les bassins versants associés sont récupérés dans des bassins projetés. Ces ouvrages ne sont pas conservés ;
- Dispositifs d'assainissement longitudinaux :
 - Sur l'ensemble du linéaire,
 - Composé entre autres de :
 - Cunettes béton ;
 - Fossés enherbés ;
 - Systèmes bordures / avaloirs / buses,
 - Caniveau béton à fente en Terre-Plein-Central.
- Un ouvrage d'art non-courant : le viaduc du Sor ;
- 2 ouvrages hydrauliques D500 et D1800 (Saladou).

- **Aménagements projetés**

L'assainissement de surface n'est pas modifié mise à part le linéaire entre la sortie du viaduc du Sor côté Est et la section nouvelle :

- Implantation d'un caniveau en U avec dallettes béton derrière la GBA du PR 42+370 au PR 42+770 dans le sens Verfeil – Castres ;
- Implantation d'un CAF derrière la glissière de sécurité du PR 42+310 au PR 42+820 dans le sens Castres – Verfeil.

Les différents aménagements projetés sont illustrés sur le synoptique ci-après.



Carte 4. Synoptique déviation de Soual

▪ **Travaux d'entretiens sur le viaduc du Sor**

Le viaduc du Sor se trouve dans un état satisfaisant d'après la note Image Qualité des Ouvrages d'Art (IQOA) qui lui est attribué en 2017³. Cependant, des travaux d'entretien et mise aux normes sont attendus sur les dispositifs de retenue et les appareils d'appuis, défauts confirmés lors de nos visites d'inspection. Une opération de vérinage de l'ouvrage devra avoir lieu afin de remettre les appareils d'appui dans leur position d'origine. Ces travaux sont sans impact sur le cours d'eau.

3.2.9. Gestion des eaux usées

Lorsque des aménagements sont à l'origine de rejets d'eaux usées, c'est-à-dire les eaux vannes et les eaux grises, elles ne peuvent pas être rejetées dans la nature, car elles sont nocives pour l'environnement. Elles doivent donc au préalable être traitées pour prévenir les risques de pollution. Les possibilités sont les suivantes :

- soit un raccordement à un réseau d'eaux usées existant à proximité : solution qui est privilégiée en présence d'un réseau public. Il peut également être réalisé un système de stockage dans une fosse étanche pompée régulièrement par une entreprise agréée, et dirigée vers une filière de traitement adaptée. Dans les deux cas, les rejets d'eaux usées font l'objet de conventions de déversement en accord avec les gestionnaires et maîtres d'ouvrages des réseaux concernés ;
- soit la mise en place d'un système de traitement autonome respectant la réglementation en vigueur.

La charge brute de pollution organique (CBPO) dans les rejets d'eau usées sont réglementés au titre de la loi sur l'eau. La charge brute de pollution organique est définie par l'article R2224-6 du Code général des collectivités territoriales comme étant le poids d'oxygène, en gramme, correspondant à la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO5) calculé sur la base de la charge journalière moyenne de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes dans l'année.

3.2.9.1. Gestion des eaux usées phase travaux

▪ **Bases travaux**

Les aménagements temporaires de chantier incluent une base de bureaux de chantier, deux bases vie principales et plusieurs bases vies secondaires.

La base travaux principale, de bureaux de chantier, est implantée à Puylaurens, à proximité immédiate du diffuseur de Puylaurens. Elle est implantée sur une plateforme existante, ne nécessitant pas d'artificialisation supplémentaire.

La base travaux est prévue avec une capacité d'accueil d'une centaine de personnes.

Les flux hydrauliques générés par l'installation sont présentés dans le tableau suivant :

	Nb pers	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)
Base travaux	100	6	12	7

Tableau 14. Estimation des flux hydrauliques générés par la base travaux

En l'absence de réseau de collecte des eaux usées à proximité de l'installation principale, les eaux usées sont traitées par un système autonome de type micro-STEP.

La Charge Brute de Pollution Organique (CBPO) correspondant à ces rejets ne dépasse pas les seuils de déclaration et d'autorisation définis par la nomenclature « loi sur l'eau ».

Les bases vies principales (bureaux et bases mécaniques), sont prévus avec des sanitaires, un réfectoire et 2 à 3 bureaux pour les chefs de chantier. La première est localisée au droit du diffuseur de Vendine, au niveau du futur parking de co-voiturage et des interbretelles. La seconde se situe au droit du diffuseur de Soual, au niveau du délaissé entre la bretelle de sortie en venant de Verfeil et la RN126

Les bases vies secondaires sont prévues avec un bungalow sanitaire et un réfectoire. Elles sont implantées dans l'emprise du projet au droit de chaque ouvrage d'art.

▪ **Sanitaires mobiles de chantier pour les postes d'enrobage mobiles**

Le personnel de la société ATOSCA utilisera des sanitaires mobiles de chantier qui seront mis en place en même temps que le poste d'enrobage mobile. Les effluents générés seront évacués pour traitement par une société agréée.

La consommation en eau ne dépassera pas les 200 L par jour.

3.2.9.2. Centre d'entretien et d'exploitation

Le Centre d'Exploitation et d'Intervention (CEI) sera réalisé en lieu et place de la base travaux. Le dispositif de micro-STEP mis en place pour l'assainissement des eaux usées de la base travaux sera adaptée si nécessaire.

Les flux hydrauliques générés par l'installation sont présentés dans le tableau suivant :

	Nb pers	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)
CEI	25	1,5	3	1,75

Tableau 15. Estimation des flux hydrauliques générés par la base travaux

La CBPO correspondant à ces rejets ne dépasse pas les seuils définis par la nomenclature « loi sur l'eau ».

³ la méthode IQOA consiste à attribuer des notes aux ouvrages d'art (ponts et murs) parmi 1, 2, 2E, 3, 3U.

3.2.9.3. Aires de repos

Une aire de repos est réalisée par sens de circulation.

Le positionnement du couple d'aires est le suivant :

- au PR 25+850 dans le sens Castres vers Verfeil ;
- au PR 25+700 dans le sens Verfeil vers Castres.

Ces deux aires sont implantées de façon à éviter les zones humides et les zones inondables du secteur.

Les deux aires de repos sont équipées de sanitaires. Les blocs sanitaires sont placés de manière centrale par rapport aux stationnements des poids lourds et des véhicules légers, pour faciliter leur accès.

Pour le traitement des eaux usées issues des sanitaires, il pourra être mis en place un traitement par lagunage.

La CBPO correspondant à ces rejets ne dépasseront pas les seuils définis par la nomenclature « loi sur l'eau ».

3.2.10. Crédit de mares compensatoires

Le projet crée 47 plans d'eau associés aux zones humides compensatoires. Il s'agit de 47 mares, d'une surface cumulée d'environ 4 430 m², à raison de 90m² par mare. Ces aménagements compensatoires doivent être considérés au titre de la rubrique 3.2.3.0 - Plans d'eau permanents ou non.

La surface cumulée des plans d'eau créés est inférieure à 3 ha mais supérieur à 0,1 ha, le projet est soumis à déclaration pour la rubrique 3.2.3.0.

3.2.11. Aménagements en zones humides

Certains aménagements du projet – déjà décrits dans les paragraphes précédents (cf. section 3.2.4) - impactent des zones humides.

Les surfaces de zones humides concernées par des effets du projet ont été estimées. Au total, 22,5 ha de zones humides, dont 19,4 ha impactées directement et 3,1 ha d'impacts annexes, sont considérés au titre de la rubrique 3.3.1.0. Le projet est soumis à autorisation pour cette rubrique.

3.3> Présentation du phasage de l'opération

Le phasage général des travaux est conçu de manière à :

- Dévier le trafic routier rapidement pour réaliser les travaux tout en maintenant la sécurité des circulations existantes ;
- Assurer la continuité des pistes de chantier et limiter au maximum les circulations de travaux sur le réseau routier existant ;
- S'adapter aux conditions climatiques (favoriser les périodes d'étiage pour les interventions en lit majeur et éviter les périodes de fortes pluies par exemple) ;
- Éviter la prolongation du chantier tout en garantissant le respect des périodes de forte sensibilité pour la faune (reproduction, hibernation). Il s'agit notamment d'intervenir par anticipation sur certains secteurs stratégiques dont les plages d'intervention pour le dégagement des emprises sont très limitées (par exemple anticipation d'un déboisement pour le réaliser en période favorable, au mois d'octobre).

Les périodes sont adaptées aux sensibilités des habitats naturels et des espèces en présence, et des mesures sont mises en place afin de réduire les impacts des travaux sur le milieu naturel, tel que décrit ci-après.

Le calendrier prévisionnel général est présenté en fin de section.

▪ Travaux préliminaires

Les travaux préliminaires débutent en 2022. La première année, les sondages équipés de piézomètres, réalisés dans le cadre des opérations de mise en place des piézomètres et les sondages avec essai Lefranc sont réalisés en parallèle des diagnostics archéologiques.

Dans un second temps, les fouilles archéologiques et les autres sondages géotechniques, réalisés dans des secteurs présentant des enjeux écologiques significatifs, débuteront. Cette seconde phase de travaux préliminaire est prévue en février 2023 avec l'obtention des autorisations.

Préalablement au démarrage des travaux préliminaires de sondage archéologiques, sur les secteurs à enjeux, des clôtures provisoires seront disposées afin d'empêcher les espèces patrimoniales de pénétrer et d'utiliser les secteurs visés.

▪ Mesures compensatoires en faveur du milieu naturel

Dans la mesure du possible, les travaux des mesures compensatoires en faveur du milieu naturel sont réalisés avant impact sur les milieux concernés.

Les travaux de réalisation de certaines mesures présentent des contraintes calendaires prises en compte lors du phasage des opérations :

- Mares compensatoires : avant la période d'activité des amphibiens et avant destruction des mares impactées, de septembre à mars.
- Zones humides décaissées pour la compensation des zones inondables :

▪ Phase chantier – travaux de réalisation du projet A69

La première phase est le dégagement des emprises, engagée après obtention des autorisations nécessaires. Ce défrichement sera conditionné à l'avis d'un écologue après passage sur chantier pour définir la possibilité ou non d'entamer les travaux de défrichement entre janvier et mi-mars 2023, sinon ils débuteront en septembre 2023 pour éviter la période de nidification des oiseaux. Les arbres présentant des potentialités de gîtes à chiroptères ne devront être abattus qu'entre septembre et octobre 2023.

Les milieux ouverts seront dégagés et artificialisés prioritairement, suite au passage d'un écologue.

Dans les milieux ouverts, le décapage sera réalisé sans contrainte entre mars et août du fait de la présence potentiel de l'*Oedicnème criard*, nichant sur les sols nus. Des mesures d'effarouchement seront mises en place, si nécessaire, afin de réaliser les travaux de décapage sans porter atteinte à cette espèce.

Le dégagement des emprises et le décapage réalisés, les travaux de terrassement à proprement parler ne sont soumis à aucune contrainte écologique.

Le phasage des travaux de terrassement est cependant contraint au regard du réemploi des matériaux de déblais :

- Réalisation prioritaire des remblais nécessitant un délai de consolidation (remblais en zones compressibles : secteur du Nadalou à Teulat, du Messal à Villeneuve-lès-Lavour et du ruisseau d'Algans) ;
- Réalisation prioritaire des déblais /remblais du secteur 3 et 4 (secteur excédentaire) permettant de libérer au plus tôt les ressources nécessaires à la réalisation des remblais des secteurs déficitaires (2 et 5) ;
- Réalisation des couches de forme, prioritairement à partir des ressources de matériaux de déblais situées hors de la trace autoroutière (Aires de repos, bassins, aménagements en déblais dans la bande de DUP) afin de minimiser le mouvement des terres, les mises en stock provisoires et reprises de matériaux.

Concernant les travaux pour la réalisation des ouvrages hydrauliques, ils sont répartis entre 2023 et 2024 afin d'impacter le moins possible les milieux humides, zones inondables et milieux aquatiques : de manière générale, il faudra réaliser les travaux en dehors des périodes de fortes pluies (définies comme des périodes où la pluviométrie atteint entre 50 et 100 mm en 24h), de hautes eaux et de crues. En particulier, pour les travaux de réalisation des ouvrages hydrauliques courants, dérivation provisoire et rescindement, ils devront être adaptés aux périodes d'étiage.

Cependant, les périodes d'étiages ne sont pas forcément adaptées aux enjeux de la faune aquatique en présence. Aussi, la période de réalisation des travaux sera fixée au cas par cas, selon les conditions du milieu et les besoins physiologiques des espèces aquatiques présentes. D'autant plus que les études menées dans le cadre du présent dossier ont mis en évidence des périodes d'étiages assez étendues pour la plupart des écoulements concernés.

A noter également que pour la destruction des mares impactées, la destruction s'effectue uniquement en période hivernale (hors période de reproduction des amphibiens), une pêche de sauvegarde systématique est réalisée au préalable de la destruction de la mare (les hivers sont de plus en plus doux et un certain nombre d'individus réduit ou supprime sa phase terrestre), les individus capturés seront déplacés dans les mares compensatoires préalablement créées.

▪ Planning prévisionnel des principales phases de réalisation du projet A69

Le planning suivant indique les principales phases de procédures et de travaux ainsi que les périodes contraintes par les enjeux écologiques en présence.

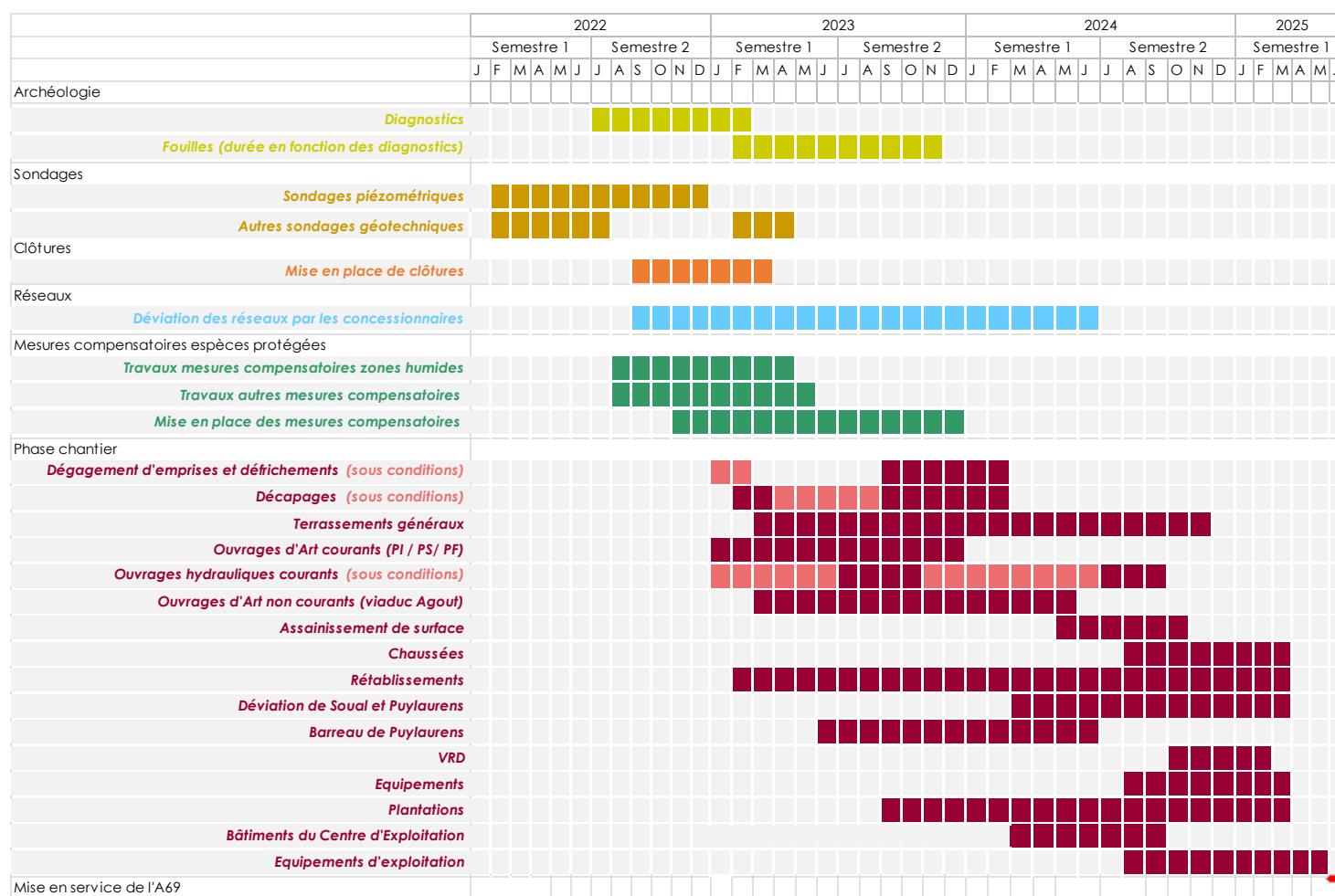


Tableau 16. Planning prévisionnel des principales phases de réalisation du projet A69

Les mesures d'adaptation du phasage des travaux et l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction mise en œuvre durant la phase chantier afin de limiter les impacts sur le milieu naturel sont présentées dans leur globalité dans la Pièce E3 - Dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées

3.4> Nature, origine et volume des eaux utilisées

La réalisation des travaux et la réduction des incidences de ceux-ci sur le cadre de vie nécessitent l'utilisation d'eau, en particulier pour les usages suivants :

- L'arrosage des pistes, afin d'assurer les conditions de sécurité de circulation et la réduction d'envols de poussières ;
- Les terrassements, comprenant la mise en œuvre des matériaux (état hydrique adéquat avec les objectifs de compactage) et les traitements aux liants ou à la chaux ;
- L'arrosage nécessaire à la reprise de l'enherbement et des plantations paysagères ;
- L'arrosage nécessaire au nettoyage des routes à proximité des zones de travaux ;
- Le lavage des engins et matériels des zones adaptées ;
- Les bases travaux de chantier.

Une sensibilisation des équipes est faite pour privilégier le nettoyage mécanique lorsque cela est possible.

Lorsque de l'eau est nécessaire, l'approvisionnement se fait de manière privilégiée dans les bassins d'assainissement provisoire.

L'utilisation de retenues d'eau existantes sera également mise en œuvre par conventionnement avec les gestionnaires. Ils sont détaillés dans le tableau 16 ci-après.

Il ne sera pas mis en œuvre de prélèvements dans les nappes souterraines et les cours d'eau.

Afin d'optimiser les ressources en eau tout en limitant les déplacements, des plans d'arrosage de chantier sont établis préalablement aux travaux. Ils permettent de définir des secteurs affiliés à un point ou un ensemble de points d'approvisionnement. Une fréquence d'arrosage est proposée en fonction des zones (milieu agricole, milieu urbain, secteur de fort vent fréquent, etc.).

Préalablement aux travaux, une note de gestion quantitative des eaux est mise en place.

Cette note précise en particulier les éléments suivants :

- Les estimations des besoins en eau par an et pour la durée des travaux ;
- Les sources d'approvisionnement envisagées en fonction des secteurs (plans d'arrosage) ;
- Les moyens mis en place ;
- Les indicateurs de suivi des quantités consommées et seuils à partir desquels les prélèvements sur un point donné doivent être arrêtés ;
- L'exemple de bilan de suivi.

Cette note inclut également une sensibilisation aux bonnes pratiques permettant d'économiser les consommations d'eau.

Les besoins en eau sont estimés à 150 000 m³ pour les travaux de terrassements et notamment les traitements de sols (au liant hydraulique ou par humidification).

En s'appuyant sur les retours d'expérience des chantiers, les hypothèses de consommation d'eau sont de :

- 14 à 20 l/m³ suivant les périodes pour les traitements à la chaux ;
- 18 à 24 l/m³ suivant les périodes pour les traitements à la chaux et au liant hydraulique (Couche de forme) ;
- 30 l/m³ pour l'humidification des matériaux marneux.

Ce besoin correspond à une consommation de pointe et en période défavorable (été) de 15 000 m³ par mois.

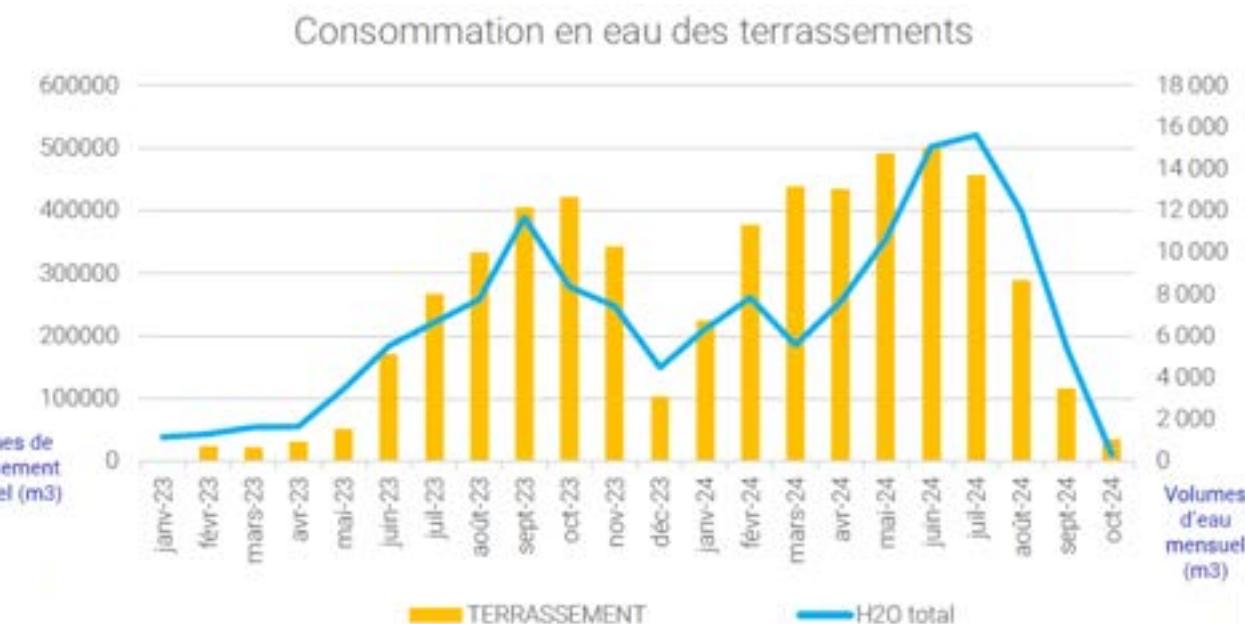


Illustration 48. Estimation de la consommation en eau des terrassements du projet A69

Un assainissement provisoire sera progressivement mis en place dès le démarrage du chantier. L'aménagement des bassins provisoires sera réalisé pour favoriser le stockage de l'eau, notamment par ajustement de la hauteur de l'orifice de fuite pour permettre d'augmenter le volume mort disponible pour le stockage.

Un pré dimensionnement tenant compte notamment de l'ensablement des ouvrages permet d'estimer une capacité de stockage d'environ 4 000 m³ au premier semestre 2023 pour atteindre 8 000 m³ sur l'ensemble du chantier.

En cas d'assec des bassins provisoires, des conventions sont établies avec les gestionnaires de réseau d'irrigation agricole (ASA de Blanc, Saint-Germain et du Lauragais) pour un apport complémentaire via la mise en place de compteurs au droit des réseaux interceptés par le tracé. Au niveau de chaque point de prélèvement, le débit sera de 20 m³/h et un compteur de contrôle sera installé.

Les volumes des retenues principales mises à contribution sont largement suffisants pour absorber les besoins complémentaires dus au chantier (au maximum de 120 000 m³ par an sur les 6 mois d'étiage). Il s'agit :

- du Lac de la Balerme (2 Mm³) ;
- du Lac du Messal, (1,2 Mm³) ;
- du Lac des Geignes (1,2 Mm³) ;
- du Lac des Cammazes (18 Mm³).

Réseau d'irrigation ayant donné un accord de principe à ATOSCA pour utilisation d'eau brute pour l'A69	Retenue principale	PR et lieu-dit des points de livraison potentiels au droit du tracé (bornes d'irrigation)	Besoins maximum mensuel A69 en période d'assec des bassins de chantier
Réseau 31	Lac de Balerme	PK 13.500 réseau d'irrigation secondaire PK 20.000 - réseau d'irrigation secondaire PK 21.800 - réseau d'irrigation secondaire PK 22.300 - réseau d'irrigation secondaire PK 23.100 - réseau d'irrigation primaire PK 23.800 - réseau d'irrigation secondaire Lac des Geignes	PK 9 => 17 : 4 000m ³ PK 17 => 31 : 7 000m ³ PK 24.500 - réseau d'irrigation primaire PK 25.300 - réseau d'irrigation primaire PK 43.100 - réseau d'irrigation primaire PK 43.600 - réseau d'irrigation primaire PK 45.500 - réseau d'irrigation primaire PK 47.400 - réseau d'irrigation secondaire PK 47.900 - réseau d'irrigation primaire PK 49.100 - réseau d'irrigation secondaire
ASA du Lauragais			
ASA de Blan			PK 31=> 45 : 4 000 m ³
ASA de St Germain			PK 45=>62 : 5 000 m ³

Tableau 17. Prélevements prévisionnels complémentaires pour les besoins en eau du chantier

Les deux unités de fabrication de matériaux enrobés et recyclés mises en place pour la réalisation des couches de roulement n'utilisent pas d'eau dans leur process.

Cependant, de l'eau sera utilisée pour :

- Les besoins sanitaires des employés. La consommation en eau ne devrait pas dépasser 200 litres par jour ;
- La réserve incendie, prescrit par l'arrêté du 09/04/19 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique 2521 de la nomenclature des ICPE. C'est une réserve de type bâche souple localisé au Nord-est de la plateforme et capable de fournir un débit de 60 m³/h pendant 2 h. La ressource en eau disponible sera donc en adéquation avec les besoins en eau d'extinction requis pour le site.

A l'exception de la base travaux principale de Puylaurens et des installations principales et secondaires de Puylaurens, Soual et Villeneuve-lès-Lavaur, la plupart des bases travaux secondaires ne sont pas raccordées au réseau d'adduction en eau potable, l'origine de l'alimentation en eau potable sera la suivante :

- Fontaines, thermos et bouteilles pour les eaux de consommation humaine ;
- Citerne d'eau pour les sanitaires, approvisionné par camion-citerne ;
- Bassins d'assainissement provisoire et retenues d'eau pour les réserves incendie de deux centrales.

Le personnel utilisera des sanitaires mobiles de chantier et les sanitaires des bases vies secondaires.

L'ensemble des personnels sur le chantier seront informés et sensibilisés sur les bonnes pratiques à adopter en termes de consommations d'eau potable, en vue de diminuer de 5 à 10 % les consommations d'eau potable du chantier d'une année à l'autre.

Des installations spécifiques et bonnes pratiques seront privilégiées pour limiter l'usage d'eau potable :

- Les toitures des installations de chantier seront équipées d'un système de récupération des eaux de pluie afin de pouvoir stocker ces eaux pour les besoins en lavage et en alimentation des eaux non destinées à la consommation humaine (sanitaires notamment) ;
- L'eau potable ne sera réservée qu'aux usages d'alimentation, via des points d'eau, l'usage de contenant plastique individuel est proscrit ;
- Les cuisines seront équipées de lave-vaisselle afin de limiter l'usage des points d'eau.

Les tuyaux d'eau seront équipés de raccords rapides qui coupent l'eau automatiquement après déconnexion.

4> Rubriques de la nomenclature concernées

Tableau 18. Rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » visée par le dossier d'autorisation

Rubriques concernées	Intitulé de la rubrique	Travaux A69	Procédure
I – Prélèvements			
1.3.1.0	<p>A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L214-9, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L211-2, ont prévu l'abaissement des seuils :</p> <p>1° Capacité supérieure ou égale à 8 m³ / h (A)</p> <p>2° Dans les autres cas (D):</p>	<p>Aucun prélèvement direct dans les masses d'eau n'est prévu pour le projet. L'approvisionnement se fait de manière privilégiée dans les bassins d'assainissement provisoire.</p> <p>En cas d'assec des bassins provisoires, des conventions sont établies avec les gestionnaires de réseau d'irrigation agricole (ASA de Blanc, Saint-Germain et du Lauragais) pour un apport complémentaire via la mise en place de compteurs au droit des réseaux interceptés par le tracé. Au niveau de chaque point de prélèvement, le débit sera de 20 m³/h et un compteur de contrôle sera installé.</p> <p>Les volumes des retenues principales mises à contribution sont largement suffisants pour absorber les besoins complémentaires dus au chantier (au maximum de 120 000 m³/an sur les 6 mois d'étiage). Il s'agit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - du Lac de la Balerme (2 Mm³) - du Lac du Messal, (1,2 Mm³) - du Lac des Geignes (1,2 Mm³) - du Lac des Cammazes (18 Mm³) 	Autorisation
II – Rejets			
2.1.1.0	<p>Systèmes d'assainissement collectif des eaux usées et installations d'assainissement non collectif destinés à collecter et traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales :</p> <p>1° Supérieure à 600 kg de DBO5 (A)</p> <p>2° Supérieure à 12 kg de DBO5, mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO5 (D)</p>	<p>Les bases travaux en phase chantier, d'une capacité maximum d'accueil de 100 personnes, et le Centre d'Exploitation, d'une capacité d'accueil de 20 personnes, seront équipée d'un système autonome de micro-STEP pour le traitement des eaux usées.</p> <p>Les eaux usées des aires de repos seront traitées par lagunage.</p> <p>Au vu de la capacité d'accueil des différents aménagements à l'origine de rejets d'eaux usées, les flux hydrauliques de DBO5 générés ne dépasseront pas les 12 kg.</p>	Non concerné
2.1.5.0	<p>Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 20 ha (A)</p> <p>2° Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha (D).</p>	<p>La surface totale du projet est d'environ 340 ha (+90 ha d'impacts temporaires). La surface totale de BVN interceptée par le projet (hors Agout, Bernazobre, Sor et Girou en aval du projet) est de 16 895 ha</p>	Autorisation
III – Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique			
3.1.1.0	<p>Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</p> <p>1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A)</p> <p>2° Un obstacle à la continuité écologique :</p> <p>a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A)</p> <p>b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D)</p>	<p>Les ouvrages hydrauliques de rétablissement des cours d'eau sont pour la plupart réalisés sur le lit mineur des cours d'eau.</p> <p>L'ensemble des ouvrages réalisés dans le lit mineur des cours d'eau traversés sont dimensionnés afin de garantir leur transparence hydraulique et écologique</p>	Autorisation
3.1.2.0	<p>Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3140, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :</p> <p>1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A)</p> <p>2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)</p>	<p>Sur l'ensemble du projet sont prévus</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9 dérivations provisoires • 14 rescindements définitifs dont 2 à vocation écologique <p>La longueur des dérivations varie entre 100 ml (pour le Crabole) et 750 ml (pour le Ru de la Forge).</p> <p>La longueur cumulée de cours d'eau sur lesquels des rescindements sont prévues est d'environ 3500 ml.</p>	Autorisation
3.1.3.0	<p>Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 100 m (A)</p> <p>2° Supérieure à 10 m, mais inférieure à 100 m (D).</p>	<p>La longueur cumulée d'ouvrages hydrauliques de franchissement de cours d'eau est d'environ 705 m</p>	Autorisation

Rubriques concernées	Intitulé de la rubrique	Travaux A69	Procédure
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D)	<p>Sur les 25 cours d'eau concernés par les travaux, il est prévu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9 dérivations provisoires • 14 dérivations définitives dont 2 à vocation écologique <p>La longueur des dérivations varie entre 100 ml (pour le Crable) et 750 ml (pour le Ru de la Forge).</p> <p>La longueur cumulée de cours d'eau sur lesquels des rescindements sont prévues est d'environ 3500 ml.</p>	Autorisation
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères (A) 2° Dans les autres cas (D)	<p>Aucune frayère n'a été identifiée au droit des cours d'eau franchis par le projet lors des inventaires. De plus, les études d'hydromorphologie et d'hydrobiologie mettent en évidence que les caractéristiques favorables aux frayères ne sont pas réunies sur les cours d'eau étudiés.</p> <p>Cependant, les travaux dans les lits mineurs des cours (dérivations et ouvrages hydrauliques) sont susceptibles d'impacter des zones d'alimentation et de croissance de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens.</p>	Déclaration
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² (A) 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ²	À ce stade d'étude, les emprises résiduelles sur les zones inondables du projet sont d'environ 31.9ha.	Autorisation
3.2.3.0.	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	Création de 49 mares de compensation d'environ 90 m ² chacune, soit une superficie de plans d'eau totale d'environ 4 430 m ² .	Déclaration
3.3.1.0	"Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	22,5 ha de zones humides sur critères sol et/ou habitat sont impactés par le projet dont 19,4 ha d'impacts directs et 3,1 ha d'impacts résiduels annexes.	Autorisation

5> État initial actualisé

L'état initial dressé ci-après se focalise sur les thèmes relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques.

5.1> Contexte climatique

L'opération est réalisée en région Occitanie, région bénéficiant d'un climat assez contrasté du fait de l'influence double de l'Atlantique et de la Méditerranée. Le printemps, influencé par le climat atlantique, est ainsi assez pluvieux, tandis que l'été est d'avantage influencé par le climat méditerranéen couplé au vent d'Autan à l'origine de fortes chaleurs et d'une période sèche. L'automne est souvent doux et ensoleillé, alors que l'hiver est généralement marqué par d'abondantes précipitations en montagne sous forme de pluies ou de neige.

En chiffre, on retrouve selon les normales climatiques 1981-2010 établies par Météo France sur la station Toulouse-Blagnac, une température moyenne annuelle de 13,8°C, présentant des pics de froid (-18,6°C) et de chaleur (40,7°C), mais dont les températures moyennes minimales et maximales varient entre 9,1°C et 18,5°C.

La moyenne des précipitations annuelles est de 638,3 millimètres en plaine, vers Toulouse. En s'approchant des reliefs de la Montagne Noire, les pluies sont plus fournies, et on observe une moyenne annuelle d'environ 830 mm à Puylaurens, et de 930 mm à Castres. À Toulouse, on compte en moyenne et par an : 38,3 jours de brouillard, 26 jours d'orage, et 1,6 jours de grêle. D'après le site info-climat, Toulouse connaît également 37 jours de gel et 7,5 jours de neige en moyenne, par an.

5.2> Topographie à l'échelle du périmètre d'autorisation

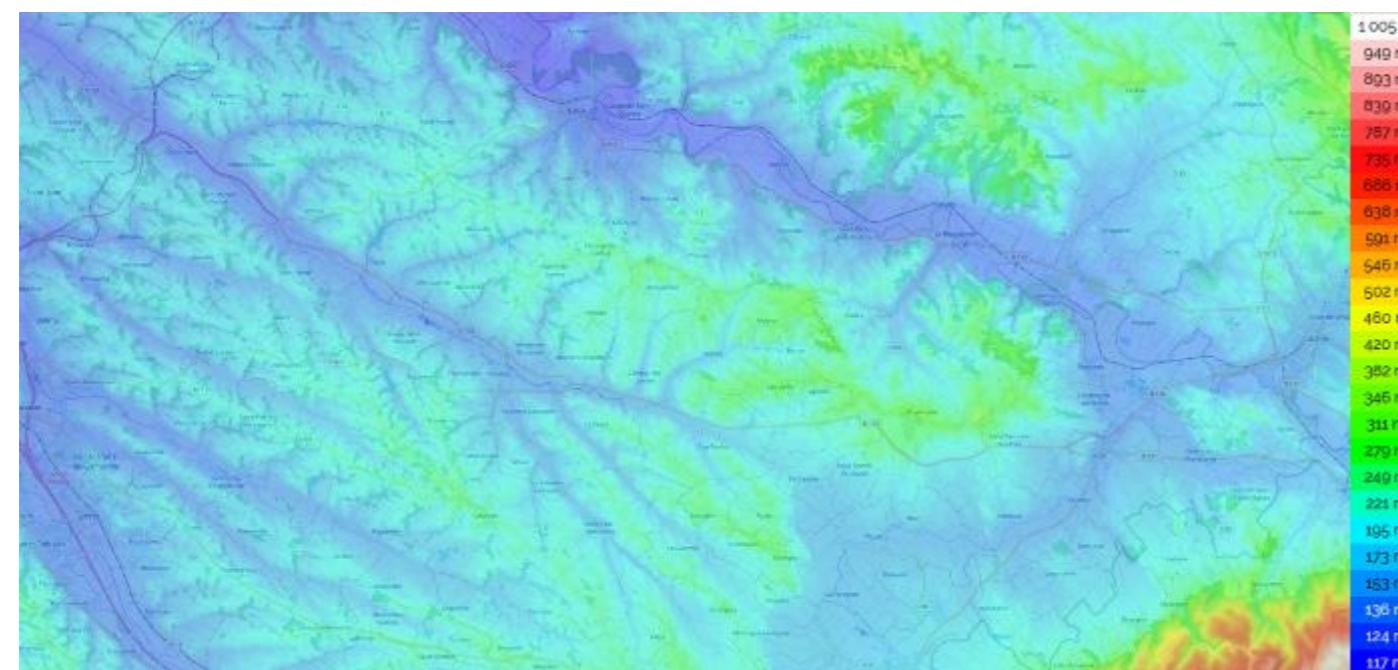


Illustration 49. Carte de la topographie du territoire sur lequel s'inscrit le projet

Le relief actuel du territoire où s'insère le projet s'est mis en place au Quaternaire, suite à la montée lente et progressive du Massif central. Les bancs de calcaire, roches relativement dures et résistantes, structurent le relief et donc le paysage actuel. L'altitude de la zone du projet varie entre 145 mètres à l'ouest et 350 mètres à l'est.

5.3> Sol, sous-sols et sédiments

Le tracé traverse les entités géomorphologiques suivantes :

- Plaine du Girou du début de la section jusqu'au PR 30+250 ;
- Le plateau molassique du PR 30+250 21+00 au PR 47+250 ;
- La plaine du Bernazobre et l'Agout du PR 47+250 jusqu'à la fin du projet.

Les formations recoupées par le tracé sont principalement :

- ***Le long de la plaine du Girou***
 - Les alluvions des basses terrasses du Girou constituées d'argiles et de sables argileux sur-consolidés, d'épaisseur variable et reposant directement sur le substratum molassique ;
 - Les alluvions modernes des affluents du Girou, formant des vallées compressibles, constituées de sols mous sur des épaisseurs comprises entre 5 et 11,0 mètres ;
 - Les formations de pentes, éboulis et solifluxions de la molasse, à dominante argileuse ;
 - La molasse stampienne, constituée de marnes et de sables gréseux ;
- ***Au droit du plateau molassique***
 - Les formations de pentes, éboulis et solifluxions de la molasse, à dominante argileuse qui tapissent les versants et les fonds de petites vallées ;
 - La molasse stampienne, constituée d'argiles marneuses et de marnes, de poudingues et de bancs calcaires.
- ***Le long de la plaine du Bernazobre et de l'Agout***
 - Les alluvions des basses terrasses sont constituées d'argiles et limons sur-consolidés sur une épaisseur comprise entre 1 et 2,0 m et de graves sableuses à argileuses compactes reposant directement sur le substratum molassique ;
 - La molasse de Saïx, constituée d'argiles et marnes à dalles et chenaux de grès et de bancs de marno-calcaire discontinus.

5.4> Eaux superficielles et souterraines

L'aire d'étude est située en totalité dans le bassin hydrographique Adour-Garonne. Les cours d'eau de l'aire d'étude appartiennent tous au bassin versant de la Garonne. Deux sous-bassins versants sont recensés : le bassin versant de l'Hers-Mort – Girou et le bassin versant de l'Agout. Les principaux cours d'eau rencontrés au niveau des différents secteurs sont :

- le Girou et ses affluents dont le ruisseau du Conné, de la Balerme, la Vendinelle, le ruisseau de Geignes ;
- l'Agout ;
- le Sor et son affluent le Jaurès.

Deux cartes générales permettant d'apprécier l'insertion du projet sur le territoire par rapport aux masses d'eau souterraine et superficielle sont présentées au [2.1>Eaux superficielle et souterraine – Carte des masses d'eau superficielles](#) et [Carte des masses d'eau souterraines](#) de la *Pièce E1.C - Atlas cartographique*.

5.4.1. Documents planificateurs de la ressource en eau

Le Schémas Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE 2016-2021) du bassin Adour-Garonne a été adopté en décembre 2015 par le Comité de Bassin, puis approuvé par le préfet coordonnateur de Bassin. Il est applicable depuis 2016. Il constitue un document juridique de planification décentralisé et définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre. Le SDAGE 2022-2027 a été soumis à la consultation publique du 1^{er} mars au 1^{er} septembre 2021, et approuvé le 10 mars 2022.

Deux SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) sont recensés :

- le SAGE Hers Mort Girou, approuvé par arrêté le 17 mai 2018 ;
- Le SAGE du bassin versant de l'Agout approuvé le 15 avril 2014.

5.4.1.1. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

▪ Généralités

L'aire d'étude s'inscrit entièrement dans le périmètre du SDAGE Adour-Garonne 2016-2021, approuvé le 1^{er} décembre 2015.

La préparation du troisième cycle de gestion 2022–2027, qui intègre la révision du SDAGE et du Programme De Mesure (PDM), a été engagée dès 2018 par la consultation du public et des partenaires sur le projet des enjeux pour l'eau et la mise à jour de l'état des lieux du bassin Adour-Garonne. Cet état des lieux concerne à la fois les eaux superficielles (continentales et littorales) et les eaux souterraines. L'actualisation concerne les éléments suivants : la délimitation des masses d'eau, l'état des masses d'eau et les pressions des masses d'eau sur la base des données récoltées en 2019.

À partir des travaux conduits à l'échelle du bassin sur l'évaluation de l'état des eaux et l'évaluation des pressions, tendances et risques, les acteurs techniques locaux se sont concertés pour consolider l'état des lieux au printemps 2013. La synthèse à l'échelle du bassin a ensuite été présentée aux commissions territoriales et à la commission planification avant d'être soumise et validée au Comité de Bassin le 2 décembre 2013.

Une version projet des documents du SDAGE a été soumise à consultation des assemblées et du public entre le 1^{er} mars et le 1^{er} septembre 2021, et approuvée le 10 mars 2022.

▪ Le SDAGE 2022-2027

Le SDAGE du bassin Adour-Garonne 2022-2027, approuvé le 10 mars 2022, fait l'état des lieux d'une amélioration conséquente de l'état écologique des masses d'eau superficielles du bassin Adour-Garonne. En effet, en 6 ans, 7% de masses d'eau superficielles supplémentaires ont atteint le bon état écologique, conférant au bassin Adour-Garonne la place de premier national de France métropolitaine pour les masses d'eau en bon état (50% pour les superficielles et 72% pour les souterraines).

Afin d'atteindre l'objectif de 70% des masses d'eau superficielles en bon état écologique, l'action autour de certaines problématiques doit encore être renforcée au niveau du bassin. Le bassin d'Adour-Garonne doit faire face notamment aux enjeux de changements globaux majeurs et de la santé publique. Afin d'intégrer ces enjeux à la gestion des eaux du bassin, le SDAGE prend en compte les mesures du Plan d'Adaptation au Changement Climatique (PACC).

Le SDAGE 2022-2027 reprend les 4 grandes orientations du SDAGE 2016-2021, en modifiant les pistes d'actions dans un objectif de durabilité des objectifs déjà atteint et de prise en compte des risques à venir du fait du changement climatique :

Orientation A : Créer les conditions de gouvernance favorables au bon état

Orientation visant l'amélioration de la transparence, de la cohérence et de l'échelle de la politique de l'eau. Pour cela, 5 actions principales sont proposées.

Afin d'adapter la gouvernance à la bonne échelle, il est proposé de développer les SAGE sur l'ensemble du bassin. Cette action permettra, en complément de l'intégration des enjeux liés à l'eau dans les documents d'urbanisme, de renforcer l'information du public.

Afin de garantir une gouvernance favorable, il est également proposé de concilier les politiques de l'eau et d'aménagement du territoire, en favorisant par exemple l'intégration du recyclage des eaux via des solutions basées sur la nature. Cela doit être fait notamment à travers les documents d'urbanisme à travers les orientations pour l'aménagement des espaces.

Enfin, le développement des analyses socio-économiques dans les territoires permettra aux acteurs territoriaux d'aiguiller leur choix grâce à des analyses comparatives des avantages et coûts des actions à mener.

Orientation B : Réduire les pollutions

Améliorer la qualité de l'eau pour atteindre le bon état des eaux et permettre la mise en conformité vis-à-vis de l'alimentation en eau potable, de la baignade et des loisirs nautiques, de la pêche et de la production de coquillages. Elle traite de la réduction des rejets ponctuels et diffus de polluants issus des activités domestiques, industrielles et agricoles. Elle intègre la préservation de la qualité de l'eau pour le littoral. Les principales évolutions par rapport au SDAGE 2010-2015 sont liées à une amélioration de la lisibilité (entrée par type de polluants), la suppression de certains zonages (pollution diffuse) remplacés par l'identification d'enjeux prioritaires et la mise en œuvre du plan Ecophyto.

Orientation C : Agir pour assurer l'équilibre quantitatif

Elle vise une gestion quantitative équilibrée de la ressource en eau, nécessité croissante au vu des conséquences du changement climatique sur le long terme. Afin de garantir le maintien de l'alimentation en eau potable, tout en permettant le développement des activités économiques ou de loisirs, il est nécessaire d'assurer durablement l'équilibre quantitatif, notamment en période d'étiage.

A cette fin, les actions proposées consistent à généraliser l'utilisation rationnelle et économique de l'eau via la modification des pratiques culturelles, la diversification des assolements, la réduction des fuites dans les réseaux ; La généralisation de la mobilisation des retenues d'eau existantes pour soutenir les débits des cours d'eau et la mise en œuvre de projets de territoire de gestion de l'eau (PTGE) afin de mettre en œuvre ces actions concrètes.

Orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques

Les milieux aquatiques et humides offrent des services écosystémiques qu'il est primordial de conserver. Afin de préserver ces milieux et de les rendre plus résilients face au changement climatique, le SDAGE 2022-2027 redéfini l'échelle d'action en la globalisant des têtes de bassin jusqu'aux estuaires. Cette orientation vise dans un premier temps la préservation, la restauration et la gestion de l'ensemble des milieux aquatiques (continuité écologique des cours d'eau, cours d'eau et littoral et zones humides), en agissant directement au niveau des têtes de bassin versant, notamment via le renforcement des mesures de préservation et de restauration préconisées par les SAGE. Dans un second temps, elle vise la réduction de la vulnérabilité du territoire face aux risques d'inondation et de submersion via la limitation de l'urbanisation dans les zones naturelles d'expansion de crues et l'adaptation des documents d'urbanisme en lien avec le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI).

L'**orientation D** fait référence aux modalités en cas d'impacts d'un projet sur les zones humides.

Lorsque le projet conduit malgré application de mesures d'évitement et de réduction, le porteur de projet, au travers du dossier d'incidence :

- Identifie et délimite la « zone humide » (selon la définition de l'article R. 211-108 du CE et arrêté ministériel du 24/06/2008 modifié en 2009) que son projet va impacter ;
- **Justifie qu'il n'a pas pu, pour des raisons techniques et économiques, s'implanter en dehors des zones humides, ou réduire l'impact de son projet ;**
- Évalue la perte générée en termes de fonctionnalités et de services écosystémiques* de la zone humide à l'échelle du projet et à l'échelle du bassin versant de masse d'eau ;

- Prévoit des mesures compensatoires aux impacts résiduels. Ces mesures sont proportionnées aux atteintes portées aux milieux et font l'objet d'un suivi défini par les autorisations.

Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite. En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera effectuée à hauteur de 150% de la surface perdue (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique). **La compensation sera localisée, en priorité dans le bassin versant de la masse d'eau impactée ou son unité hydrographique de référence (UHR) ; en cas d'impossibilité technique, une justification devra être produite.**

Une analyse critique des méthodes de compensation de destruction de zones humides, appliquées en Europe et aux États unis, a été réalisée par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN- 2011 source bibliographique : Barnaud, G. & Coïc, B. 2011. Mesures compensatoires et correctives liées à la destruction des zones humides : revue bibliographique et analyse critique des méthodes) Ce retour d'expériences montre que les aménagements à surface équivalente ne compensent que très partiellement les fonctions hydrologiques et biologiques des milieux détruits, en raison des risques d'échec de la mesure compensatoire ou d'un décalage temporel pour atteindre des fonctionnalités opérationnelles. Il est recommandé l'option de restauration de zone humide aujourd'hui dégradée, plutôt que la création ex nihilo ainsi que l'application d'un niveau de compensation de l'ordre de 150% de la superficie pour retrouver un niveau de fonctionnalité équivalente.

5.4.1.2. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

▪ **SAGE de l'Hers-Mort et Girou**

Le SAGE de l'Hers-Mort et Girou a été approuvé par arrêté préfectoral le 17 mai 2018, après 5 année d'élaboration.

Le bassin versant de l'Hers-Mort – Girou s'étend sur 1 550 km², ce qui représente 2,8 % du sous-bassin de la Garonne et 1,3 % du district Adour-Garonne.

Le bassin est bordé au nord par les coteaux du Tarn, à l'est par la Montagne Noire, au sud par les coteaux du Razès et à l'ouest par la Garonne. Il recoupe principalement la région naturelle du Lauragais.

Le bassin versant recoupe totalement ou partiellement 209 communes. Il s'étend à 76 % sur la Haute-Garonne, 13 % sur le Tarn et 11 % sur l'Aude.

Le périmètre du SAGE reprend les limites hydrographiques, à l'exception des communes situées sur la limite du district Rhône-Méditerranée-Corse et du cours de l'Hers-Mort en aval du canal de Garonne. Son périmètre a été défini par l'arrêté préfectoral du 16 septembre 2011 et complété par arrêté le 13 novembre 2013 pour intégrer des communes recoupant en partie les bassins de l'Agout et de l'Hers-Mort – Girou. Le carte ci-après permet d'apprécier le périmètre du SAGE de l'Hers-Mort – Girou.



Illustration 50. Périmètre d'application du SAGE de l'Hers-Mort - Girou

Le SAGE compte au total 194 communes dont la totalité des communes concernées par les secteurs 2 et 3 et une partie de la commune de Puylaurens dans le secteur 4.

Le règlement du SAGE édicte deux règles :

- Règle 1 : Opérations de recalibrage et de rectification des cours d'eau
 - Cette règle interdit les opérations de recalibrage, rectification ou busage des cours d'eau, sauf dans un certain nombre de cas particuliers.
- Règle 2 : Encadrement de la création de plans d'eau
 - Cette règle interdit la création de nouveaux plans d'eau dans certaines zones à enjeux pour les cours d'eau et les milieux naturels (lit mineur et lit majeur des cours d'eau, zones naturelles protégées, zones humides).

Le SAGE fixe également les objectifs généraux d'utilisation, de valorisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques, ainsi que de préservation des zones humides à travers 15 objectifs, divisés en sous-objectifs devant être atteints grâce aux dispositions énoncées. Ces objectifs répondent à 5 grands enjeux pour le bassin.

- A - Gouvernance
- B - Gestion quantitative de la ressource en eau
- C - Qualité des eaux
- D - Milieux aquatiques et zones humides
- E - Prévention des risques d'inondation

Le projet est directement concerné par les objectifs ciblant les enjeux B à E.

Le tableau ci-après présente les enjeux, objectifs, sous-objectifs et dispositions du SAGE Hers-Mort - Girou :

Tableau 19. Dispositions du SAGE Hers-Mort - Girou

Enjeux généraux	Objectifs	Sous-objectifs	Dispositions
A- GOVERNANCE	A1- Organiser et suivre la mise en œuvre du SAGE Hers-Mort - Girou	A11- Assurer l'animation et le suivi de la mise en œuvre du SAGE Hers-Mort - Girou	A11.1- Affirmer le rôle de la CLE avec ses missions de concertation et de partenariat A11.2- Préciser le contenu des missions de la structure porteuse du SAGE A11.3 – Orienter et contractualiser les moyens financiers nécessaires à la mise en œuvre du SAGE
	A12- Suivre et évaluer le SAGE		A12.1- Elaborer, renseigner et diffuser un tableau de bord du SAGE et réaliser des bilans
	A2- Favoriser la convergence des politiques publiques pour répondre aux enjeux du bassin Hers-Mort - Girou	A21- Assurer la cohérence des actions avec l'approche de bassin versant et la logique de solidarité amont-aval	A21.1- Organiser les compétences à l'échelle du bassin versant Hers-Mort - Girou A21.2- Faciliter la mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec le SAGE
	A22- Développer la coordination entre bassins versants limitrophes interdépendants		A22.1- Participer à la commission interdistrict autour du barrage de la Ganguise A22.2- Intégrer les enjeux du bassin de la Garonne dans la mise en œuvre du SAGE Hers-Mort - Girou pour assurer une solidarité interbassins
	A3 - Communiquer sur les enjeux du bassin Hers-Mort - Girou	A31- Informer et sensibiliser la population sur les enjeux de l'eau et des milieux aquatiques	A31.1- Développer la pédagogie autour de l'eau et des rivières

Enjeux généraux	Objectifs	Sous-objectifs	Dispositions	Enjeux généraux	Objectifs	Sous-objectifs	Dispositions
B- GESTION QUANTITATIVE	B1 – Optimiser la gestion des ressources en eau du bassin	B11 – Doter le bassin des outils techniques et réglementaires permettant une gestion optimisée de la ressource en eau en période d'étiage	B11.1- Compléter et pérenniser les outils de suivi hydrologique B11.2- Déterminer un débit de référence quantitatif complémentaire sur le Girou	C1- Cordonner les actions de restauration de la qualité des eaux	C11- Améliorer les connaissances sur la qualité des eaux superficielles et souterraines et sur les rejets pour appuyer les choix en matière de lutte contre les pollutions	B32.2- Inciter les usagers à économiser l'eau	B32.2- Inciter les usagers à économiser l'eau
		B12 – Intégrer les plans d'eau à la gestion de la ressource en période d'étiage	B12.1- Améliorer la connaissance sur les plans d'eau du bassin B12.2- Améliorer la gestion des plans d'eau du bassin B12.3- Étudier les options permettant de valoriser les volumes stockés avant de nouvelles créations de plan d'eau				C11.1- Développer l'exploitation des données pour évaluer l'impact cumulé des rejets sur la ressource et les milieux aquatiques C11.2- Elaborer un diagnostic technique et économique de la qualité des eaux à l'échelle de chaque masse d'eau du bassin Prioritaire
		B13- Poursuivre l'optimisation de la conduite de l'irrigation	B13.1- Rechercher les économies d'eau dans la conduite de l'irrigation B13.2- Améliorer la gestion des prélèvements d'eau pour l'irrigation				C12.1- Définir un programme pluriannuel d'actions pour restaurer la qualité des eaux à l'échelle du bassin (hors activités agricoles) Prioritaire C12.2- Définir un plan d'actions en zone agricole pour restaurer la qualité des eaux à l'échelle du bassin
	B2- Assurer la pérennisation et l'efficacité de la réalimentation de l'Hers-Mort	B21- Consolider l'affectation du volume de 7 hm ³ dévolu à la réalimentation de l'Hers-Mort dans la gestion du système AHL - Ganguise	B21.1- Sécuriser les volumes destinés à la réalimentation de l'Hers-Mort		C13- Intégrer la gestion des débits dans la stratégie de restauration de la qualité des eaux	C13.1- Evaluer l'intérêt et les possibilités d'un renforcement du soutien d'étiage de l'Hers-Mort par la retenue de la Ganguise	C13.1- Evaluer l'intérêt et les possibilités d'un renforcement du soutien d'étiage de l'Hers-Mort par la retenue de la Ganguise
		B22- Poursuivre la réalimentation du Girou aval par les retenues de la Balerme et du Laragou pour répondre aux objectifs environnementaux et compenser les prélèvements d'irrigation	B22.1- Conventionner des volumes à la réalimentation du Girou aval				C21.1- Améliorer la qualité des rejets existants pour atteindre l'objectif de bon état des cours d'eau C21.2- Maintenir l'assainissement non collectif dans certaines zones faisant l'objet d'une densification de l'habitat C21.3- Finaliser les contrôles des dispositifs d'assainissement non collectif et réhabiliter en priorité les dispositifs impactant
	B3- Assurer l'alimentation en eau potable du bassin sur le long terme	B31- Garantir l'approvisionnement en eau potable du bassin dans une logique de solidarité avec les territoires limitrophes	B31.1- Consolider et sécuriser l'alimentation en eau potable dans le bassin versant Hers-Mon - Girou		C2- Renforcer les actions de lutte contre les pollutions pour atteindre le bon état/potentiel	C22.1- Améliorer la connaissance et la qualité des rejets pluviaux pour atteindre l'objectif de non-dégradation des milieux	C21.1- Améliorer la qualité des rejets existants pour atteindre l'objectif de bon état des cours d'eau C21.2- Maintenir l'assainissement non collectif dans certaines zones faisant l'objet d'une densification de l'habitat C21.3- Finaliser les contrôles des dispositifs d'assainissement non collectif et réhabiliter en priorité les dispositifs impactant
		B32- Promouvoir une utilisation rationnelle et économe de l'eau domestique	B32.1- Améliorer les performances des réseaux d'alimentation en eau potable				C22.1- Améliorer la connaissance et la qualité des rejets pluviaux pour atteindre l'objectif de non-dégradation des milieux

Enjeux généraux	Objectifs	Sous-objectifs	Dispositions	Enjeux généraux	Objectifs	Sous-objectifs	Dispositions
D- MILIEUX AQUATIQUES ET ZONE HUMIDES	D1- Organiser l'intervention des acteurs sur les cours d'eau	D11- Identifier et protéger les cours d'eau	C22.2- Poursuivre les démarches engagées de réduction et d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires par les collectivités et les particuliers C23.1- Poursuivre les démarches engagées de réduction des pollutions diffuses d'origine agricole	E- PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION	E1- Réduire l'aléa d'inondation	E11- Maintenir le fonctionnement hydraulique de la plaine inondable	D31.2- Mettre en place un plan de gestion des zones humides D31.3- Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme
			D11.1- Cartographier les cours d'eau D11.2- Protéger les cours d'eau et leurs abords dans les documents d'urbanisme D11.3- Utiliser des démarches de maîtrise foncière pour protéger les cours d'eau, les zones humides et les champs d'expansion de crues D11.4- Rendre compatible les nouveaux projets d'aménagement avec les objectifs de non-dégradation des milieux aquatiques et des zones humides				E11.1- Préserver le fonctionnement naturel des champs d'expansion de crues et les protéger dans les documents d'urbanisme E11.2- Gérer les capacités d'écoulement et restaurer les champs d'expansion de crue pour ralentir les écoulements E11.3- Lutter contre les remblais illégaux en zone inondable
	D2- Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des cours d'eau pour atteindre les objectifs de bon état ou de bon potentiel	D21- Restaurer la morphologie et assurer un entretien durable des cours d'eau	D21.1- Promouvoir les opérations de restauration des cours d'eau D21.2- Définir un nouveau cadre d'intervention sous les lignes électriques à haute et très haute tension pour concilier sécurité des réseaux et préservation de la ripisylve		E12- Réduire le ruissellement urbain et ralentir la formation des crues	E12.1- Maîtriser les eaux pluviales et développer une approche intégrée et alternative de leur gestion dans l'aménagement du territoire E12.2- Limiter l'imperméabilisation des sols et optimiser la gestion des eaux pluviales	E21.1- Privilégier la réduction de la vulnérabilité des enjeux dans l'aménagement du territoire
			D22.1- Engager des actions de lutte contre l'érosion sur les secteurs prioritaires D22.2- Inventorier les dispositifs anti-érosifs et assurer leur préservation				E21.2- Compiler les inventaires d'ouvrages de protection contre les inondations à l'échelle du bassin versant E21.3- Améliorer la gestion des ouvrages de franchissement du Canal du Midi
	D3- Maintenir et restaurer les zones humides	D31- Préserver les zones humides existantes	D31.1- Identifier et caractériser les zones humides		E22- Améliorer la diffusion des connaissances et développer une culture du risque	E22.1- Améliorer la culture du risque inondation	E22.1- Améliorer la culture du risque inondation

Enjeux généraux	Objectifs	Sous-objectifs	Dispositions
	E3- Améliorer la préparation, l'alerte et la gestion de crise	E31- Améliorer la prévision des crues	E31.1- Améliorer le suivi hydrologique et pluviométrique sur le bassin
		E32- Organiser la gestion de crise	E32.1- Faciliter l'élaboration des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS)
	E4- Réduire les conséquences négatives des grandes inondations sur le Territoire à Risque Important de Toulouse	E41- Contribuer à la gestion de la crue historique de l'ensemble des cours d'eau de l'agglomération toulousaine	E41.1- Participer à la définition et au suivi de la mise en œuvre de la stratégie locale du Territoire à Risque Important (TRI) de Toulouse

▪ **SAGE de l'Agout**

Le SAGE de l'Agout est approuvé depuis le 15 avril 2014. Le périmètre concerne la totalité du bassin versant de l'Agout (3490 km²). Ce cours d'eau prend sa source dans l'Hérault au niveau du massif de l'Espinouse et conflue avec le Tarn à Saint-Sulpice après un parcours de 193 km dont 170 dans le département du Tarn.

Le SAGE concerne les communes de :

- Saint-Germain-des-Prés, Puylaurens sur le secteur 4 ;
- Cambounet-sur-le-Sor, Viviers-lès-Montagnes, Saïx, Soual, Castres sur le secteur 5.

L'élaboration du SAGE a permis de mettre en évidence plusieurs enjeux qui ont conduit à la définition de cinq mesures stratégiques :

- orientation fondamentale 1 : une eau potable de qualité, en quantité suffisante, à un « prix abordable » ;
- orientation fondamentale 2 : concilier la préservation de la ressource, des milieux et des usages ;
- orientation fondamentale 3 : atteindre le bon état au plus tard en 2021 au sens de la directive cadre sur l'eau ;
- orientation fondamentale 4 : préserver les milieux et permettre les usages ;
- orientation fondamentale 5 : mettre en place une organisation pérenne de la gestion de l'eau.

Le projet est concerné par plusieurs règles du SAGE par sa nature :

- Article 3 : Incidences des aménagements sur l'aggravation du risque d'inondation.
 - Toute création d'un nouvel obstacle à l'écoulement des crues provoquant ou aggravant le risque d'inondation est interdit ; exception faite des projets déclarés d'utilité public et prévoyant des mesures de création ou de restauration d'un volume d'expansion de crue au moins équivalent au volume perdu selon le principe cote-pour-cote et permettant le maintien des fonctionnalités des milieux aquatiques et humides présents sur le site de la mesure compensatoire.
 - Article 4 : Incidences des aménagements sur les zones humides
 - Tout projet impactant une zone humide sera obligatoirement accompagné de mesures correctrices et/ou compensatoires.
 - Après étude des incidences du projet sur les fonctionnalités des zones humides (incluses dans le périmètre et dont le bassin d'alimentation est intercepté par le périmètre), les mesures compensatoires à mettre en œuvre, le cas échéant, peuvent s'appliquer au site impacté ou délocalisé sur d'autres sites si la première option n'est pas réalisable. Des ratios de compensation sont prescrits dans l'article 4 en fonction de son type (restauration, réhabilitation ou renaturation) et du bassin dans lequel est réalisée la mesure.
 - Article 5 : Incidences des aménagements en rivière
 - Tout projet impactant le milieu aquatique sera obligatoirement accompagné de mesures correctrices et/ou compensatoires
 - La mise en œuvre de mesures compensatoires, le cas échéant, doit être réalisé au plus tard au démarrage du projet. Elles portent sur le cours d'eau impacté ou son bassin versant.
 - Article 7 : Incidences des rejets d'eaux pluviales
 - Tout projet d'imperméabilisation susceptible de provoquer ou d'aggraver les effets de ruissellement pluvial sur le régime hydrologique et/ou la qualité du milieu récepteur fera l'objet d'une étude d'incidences.
- 5.4.1.3. Le PGE du Tarn**
- Le Plan de Gestion d'Etiage du Tarn concerne la totalité de l'aire d'étude et prend en compte 3 sous-bassins versants : l'Aveyron, le Tarn, l'Agout pour la totalité de son bassin versant y compris le Jaurès hors Sor.
- Le bassin versant de l'Agout a été divisé en unités de gestion :
- une unité de gestion unique pour les axes réalimentés (Agout en aval de Castres, Dadou en aval de Rassisses, Thoré en aval des Saint-Peyres) dont la mise en œuvre du PGE sera confiée à une organisation interdépartementale ;
 - des unités de gestion pour chaque axe non réalimenté, soit 9 unités de gestion sur le bassin de l'Agout, pour lequel un organisme de gestion est désigné.

Le PGE a mis en évidence que les principales ressources pour le soutien d'étiage sont situées sur le bassin de l'Agout, notamment au niveau de la retenue de Raviège, du lac des Saints-Payres et de des lacs de Rassisses et de Bancalié (sur le Dadou).

Afin de parvenir à un retour à l'équilibre, le PGE propose différentes mesures applicables aussi bien sur les axes réalimentés que non réalimentés :

- maîtrise et gestion des prélèvements, essentiellement pour l'eau potable et l'irrigation agricole (les prélèvements industriels étant négligeables) avec la définition de volumes prélevables ;
- mesures d'économies d'eau et des mesures d'accompagnement telles que la mise en œuvre de plan de gestion sur les cours d'eau et zones humides, gestion des éclusées...

5.4.1.4. Le PGRI Adour Garonne

Le Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI) 2016-2021 est actuellement en vigueur, approuvé en décembre 2015, recoupe la totalité du projet.

Le PGRI 2016-2021 vise l'atteinte d'ici 2021 de 6 objectifs stratégiques :

- Développer des gouvernances, à l'échelle territoriale adaptée, structurées, pérennes, et aptes à porter des stratégies locales et programmes d'actions ;
- Améliorer la connaissance et la culture du risque inondation en mobilisant tous les acteurs concernés ;
- Améliorer la préparation et la gestion de crise et raccourcir le délai de retour à la normale des territoires sinistrés ;
- Aménager durablement les territoires, par une meilleure prise en compte des risques d'inondation, dans le but de réduire leur vulnérabilité ;
- Gérer les capacités d'écoulement et restaurer les zones d'expansion des crues pour ralentir les écoulements ;
- Améliorer la gestion des ouvrages de protection.

48 dispositions sont associées au PGRI pour atteindre ces objectifs, dont 13 sont communes avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de gestion de l'Eau (SDAGE) 2015-2021.

Le deuxième cycle (2022-2027) s'inscrit dans la continuité du premier cycle et vise à la consolidation du PGRI. Il se déroule selon le même calendrier et en parallèle de la mise à jour des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et de leurs programmes de mesures (PDM) issus de la directive cadre sur l'eau (DCE). Ainsi la consultation du public a eu lieu du 1^{er} mars au 1 septembre 2021 et l'approbation du document n'a pas encore eu lieu à ce jour.

Le projet de PGRI 2022-2027 inclus 11 nouvelles dispositions parmi les 45 dispositions pour répondre aux 7 grandes orientations stratégiques définies :

- veiller à la prise en compte des changements majeurs (changement climatique et évolutions démographiques...),
- poursuivre le développement des gouvernances à l'échelle territoriale adaptée, structurées et pérennes,
- poursuivre l'amélioration de la connaissance et de la culture du risque inondation en mobilisant tous les outils et acteurs concernés,

- poursuivre l'amélioration de la préparation à la gestion de crise et veiller à raccourcir le délai de retour à la normale des territoires sinistrés,
- réduire la vulnérabilité via un aménagement durable des territoires,
- gérer les capacités d'écoulement et restaurer les zones d'expansion des crues pour ralentir les écoulements,
- améliorer la gestion des ouvrages de protection contre les inondations ou les submersions.

5.4.2. Eaux superficielles

5.4.2.1. Cours d'eau dans la zone d'étude

▪ Définition

Les cours d'eau considérés, au sens réglementaire du terme, sont ceux correspondant à la définition donnée dans l'article L. 215-7-1 du code de l'environnement introduit par la loi biodiversité du 8 août 2016 : « *constitue un cours d'eau un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année. L'écoulement peut ne pas être permanent compte tenu des conditions hydrologiques et géologiques locales* ». Les cours d'eau sont donc caractérisés par l'existence de trois critères cumulatifs :

- la présence et permanence d'un lit, naturel à l'origine.
- l'alimentation par une source.
- un débit suffisant une majeure partie de l'année.

Ainsi, un ruisseau dont l'écoulement est intermittent peut être qualifié de cours d'eau. Toutefois, un milieu caractérisé par un écoulement exclusivement alimenté par des épisodes pluviaux locaux ne saurait être considéré comme un cours d'eau. L'appréciation doit donc être locale.

▪ Informations sur les cours d'eau officiels

Dans un objectif de clarification des cours d'eau à considérer au titre de cet article pour les usagers, le ministère en charge de l'environnement a demandé aux services de l'État d'établir la cartographie des cours d'eau de chaque département.

Cette cartographie ne modifie pas le cadre réglementaire. Elle a pour objectif de clarifier le statut des écoulements afin que les usagers connaissent le cadre d'intervention approprié aux actions qu'ils souhaitent réaliser.

En réponse à cette instruction, la direction départementale des territoires du Tarn réalise, depuis juin 2015, un travail concerté de cartographie des cours d'eau avec l'ensemble des acteurs de l'eau (AFB, agriculteurs, associations environnementales, fédération de pêche, syndicats de rivière, élus...). De même, dans le département de Haute-Garonne, une cartographie a été réalisée en concertation avec les différents acteurs de l'eau sous la présidence du secrétaire général de la préfecture de la Haute-Garonne.

Il est possible de consulter en ligne les cartographies dynamiques des cours d'eau officiels sur les sites des Directions Départementales des Territoires (DDT) :

- du Tarn (81) : carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/180/D81_IDCE.map#
- de la Haute-Garonne (31) : [Cartographie des cours d'eau de la Haute-Garonne \[Géo-IDE Carto \] \(developpement-durable.gouv.fr\)](http://Cartographie des cours d'eau de la Haute-Garonne [Géo-IDE Carto] (developpement-durable.gouv.fr))
- **Liste des cours d'eau interceptés**

Les principaux cours d'eau interceptés par le projet ont été recensés dans le cadre des études préalables à la déclaration d'utilité publique. Ces cours d'eau sont listés par secteur dans le tableau ci-après. Pour rappel, les secteurs sont numérotés à partir de 2, le secteur 1 ayant été défini pour le projet voisin de l'A680 lors des études préalables à la déclaration d'utilité publique de 2016. Il n'est donc pas inclus dans le projet de l'A69.

Secteur	PR	Nom du cours d'eau	Largeur ouvrage
Secteur 2	10,37	Le Rieubaqué	2,5 m
	13,52	La Balerme	14 m
	15,33	Le Nadalou	7 m
	16,9	Le Monjard	4 m
	19,17	L'Herle	7 m
Secteur 3	22,65	Le Messal	7 m
	21,2 – 21,9	Le Messal Bras du Girou	
	25,31	Le Crabole	3 m
	26,46	Le Geignes	9 m
	27,98	Le Mailhès	7 m
	29,3	L'Algans	7 m
	29,64	La Ribenque	14 m
	30,2	Affluent de la Ribenque	1,8 m
	34,06	Le Portauque	7 m
	38,62	Le Girou	20 m
Secteur 4	OHRD12 : Barreau de Puylaurens	Le Girou	6 m
	38,92	La Jalouse	10 m
	41,77	Le Caudiès	2 m
	43,52	Ruisseau de Saint Pierre	2,5 m
	43,63	Le Mayoula	3 m
	44,05	La Couhétie	2 m
	44,46	Le Salibert	1,8 m
	44,82	La Barthe	8 m
	46,77	La Forge	3 m
	49,38	La Bonnetié	14 m
Secteur 5	50,92	Le Saladou	1,8 m
	51,2	Le Sor	67 m
	52,55	Ruisseau – ZA de la Prade	1 m

Secteur	PR	Nom du cours d'eau	Largeur ouvrage
	53,3	Le Bernazobre	14 m
	53,4 -53,9	Le ru d'En Bajou	
	56,67	La Crémade	7 m
	58,85	L'Agout	144 m
	61,13	Le Verdier	1,5 m
	61,27	Le Mélou	0,8
	61,8	Les Pauvres	1,5 m

Tableau 20. Liste des cours d'eau au sens réglementaire interceptés (source : DDT 31 et 81)

Légende

- Cours d'eau déjà rétablis et rescindés au droit des déviations existantes de Soual et Puylaurens (2000, et 2008), non impactés par les aménagements projetés
- Cours d'eau concernés par les aménagements de franchissement
- Cours d'eau déjà en parti rétabli au droit des déviations de Puylaurens (Le Girou) et de Verfeil (le Rieubaqué) mais faisant l'objet de nouveaux aménagements dans le cadre du projet A69
- Cours d'eau non franchis mais rescindé dans le cadre du projet A69.

L'ensemble des cours d'eau traversant l'emprise du projet et des travaux est représenté au [2.6> Synthèse des enjeux en lien avec les zones humides et les milieux aquatiques de l'Atlas cartographique – Carte de synthèse des enjeux](#).

5.4.2.2. Description des principaux cours d'eau

▪ Analyse hydromorphologique des cours d'eau

Une description hydromorphologique des différents cours d'eau de part et d'autre du projet autoroutier a été réalisée le 11 octobre 2021. Une description globale de l'ensemble des paramètres de fonctionnement morphologique a été mise en œuvre au moyen d'une prospection à pied, à l'exception de l'Agout, pour laquelle une prospection en canoë a été effectuée.

Les protocoles de prospection et d'analyse sont détaillés dans le rapport complet en [annexe n° 13 de la Pièce E1.C - Éléments utiles à la compréhension](#), ainsi que les méthodologies appliquées. L'annexe 13 présente également des fiches par cours d'eau de présentation de l'analyse hydromorphologique.

L'analyse du contexte hydromorphologique des cours d'eau intersectés par l'A69 permet de caractériser leur fonctionnalité et leur état de façon sommaire. Seuls les principaux cours d'eau ne présentant pas un caractère intermittent ont été étudiés. Il s'agit de :

- L'Agout à Saïx ;
- Le Girou à Puylaurens et à Verfeil ;
- Le Bernazobre ;
- L'Algans ;
- Le Mailhès ;

- La Balerme.

Ces études permettent d'établir l'état initial de ces cours d'eau et de définir la stratégie de rescindement et de réhabilitation du bon état des cours d'eau.

Les 7 sites de suivi pour l'analyse hydromorphologique des cours d'eau sont localisés sur la carte ci-après.

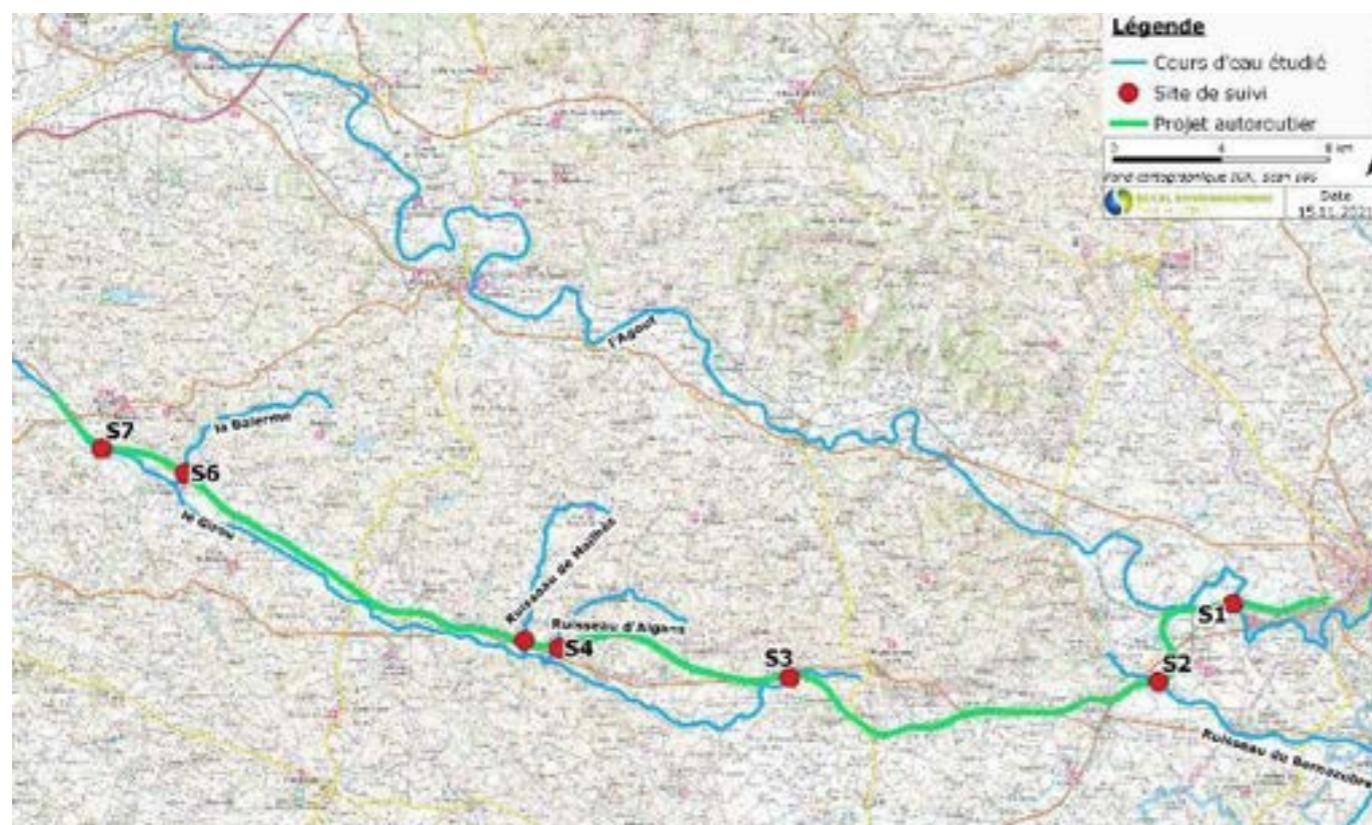


Illustration 51. Points de suivi hydromorphologie des cours d'eau

L'analyse hydromorphologique des cours d'eau est présentée sous la forme d'une fiche synthétique par transect. Ces fiches font état :

- D'une description globale de l'ensemble des paramètres de fonctionnement morphologique, à savoir :
 - La conformation et l'occupation de la vallée ;
 - La structure sommaire et l'état de la ripisylve ;
 - Les paramètres généraux d'écoulement du lit (largeur, pente, dynamique latérale...) ;
 - La succession globale des faciès morphodynamiques relevés selon la clé de détermination de Malavoi et Souchon ;
 - La granulométrie moyenne observée selon l'échelle de WENTWORTH modifiée, dans la mesure du possible compte-tenu des débits relativement élevés ;
 - Les zones d'habitats piscicoles singulières (obstacles, caches, abris...) ;
 - La notion de dépôt de fractions « fines », indice d'un dysfonctionnement potentiel du transit solide via la méthodologie Archambaud ;

- Les dérivations, les prélèvements, les confluences principales et l'apport du réseau secondaire au cours d'eau principal (flux solides, flux liquides, refuges biologiques, accessibilité...) ;
- La présence d'obstacles à l'écoulement des flux solides et liquides ;
- La présence d'obstacles à la libre circulation piscicole, et le cas échéant, leur franchissabilité.

- De données plus précises lorsque le protocole Carhyce a pu être mis en œuvre.

De manière générale, il ressort de l'expertise hydromorphologique sur les 7 sites d'étude des **altérations significatives sur la totalité des cours d'eau**. Les **connexions au lit majeur sont systématiquement inexistantes**, du fait du recalibrage ou de l'incision, et les altérations du lit mineur sont moyennes à fortes en fonction des sites.

L'occupation du sol massivement agricole du secteur d'étude **limite le plus souvent la ripisylve à un simple cordon, ce qui limite sa fonctionnalité**. Les hautes berges restreignent généralement son implantation à hauteur de la ligne d'eau. De fait, **les habitats en berge sont rares**.

La **continuité est altérée** sur 5 des 7 sites. Sur l'Agout et le Girou à Verfeil, aucun obstacle significatif n'a été mis en évidence sur le linéaire prospecté.

Enfin, des altérations du signal hydrologique ont été relevées sur 5 sites. Sur le Bernazobre et le Girou aval, aucune perturbation n'a pu être mise en évidence.

- **Suivi de la qualité des eaux superficielles**

Un suivi hydrobiologique a été réalisé sur les 6 principaux cours d'eau cités précédemment entre le 23 et le 26 août 2021 sur les mêmes stations que présentées sur l'illustration ci-avant. 13 échantillonnages ont été effectués.

L'état biologique des 6 cours d'eau suivis est basé sur deux indices biologiques :

- L'IBD (Indice Biologique Diatomées), apprécié au travers des diatomées,
- L'I₂M₂ (Indice Invertébrés Multi-Métrique), évalué à partir des macroinvertébrés benthiques.

Les protocoles de prélèvement et d'analyse en laboratoire sont détaillés dans le rapport complet en [annexe n° 13](#) de la [Pièce E1.C – Éléments utiles à la compréhension](#), ainsi que les méthodologies appliquées.

L'IBD permet d'évaluer la qualité générale de l'eau avec une intégration du facteur temporel de quelques semaines. Il est exprimé en EQR (Ecological Quality Ratio) exprimant le rapport entre l'état observé et l'état de référence que devrait avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique.

L'état biologique du cours d'eau est alors donné par les classes d'état de l'IBD définies par l'Arrêté du 27 juillet 2018 données ci-après :

Etat biologique	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
IBD	≥ 0,94	< 0,94	< 0,78	< 0,55	< 0,30

Tableau 21. Valeurs des limites des classes d'état du l'IBD (arrêté du 27/07/2018)

L'I₂M₂ permet de définir l'état biologique de l'eau à partir des macroinvertébrés, ce qui constitue un indicateur plus sensible que le premier aux éventuelles perturbations. Il est utilisé en complément de l'IBD.

L'état biologique du cours d'eau est alors donné par les classes d'état de l'I₂M₂ définies par l'Arrêté du 27 juillet 2018 données ci-après :

Etat biologique	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
I ₂ M ₂ (TP14/P14)	≥ 0,665	< 0,665	< 0,498	< 0,332	< 0,166
I ₂ M ₂ (M14/3-8)	≥ 0,665	< 0,665	< 0,443	< 0,295	< 0,148

Tableau 22. Valeurs des limites des classes d'état du l'I₂M₂ (arrêté du 27/07/2018)

Un outil diagnostic spécifique a été développé en complément de ces deux indicateurs afin de déterminer la nature des éventuelles pressions à l'origine de la dégradation de l'état biologique des cours d'eau, le cas échéant.

A noter que du fait des conditions d'assèche sur les ruisseaux d'Algans du Mailhès au moment de la campagne de terrain, ces deux affluents du Girou n'ont pu être prospectés.

Une campagne de prélèvement sur ces deux sites sera réalisée 6 semaines à compter de la remise en eau (observée le 3 décembre 2021), soit à compter du 17 janvier 2022. Les résultats pour ces deux sites seront fournis courant février. Les résultats obtenus permettront de compléter l'état initial pour ces cours d'eau afin de dimensionner rigoureusement leur rescindement respectif.

▪ Étude hydrologique des cours d'eau

Une étude hydraulique des trois principaux cours d'eau, le Girou, l'Agout et le Bernazobre, a été réalisée par en 2021 afin de déterminer les caractéristiques hydrologiques des cours d'eau interceptés par le projet en cohérence avec la bibliographie existante et les éléments les plus récents concernant les crues historiques. Ces études sont jointes en intégralité dans la pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension du projet.

▪ L'Agout

▪ Présentation générale

L'Agout prend sa source dans les monts de l'Espinouse au lieu-dit « rec d'Agout » (alt. 950m). Se dirigeant globalement vers l'Ouest, ce qui l'éloigne peu à peu des régimes perturbés méditerranéens, il reçoit successivement la contribution de la Vèbre, du Vernoubre, du Falcou, du ruisseau des Agrès et du Gijou, en amont du bassin, pour ne citer que les plus importants. Au droit de Castres, l'Agout reçoit la Durenque et le Thoré. C'est le Thoré qui constitue l'affluent le plus important.

Dans sa globalité, le bassin versant de l'Agout a une surface de près de 3528 km² et s'étend sur 4 départements de la région Occitanie (l'Hérault (34), la Haute-Garonne (31), le Tarn (81) et l'Aude (11)).

Le bassin versant de l'Agout à Castres couvre une superficie de 920 km² à la station de Tutelle, située en amont de la ville. A l'aval, il reçoit la Durenque – le bassin versant de l'Agout couvre alors une superficie d'environ 1020 km² – puis il conflue avec le Thoré – sa superficie passe à environ 1 600 km².

La rivière de l'Agout à Castres en amont de la ville correspond à l'unité hydrographique de « L'Agout du confluent de la Durenque au confluent du Tarn ». Cette rivière est une rivière de plaine.

L'ancienne plaine alluviale de l'Agout est principalement à vocation agricole, avec toutefois la présence ponctuelle d'habitations ou d'industries à proximité du cours d'eau.

▪ Hydrologie de l'Agout

Le fonctionnement hydrologique de l'Agout est soumis à des éclusées provenant des usines hydroélectriques situées en amont du cours d'eau.

La station de Castres-Tutelle, située en amont de la confluence avec la Durenque, dispose de chroniques de mesures de hauteurs d'eau et de débits depuis 1956 et est encore en activité. Outre cette station, la banque HYDRO dispose de mesures de débits journaliers de crue réalisées entre 1919 et 1955 sur l'Agout à l'aval de la ville, au droit de l'ancienne station de Clot, peu en amont de la confluence avec le Thoré.

Par ailleurs, la station la plus proche sur le Thoré est l'ancienne station de Labruguière, aujourd'hui fermée, qui dispose de mesures de débits de crue entre 1979 et 1999.

La crue la plus importante enregistrée pour l'Agout est celle du 03/03/1930.

Il est retenu un débit de pointe de 2 000 m³/s pour la crue de référence de mars 1930 au droit de la zone du projet, en considérant un débit pointe de l'ordre de 1 150 m³/s dans l'Agout en amont de la confluence avec le Thoré, et un débit de pointe d'environ 850 m³/s apporté par le Thoré (1 150 + 850 = 2 000 m³/s).

▪ Hydrobiologie de l'Agout

L'Agout présente une bonne qualité d'eau qui est ponctuellement perturbée par des apports dans le milieu, issus des activités anthropiques présentes à proximité de ce cours d'eau (agriculture, urbanisation...).



Carte 5. Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi de l'Agout

- Hydromorphologie de l'Agout

Sur le secteur étudié, l'Agout se caractérise par une **incision marquée**. L'Agout est en écoulement libre, il n'y a pas d'ouvrage en aval perturbant l'écoulement. Le profil est alternativement composé de long chenaux lenticulaires entrecoupés de radiers. Quelques signes de mobilité sont visibles sur les secteurs lotiques, caractérisée par la présence d'atterrissement. Les radiers accueillent plusieurs herbiers aquatiques.

Les berges sont hautes et contraignent complètement l'expression latérale du cours d'eau, bloquant toute expansion au niveau de l'ancienne plaine alluviale. On trouve également des enrochements en berge de part et d'autre du pont de la N126 et, en rive gauche, des enrochements à l'aval du pont de la voie ferrée.

La ripisylve est large et dense sur tout le linéaire du secteur. Cependant, l'incision du lit entraîne une déconnection du système racinaire avec le pied de berge, comme l'illustre la photographie ci-après.



Illustration 52. Ripisylve déconnectée du pied de berge

L'incision marquée se traduit également par un **déficit granulométrique marqué**, associé à des affleurements de marne. Le panel granulométrique est relativement homogène : les pierres sont largement dominantes, accompagnées de quelques cailloux. On remarque également un fort colmatage sur tout le secteur d'étude.

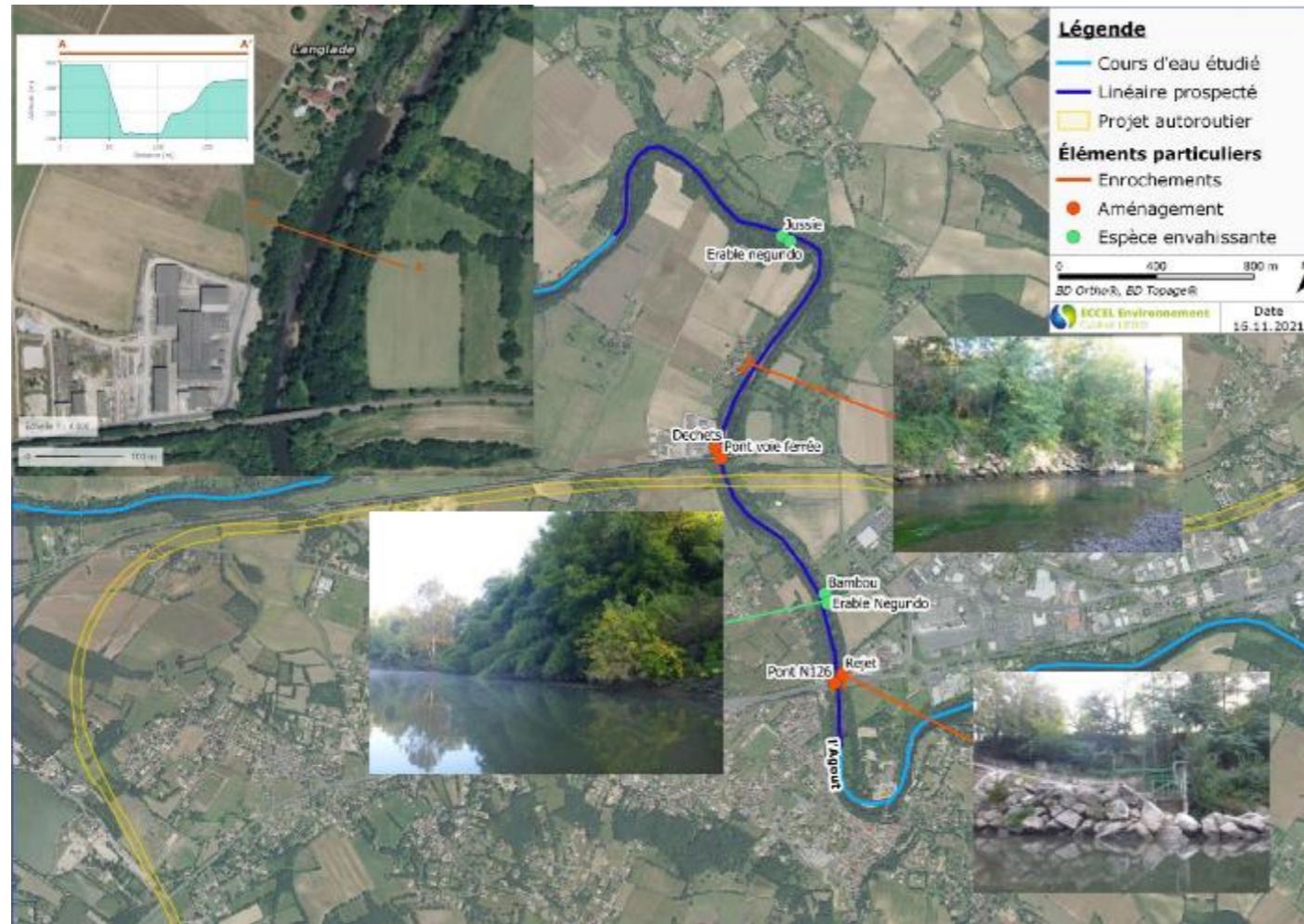


Atterrissement composé de pierres et de cailloux



Phénomène de colmatage marqué

Illustration 53. Phénomène d'atterrissement et de colmatage dans l'Agout



Carte 6. Principaux éléments issus de la description hydromorphologique de l'Agout et profil altimétrique

■ Fonctionnalité

Le fonctionnement hydromorphologique de l'Agout sur le secteur d'étude est altéré, notamment par la survenue d'éclusées et l'incision marquée du lit. Les aménagements humains restent en revanche très localisés et ne viennent pas perturber l'écoulement.

Malgré la déconnection du système racinaire avec le pied de berge, le reliquat de dynamique sédimentaire permet une diversification des écoulements et des habitats associés : radiers à herbiers, chenaux profonds, zone refuge à l'aval d'atterrissements ... Ainsi, le secteur reste plutôt attrayant pour l'ichtyofaune.

Aucune surface potentielle de frai n'a cependant été recensée, que ce soit pour les espèces lithophiles (Barbeau, Vandoise) ou le Brochet, qui affectionne les annexes hydrauliques végétalisées et peu profondes et privilégiant les zones de graviers pour la reproduction.

La ripisylve est de bonne qualité sur la majorité du cours d'eau. Cependant, plusieurs espèces exotiques envahissantes sont recensées (Robinier faux Acacia, Renouée du Japon ou Erable negundo).

■ Le Girou et ses affluents

■ Présentation générale

De Verfeil à Puylaurens, l'aire d'étude est traversée dans sa quasi-totalité par le Girou, qui constitue l'un des plus importantes cours d'eau du bassin versant avec l'Hers-Mort. La superficie totale du bassin versant du Girou amont est de 526 km². A l'aval du secteur d'étude du projet, la superficie du bassin versant du Girou est de 339 km² au droit de la RD20 et de 364 km² au droit de la RD112.

Le Girou prend sa source dans le Tarn sur la commune de Puylaurens à 290 m d'altitude et se jette dans l'Hers Mort au Nord de la commune de Saint-Jory après un cours d'environ 65 km. Il s'écoule d'est en ouest.

Ces affluents principaux sont le Peyrencou, la Vendinelle et le Dagour en rive gauche, l'Oulmine, le Messal, le Nadalou, la Balerme, le Conné et le Laragou en rive droite.

Sur la commune de Puylaurens, le Girou occupe un fond de vallée très densément boisé dans sa partie amont et davantage agricole dans sa partie aval. Sur la commune de Verfeil, il s'écoule en plaine agricole. Globalement, le territoire traversé par le Girou est faiblement urbanisé et majoritairement composé de terres agricoles.

■ Hydrologie du Girou

Le régime hydrologique du Girou est un régime pluvial typique du sud-ouest avec une période de hautes eaux en hiver et au printemps (décembre à mai) et une période de basses eaux en été (juillet à novembre). Contrairement aux bassins voisins (Hers-Vif, Fresquel, Agout), le Girou est déconnecté des massifs de l'Ariège et de la Montagne Noire qui reçoivent de fortes précipitations et bénéficient d'une influence nivale.

Le Girou présente un courant lent et un débit d'étiage faible.

Le réseau de mesures permettant la surveillance des crues du Girou se compose de 3 stations.

- Station de Maurens-Scopont ; située à l'amont de la zone projet, mise à l'arrêt en 1986 ;
- Station de Bourg-Saint-Bernard 2 (O2324020), en service ;
- Station de Cépet (O2344010), située à l'aval de la zone projet, en service mais avec mise à l'arrêt entre 2007 et 2016.

L'analyse des données hydrologiques des stations permet d'identifier la plus forte crue observée, crue de **février 1972** avec un débit mesuré à la station de Cépet de **124 m³/s**, à l'aval de la zone d'étude. A l'amont de la zone d'étude, la crue de **mars 1971** est un peu plus forte, avec un débit de **19 m³/s** à la station de Scopont (contre 15,3 m³/s atteint en février 1972).

Le Girou est également sorti de son lit lors de la crue récente de décembre 2019. Le débit mesuré à la station de Cépet pour cette crue est de 46 m³/s.

Cette étude intègre également une crue survenue le 10 janvier 2022 avec des débordements sur le Girou recensés sur une grande partie du linéaire étudié. Le débit mesuré à la station de Bourg-Saint-Bernard pour cette crue est de 38 m³/s.

Sur le secteur étudié, au niveau de Bourg-Saint-Bernard (station en service depuis 1995), le Girou présente un débit moyen (ou module interannuel) de 1,2 m³/s, et un débit d'étiage (QMNA5= débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale) de 0,7 m³/s.

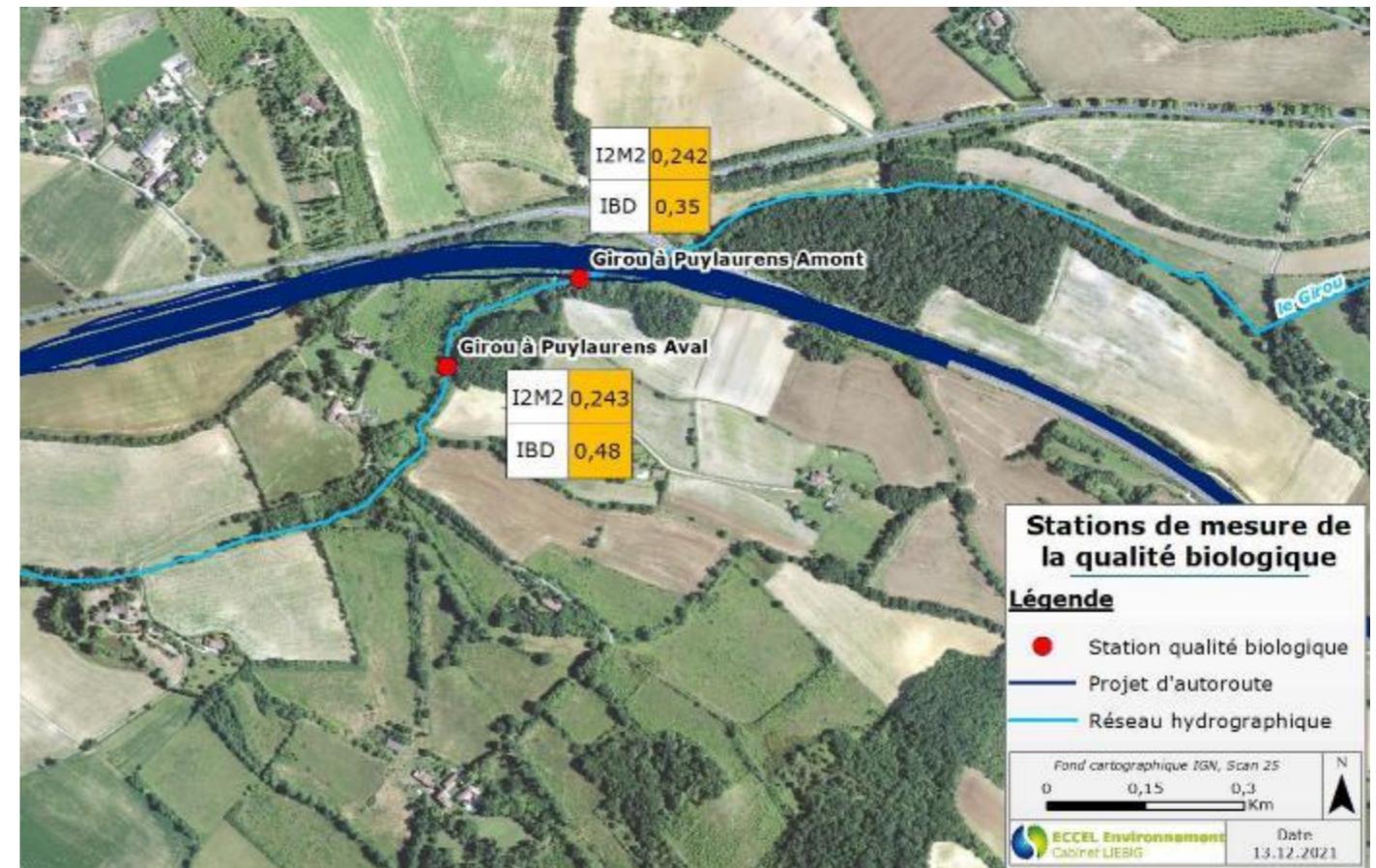
Les crues du Girou sont caractérisées par une montée des eaux brutales revêtant parfois un caractère catastrophique. Au niveau de la commune de Verfeil, ce cours d'eau a été largement recalibré et rectifié afin de limiter les risques de crue.

Les tableaux ci-après récapitule les valeurs des débits estimés à partir des analyses statistiques menées aux stations suivantes :

- Bourg-Saint-Bernard située au sein de la zone d'étude, 6 km environ en amont de la limite aval,
- Cépet située plus de 20 km en aval de la fin de la zone du Girou étudiée.

BOURG SAINT BERNARD 2				
Superficie		285 km ²		
Mesures		1995-2020		
Nombre val		21		
Gumbel (m ³ /s)		Gradex - pivot Q10 (m ³ /s)		
Q	int confiance	gradex	progressif	
Q10	48	41	63	48
Q20	57	48	76	75
Q50	69	57	93	109
Q100	77	64	106	135

CEPET				
Superficie		526 km ²		
Mesures		1970-2020		
Nombre val		38		
Gumbel (m ³ /s)		Gradex - pivot Q10 (m ³ /s)		
Q	int confiance	gradex	progressif	
Q10	76	66	94	76
Q20	91	79	113	122
Q50	110	94	138	182
Q100	125	106	157	227



Carte 7. Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi du Girou à Puylaurens

- A Verfeil

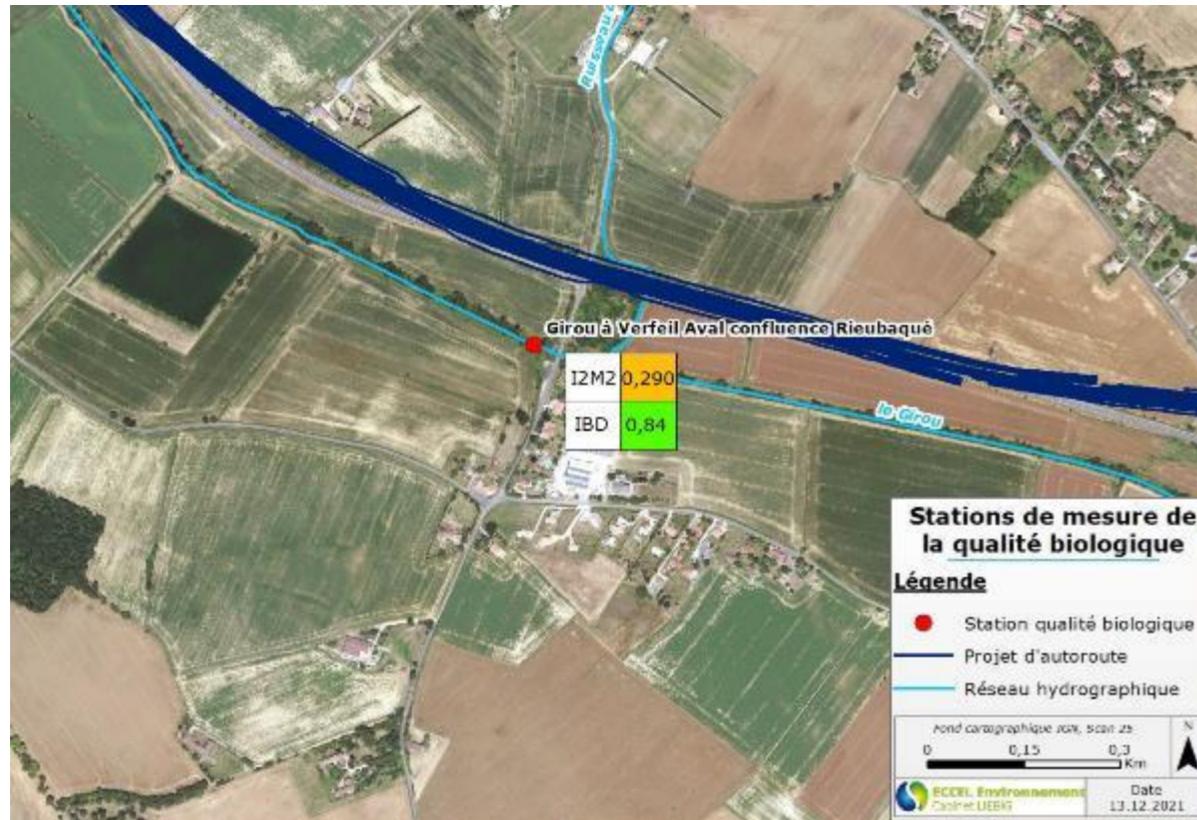
Le Girou présente une bonne qualité d'eau qui est ponctuellement perturbée par des apports dans le milieu, issus de l'agriculture.

La dégradation de l'habitat par les activités anthropiques reste le facteur le plus limitant pour la macrofaune du Girou.

Afin de rester cohérent avec les études antérieures et ne pas sous-estimer les débits de crue, il est proposé de retenir pour la suite de l'étude les débits de pointe calculés par Egis en 2016 soit un **débit centennal de 118m³/s** au droit de la station de Bourg Saint Bernard et **142 m³/s** au droit de la RD 112 à Verfeil.

- Hydrobiologie du Girou
 - A Puylaurens

Le Girou présente de fortes perturbations de la qualité de l'eau, en lien avec l'agriculture et la ville de Puylaurens. La qualité physico-chimique de l'eau est dégradée par des apports importants en matières organiques récurrents. La qualité biologique sur ce linéaire en est fortement affectée.

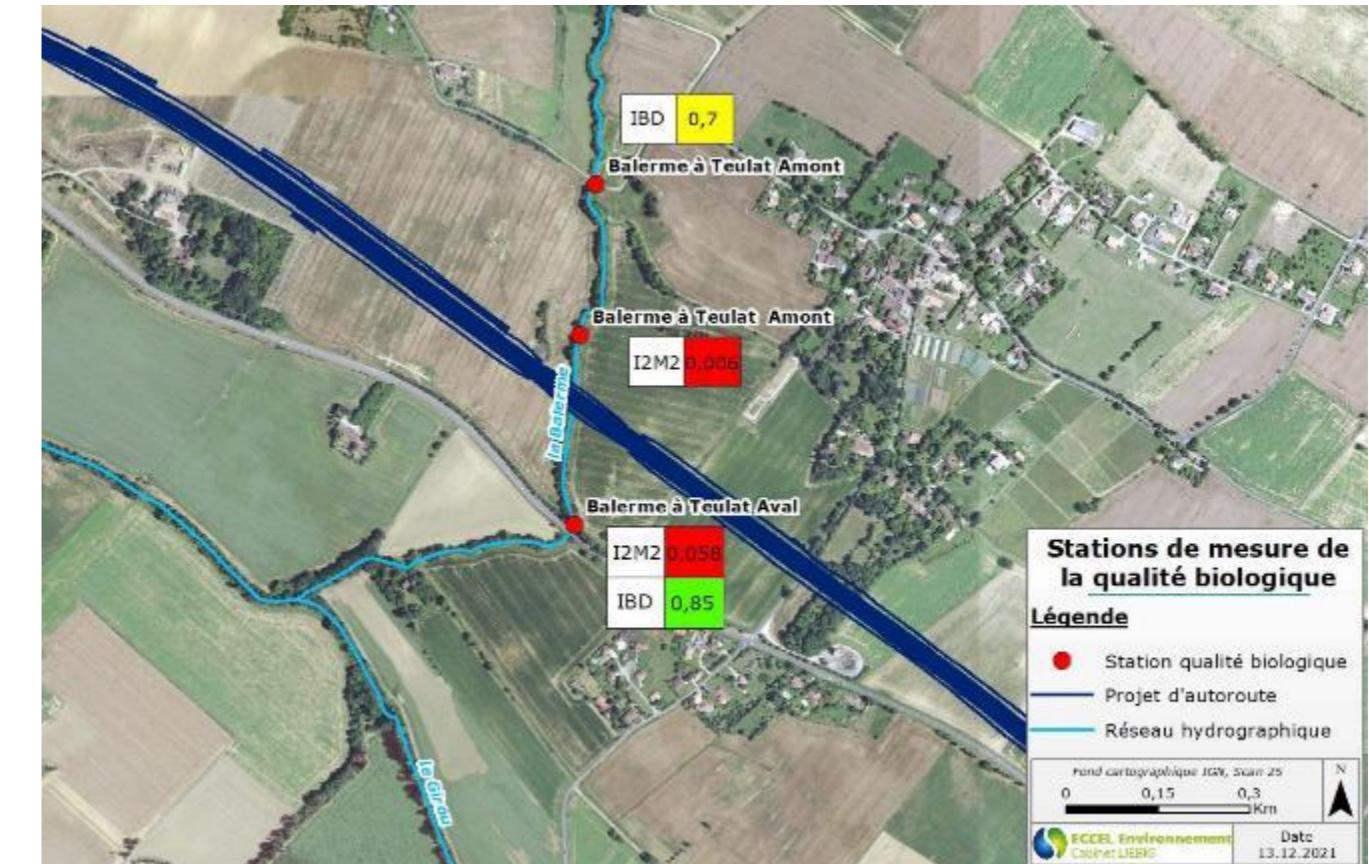


Carte 8. Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi du Girou à Verfeil

- Ruisseau de la Balerme, affluent rive droite

La Balerme présente un habitat dégradé et une qualité d'eau fortement perturbée par des apports dans le milieu, issus des activités anthropiques présentes à proximité de ce cours d'eau (agriculture).

Les macrofaunes contactées traduisent dans l'ensemble une qualité physico-chimique de l'eau dégradée par des apports ponctuels en matière organique et un habitat sensiblement peu attractif.



Carte 9. Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi de la Balerme

- Hydromorphologie du Girou
 - A Puylaurens

La largeur en eau moyenne est d'environ 1m, les berges sont hautes de plus de 2m et escarpées. La pente est d'environ 16 %. Le lit est très méandrique par endroits. Plusieurs anses d'érosion se sont ainsi formées à la faveur d'un substrat en berge facilement érodable. Les faciès d'écoulement sont composés de plats lenticulaires entrecoupés de radiers.

La ripisylve du Girou dans le secteur étudié est naturelle et jeune et donc dense. Constitué de saules et de chênes, elle est totalement recouvrante sur une grande partie du linéaire. Sur la partie aval, elle se limite à un simple cordon rivulaire. Les berges hautes interdisent le plus souvent l'implantation d'arbres à hauteur de la ligne d'eau, et leur faible cohésion accélère les phénomènes d'érosion et de déchaussement de la végétation ligneuse.



Anse d'érosion



Radier

Illustration 54. Photographie des caractéristiques morphologiques du Girou à Puylaurens

La granulométrie est constituée de fractions intermédiaires sur les faciès courants, tandis que les secteurs plus lentiques et les zones de berges sont essentiellement composées de sables et limons. Le colmatage du substrat est également très important.

Plusieurs obstacles à la continuité hydraulique ont été relevés :

- Trois ponts routiers recensés sur le linéaire sont infranchissables à la montaison pour toutes les espèces piscicoles (tirant d'eau trop faible) ;
- Un obstacle naturel induit par un affleurement de marne d'une hauteur de chute d'environ 30 cm
- une odeur d'effluent domestique ainsi que la formation de mousse blanche en surface, signes d'une pollution organique.



Carte 10. Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du Girou à Puylaurens

- A Verfeil

Contrairement à la situation quasi sauvage du Girou au niveau de la commune de Puylaurens, le cours d'eau a été très largement remanié au niveau de Verfeil. Des travaux hydrauliques de recalibrage et curage ont engendré un encaissement important du lit du cours d'eau et des traces de merlons subsistantes. Les berges sont très hautes, atteignant jusqu'à 7 m de haut. La largeur en eau moyenne varie de 7 à 10 m. La pente est d'environ 5 %. Les faciès d'écoulement sont assez homogènes avec des plats lentiques et lotiques.

La granulométrie y est essentiellement composée d'argiles et limons. Le colmatage du substrat est également très important (5 selon la méthodologie Archambaud). Seule une séquence de radiers/ fosses est à signaler en aval de la route, sous l'effet de l'influence du pont. Dans les secteurs les plus dynamiques, les substrats de fond du lit sont uniquement représentés par des affleurements de dalles argileuses, très peu biogènes, comme l'illustre la photographie ci-après.



Illustration 55. Affleurement argileux dans le lit du Girou à Verfeil

La ripisylve est naturelle et apparaît assez diversifiée avec de nombreuses essences arborées et arbustives (Orme, Aubépine, Frêne, Chêne, Peuplier...). Toutefois elle est positionnée en haut de berge et se limite à un simple cordon rivulaire, complètement déconnecté du cours d'eau. Elle présente également une irrégularité, ne couvrant qu'un tiers du linéaire étudié.

Cette ripisylve ne peut plus jouer son rôle de stabilisateur des berges, favorisant ainsi le phénomène d'incision. Par ailleurs, l'instabilité de ces berges est soumise à l'impact de la présence de nombreux ragondins sur ce secteur du Girou.

Quelques affluents sont présents sous la forme de fossés recalibrés, pour le drainage des parcelles en lit majeur. Ils apparaissent déconnectés du lit du Girou et accentuent les dynamiques érosives lors des forts écoulements.

Les aménagements sur le cours d'eau sont essentiellement liés à l'activité agricole, avec notamment la présence d'un pompage en aval. Un ouvrage de franchissement est présent impactant ponctuellement les écoulements mais ne constituant pas un obstacle à la continuité piscicole.



Carte 11. Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du Girou à Verfeil

- Ruisseau de Mailhès, affluent rive droite

Le fond du lit du ruisseau est relativement resserré, avec une largeur moyenne d'1 m. La morphologie du ruisseau de Mailhès a subi des modifications anthropiques liées à des travaux hydrauliques de recalibrage (merlons de curage sur les deux berges).

Le substrat présente une granulométrie très fine, essentiellement constituée de sables et limons.

La ripisylve est dense, mais limitée à une bande boisée d'érables, de chênes et de peupliers de faible largeur (< 10m). De nombreux embâcles sont recensés dans le lit mineur.

En amont du pont de la N126, un petit passage à gué pavé est présent, constituant un obstacle à la continuité hydraulique du cours.



Carte 12. Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du ruisseau de Mailhès

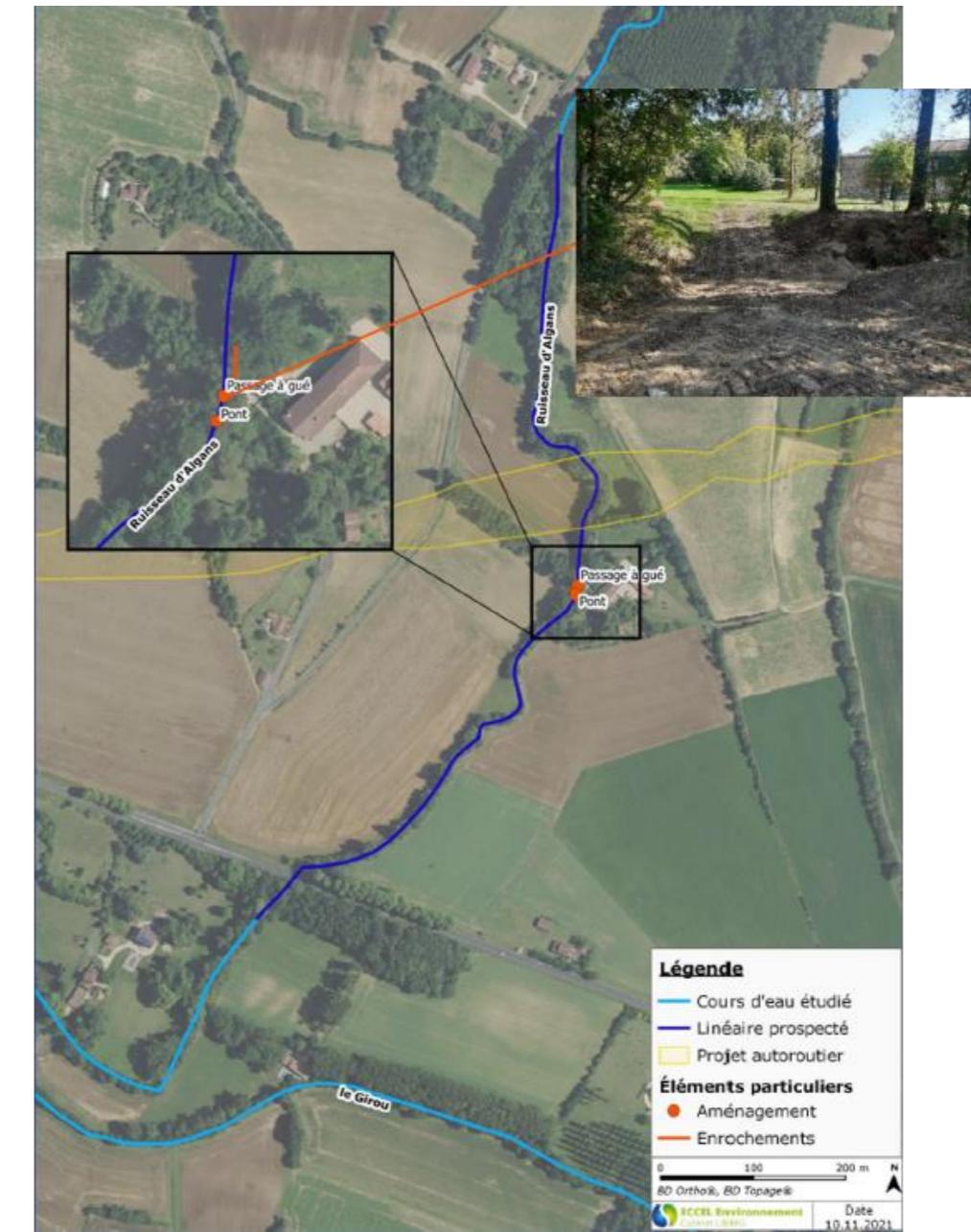
- Ruisseau de l'Algans, affluent rive droite

La morphologie du cours d'eau, très homogène, est caractéristique d'un secteur recalibré : des merlons de curage sont présents sur les deux berges, et proviennent du lit mineur artificiellement élargi (~2m) pour favoriser l'évacuation de l'eau vers l'aval.

La granulométrie du lit est constituée majoritairement de sables et limons, avec quelques fractions intermédiaires sur les secteurs qui correspondent aux zones d'accélération des écoulements lorsque le ruisseau est en eau.

Le ripisylve est très dense sur tout le secteur d'étude, mais se limite à un cordon de moins de 10 m de large. Elle est essentiellement constituée d'érables et de chênes.

Hormis le recalibrage du lit mineur sur tout le linéaire d'étude, les seuls aménagements anthropiques sont localisés à hauteur de l'habitation en rive gauche, sous la forme d'un pont, d'enrochements en berge et d'un passage à gué.



Carte 13. Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du ruisseau l'Algans

- Fonctionnalité

Sur le secteur de Puylaurens, le Girou est un cours d'eau relativement sauvage, notamment caractérisé par une ripisylve dense et jeune en bon état.

Cependant la fonctionnalité piscicole du cours d'eau est relativement faible :

- Faible débit d'étiage, défavorable à la présence pérenne d'espèces piscicoles de tête de bassin ;
- Colmatage de surface important ;
- Perturbation physico-chimique du cours d'eau.

Sur le secteur de Verfeil, le fonctionnement hydromorphologique est fortement perturbé.

Sa morphologie artificiellement élargie conduit à une homogénéisation des faciès d'écoulement, un déficit granulométrique et un appauvrissement des habitats aquatiques. La ripisylve, éparses et minces, participe peu à la diversification de ces habitats aquatiques.

- **Le Sor et le Bernazobre**

Le Sor est le cours d'eau principal du bassin versant qui a une superficie de 450 km². Il prend sa source à 750 m d'altitude sur la commune d'Arfons et s'écoule jusqu'à l'Agout dans lequel il se jette, 60 km plus en aval. Il emprunte d'abord une orientation plein Sud jusqu'à la retenue des Cammazes, puis une orientation Sud-est / Nord-ouest jusqu'à rejoindre son affluent principal le Laudot, à Garrevaques. Il s'oriente ensuite au Nord jusqu'à Poudis où il prend un cap plein Est pour enfin bifurquer vers le Nord entre Lempaut et Lescout et finir, à l'aval de Cambounet-sur-le-Sor, par une orientation Nord-ouest.

Le Bernazobre prend sa source dans les versants Nord de la Montagne Noire, et se jette dans le Sor sur la commune de Cambounet-sur-le-Sor. Hors crues exceptionnelles, la partie extrême aval de ce cours d'eau est à l'abri de larges débordements du fait de son encaissement très important.

Le Sor et son affluent le Bernazobre connaissent un régime « pluvial océanique à composante méditerranéenne montagnarde », du fait de leur position au Sud-ouest du département du Tarn d'une part et de leur position en piedmont de la Montagne Noire d'autre part. Ils subissent des hautes eaux en saison froide (de décembre à avril) et des étiages marqués.

Sur le secteur d'étude, le Bernazobre s'écoule dans un fond de vallée largement dominé par l'agriculture, avec des champs de part et d'autre du cours d'eau.

- Hydrologie du Sor et du Bernazobre

À l'image des crues de l'Agout, les crues du Sor sont imprévisibles et rapides et se produisent généralement d'octobre à mai.

La seule station de mesure installée sur le Bernazobre est celle de Soual. Cette station, gérée par la DREAL, est en service depuis le 31/12/2008. Elle draine un bassin versant de 79 km². Elle est située au droit de l'actuelle RN126, dans la zone d'étude.

Au niveau de Cambounet-sur-le-Sor (station en service depuis 1977), le Sor présente un débit moyen (ou module interannuel) de 2,6 m³/s, et un débit d'étiage (QMNA5= débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale) de 0,21 m³/s.

Le tableau suivant montre l'analyse statistique réalisée au droit de la station de Soual pour le Bernazobre.

Station de Soual					
Superficie : 79 km ²					
Période de mesure : 2010 - 2021					
Période de retour	Gumbel (m ³ /s)			Gradex - pivot Q10 (m ³ /s)	
	Qp	Int. de confiance 70%		Simple	Progressif
10 ans	29	25	37	29	29
20 ans	36	30	46	107	38
50 ans	43	37	56	207	59
100 ans	49	41	64	282	87

Afin de ne pas sous-estimer le débit de pointe centennal tout en restant dans la limite de l'intervalle de confiance à 70% de l'ajustement de Gumbel, il est proposé de retenir les valeurs issues de la méthode du **gradex progressif**.

Le **débit centennal du Bernazobre** est ainsi estimé à **87 m³/s** au droit de la **station de Soual**. Le débit de pointe de la plus forte crue observée à la station est celui de **mai 2013** avec un débit mesuré à la station de **34,9 m³/s**, soit une période de retour comprise entre 10 et 20 ans. Aucune crue de période de retour supérieure à 100 ans n'a été mesurée sur le Bernazobre depuis 2010.

Au niveau du secteur d'étude, le débit de pointe de la crue centennale en entrée du modèle hydraulique du Bernazobre prévu dans la suite de l'étude a été estimé précédemment avec différentes méthodes :

- **Analyse statistique des débits de crue fournis par la banque HYDRO à Soual sur le Bernazobre** : ajustement avec une loi de Gumbel pour les crues fréquentes avec application de la méthode du Gradex progressif pour les crues exceptionnelles car la chronique de mesure de débits est récente et ne présente pas de tendance à l'augmentation progressive du coefficient de ruissellement pour les fréquences rares
- **Calcul des débits spécifiques de bassins versants équivalents** dans le secteur selon la formule de Myer, avec estimation du débit centennal de ces bassins versants par un ajustement statistique avec une loi de Gumbel (longues chroniques de mesures)
- Estimation empirique du débit centennal avec la **méthode simplifiée de l'Aude**
- Construction d'un **modèle pluie-débit avec le logiciel Hydra** (méthode du coefficient de ruissellement constant et du réservoir linéaire), et simulation d'une pluie centennale simple triangle de 12h

Les débits de pointes obtenus par ces différentes méthodes sont détaillés dans le tableau ci-après.

Ajustement statistique à Soual sur le Bernazobre	Calcul des débits spécifiques de BVs équivalent	Méthode simplifiée de l'Aude	Modèle pluie-débit sur Hydra
Q 100 = 79 m ³ /s	Q 100 = 126 m ³ /s	Q 100 = 334 m ³ /s	Q 100 = 129 m ³ /s

Le débit centennal estimé par la méthode simplifiée de l'Aude est bien plus fort que ceux obtenus avec les autres méthodes. En effet, la formule utilisée se base sur des paramètres hydrologiques calés par des campagnes de mesures menées sur des bassins versants situés sur l'arc méditerranéen. Ce secteur est soumis à une pluviométrie plus intense que la zone d'étude et les paramètres retenus sont donc particulièrement pénalisants lorsqu'ils sont appliqués au bassin versant du Bernazobre.

A l'inverse, l'ajustement statistique des mesures de débits de la station de Soual sur le Bernazobre minore les débits des crues exceptionnelles malgré l'utilisation de la méthode du gradex progressif pour pallier la trop faible durée de l'échantillon de mesures. Le débit de pointe estimé par cette méthode est bien plus faible que les autres valeurs obtenues.

La simulation d'une pluie de projet centennale avec le modèle pluie-débit réalisé sur Hydra permet d'estimer un débit de pointe du même ordre que celui évalué à partir des débits spécifiques de bassins versants équivalents du secteur. Cette valeur intermédiaire permet une estimation sécuritaire de la réalité des écoulements en crue centennale du cours d'eau.

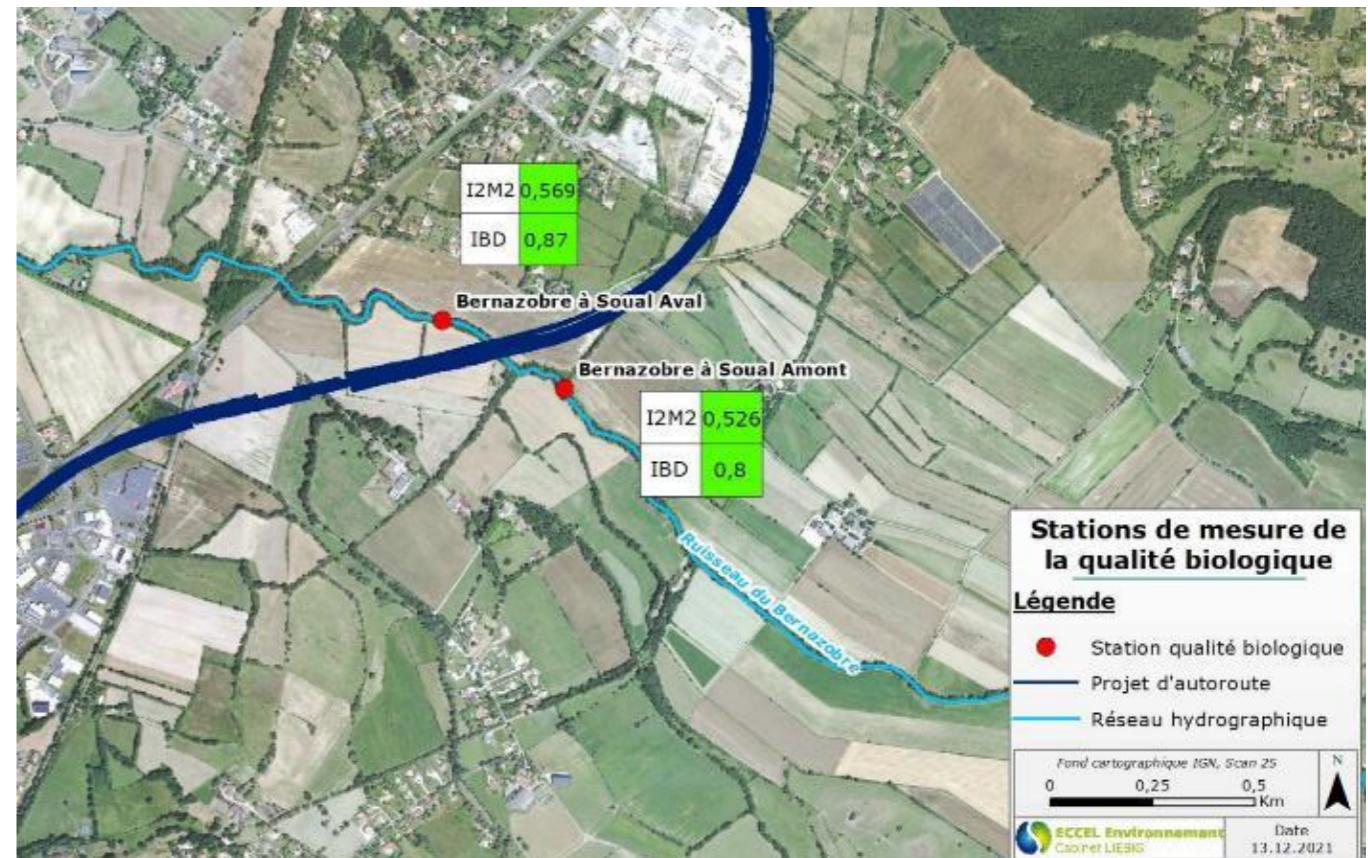
Un **débit de pointe centennal de 129 m³/s**, estimé par un modèle pluie-débit, a donc été retenu.

- Hydrobiologie du Bernazobre

Les suivis réalisés par l'AEAG et le CD81 indiquent que la qualité de l'eau du Bernazobre est dégradée dès l'amont du village de Viviers-lès-Montagnes par des apports en matières organiques dans le milieu. Ces perturbations peuvent être imputables au contexte agricole. De plus, les analyses semblent démontrer également que le rejet de la STEP constitue un facteur aggravant.

La qualité biologique sur ce secteur en est affectée, notamment les microflores qui intègrent des variations de la qualité de l'eau sur de courtes périodes. En aval à proximité du projet autoroutier, les macrofaunes apparaissent moins impactées, étant moins sensibles à des perturbations ponctuelles.

On peut souligner également que, malgré une qualité de l'eau très dégradée sur le secteur le plus aval (site AEAG 05134600), la biologie montre une bonne capacité d'adaptation vis-à-vis des perturbations.



Carte 14. Indicateurs d'état biologique obtenus au droit des stations de suivi du Bernazobre

- Hydromorphologie du Bernazobre

D'une largeur mouillée d'environ 5 m et d'une pente d'environ 4‰, son tracé méandrique reflète son ancienne mobilité latérale. Sa morphologie est actuellement soumise à un phénomène d'incision généralisée, qui provoque un enfoncement progressif du lit dans le substratum. Cette incision traduit un dérèglement du transport solide, dont l'origine peut être diverse : extraction de granulats, blocage sédimentaire en amont, érosion régressive, ... Ce phénomène d'incision provoque des affleurements de dalle d'argile sur une large partie de la surface en eau.

Malgré le phénomène d'incision et ses conséquences sur la morphologie du cours d'eau, les écoulements sont diversifiés, et se présentent sous la forme de successions de radiers, fosses de dissipation et plats lentiques. Des resserrements du lit sont observés à certains endroits du fait du système racinaire important de la ripisylve en berge, diversifiant également les écoulements.

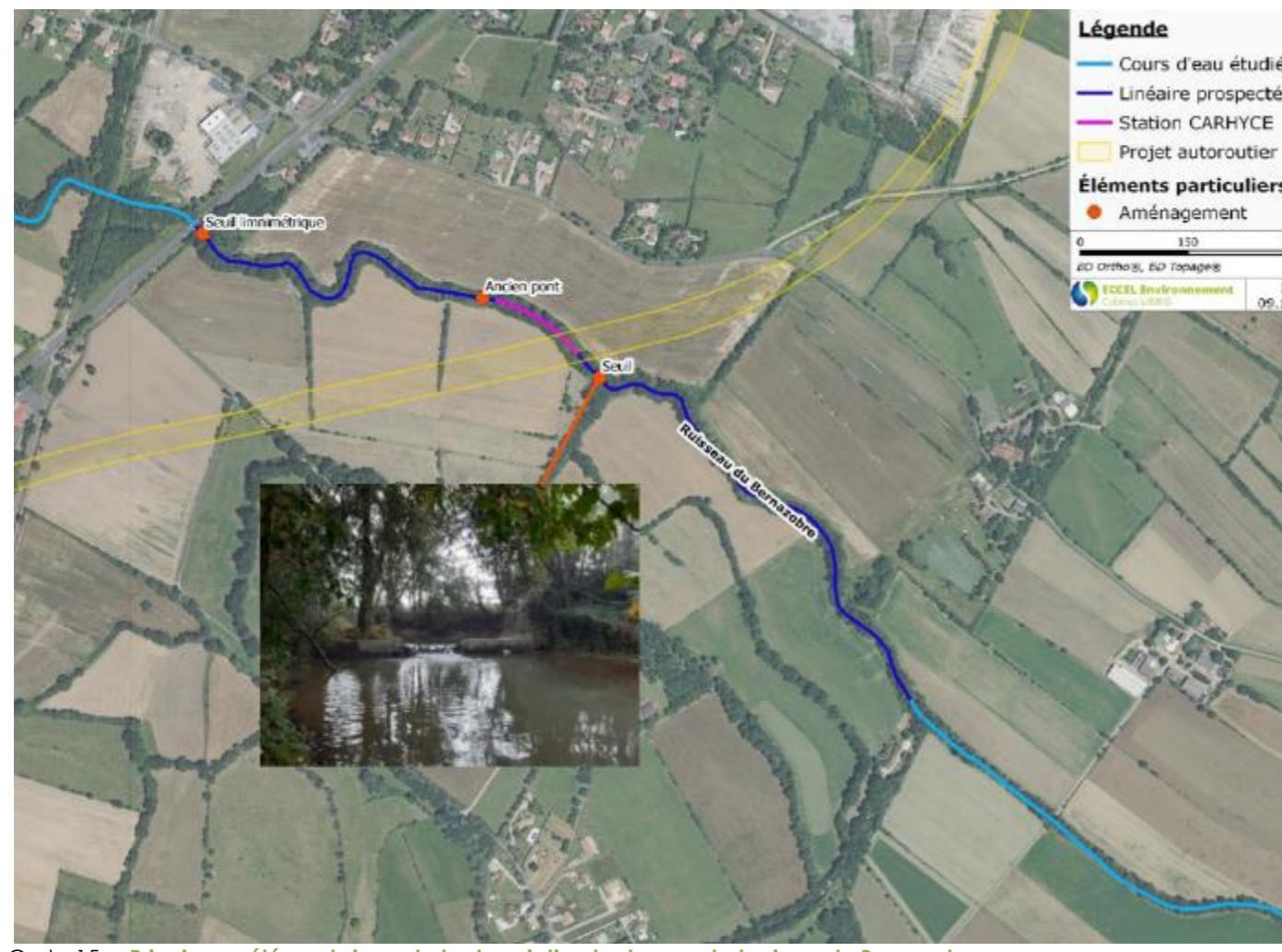
Au niveau des faciès lotiques, la granulométrie est grossière et majoritairement composée d'argile, signe d'un phénomène d'incision et de pierres. Aucune surface favorable au frai des poissons lithophiles (graviers) n'a été relevée. Le colmatage est fort à moyen.

Malgré l'incision du lit limitant l'implantation d'une ripisylve en pied de berge, la ripisylve du Bernazobre dans le secteur d'étude est dense et en bon état, avec une partie bien ancrée en pied de berge. Les aulnes et les saules présentent un système racinaire bien immergés et constituant des abris, comme le montre la photographie ci-après.



Illustration 56. Racines en berges du Bernazobre

L'occupation du sol, essentiellement agricole sur le tronçon étudié, n'induit pas d'aménagements majeurs du cours d'eau. Un ouvrage en travers sans usage actuel, d'une hauteur de chute d'environ 0,3 m est recensé en amont du tronçon prospecté. Au débit d'observation, cet ouvrage est infranchissable à la montaison pour les espèces piscicoles non sauteuses. Au niveau du pont de la N126, un ouvrage à vocation limnimétrique est également installé.



Carte 15. Principaux éléments issus de la description hydromorphologique du Bernazobre

- Fonctionnalité du Bernazobre

Le Bernazobre présente des altérations notables de son fonctionnement hydromorphologique sur le secteur d'étude.

Plus de la moitié de la surface en eau présente un affleurement de dalle argileuse et le tracé présente une incision généralisée. Ces caractéristiques témoignent d'un déficit sédimentaire.

Concernant la ripisylve, dense et en bon état, elle assure une bonne fonctionnalité d'habitat en berge pour la faune.

Malgré un dérèglement du transport solide accompagné d'un phénomène de colmatage fort à moyen, l'oxygénéation moyenne est assez élevée.

5.4.2.3. Obstacles transversaux à l'écoulement des eaux superficielles

Dans le cadre du recensement des obstacles transversaux à l'écoulement, plusieurs barrages / réservoirs ont été recensés dans le bassin de l'Agout, mais à distance de l'aire d'étude (plus de 8 km).

Toutefois, quatre d'entre eux présentent un volume de retenue important pouvant entraîner des risques d'inondation sur les communes de l'aire d'étude traversées par le Sor et l'Agout (ce point sera développé dans la suite de l'état initial) : les barrages de Cammazes, Laouzas, de la Raviège et des Saints-Peyres. On pourra se référer au paragraphe traitant des risques de ruptures de barrages.

5.4.2.4. Qualité des masses d'eaux superficielles

- Les objectifs de qualité des eaux sur l'aire d'étude

Les objectifs fixés par le SDAGE Adour-Garonne pour les masses d'eau de l'aire d'étude identifiées comme telles, sont indiqués, par secteur, dans les tableaux ci-après.

- Sur le secteur 2 : de Verfeil à Villeneuve-lès-Lavaur

Tableau 23. État et objectifs pour les masses d'eau superficielles sur le secteur 2 (source : SDAGE Adour-Garonne)

Masse d'eau (Code ME et section)	État de la ME (état des lieux 2019)		Objectif écologique		Objectif chimique	
	Écologique	Chimique	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027
FRFR153 : Le Girou (du confluent de l'Algans à la confluence de l'Hers Mort)	Médiocre	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR153-6 : Le ruisseau du Conné	Moyen	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR153-7 : Le Dagour	Mauvais	Bon	Bon état 2021	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR153-5 : La Balerme	Mauvais	Bon	Bon état 2021	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR153-8 : Le Nadalou	Mauvais	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR597 : La Vendinelle	Médiocre	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015

OMS : Objectif moins strict – objectif de bon état sauf pour certains critères

L'état écologique moyen des cours de ce secteur s'explique principalement par la présence de pressions agricoles sur le territoire (utilisation de pesticides et de produits azotés) ainsi que par l'altération hydromorphologique du territoire.

- Sur le secteur 3 : de Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens

Tableau 24. État et objectifs pour les masses d'eau superficielles sur le secteur 3 (source : SDAGE Adour-Garonne)

Masse d'eau (Code ME et section)	État de la ME (état des lieux 2019)		Objectif écologique		Objectif chimique	
	Écologique	Chimique	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027
FRFRR153-3 : Le Messal	Moyen	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFR153 : Le Girou (du confluent de l'Algans à la confluence de l'Hers Mort)	Médiocre	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR153-1 : Le Girou	Mauvais	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR153-4 : Le Peyrencou	Moyen	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR153-2 : Ruisseau de Mailhès	Moyen	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015

OMS : Objectif moins strict – objectif de bon état sauf pour certains critères

L'état écologique moyen des cours d'eau du secteur 4 est lié principalement, comme pour les secteurs précédents, aux pratiques agricoles. Au niveau du Girou (en amont d'Algans), d'autres pressions anthropiques sont mises en cause, notamment les problématiques liées aux rejets de stations d'épurations domestiques et industrielles.

- Sur le secteur 4 : de Puylaurens à Soual

Tableau 25. État et objectifs pour les masses d'eau superficielles sur le secteur 2 (source : SDAGE Adour-Garonne)

Masse d'eau (Code ME et section)	État de la ME (état des lieux 2019)		Objectif écologique		Objectif chimique	
	Écologique	Chimique	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027
FRFRR153-1 : Le Girou	Mauvais	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR151-7 : ruisseau de Saint-Pierre	Moyen	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFRR151-10 : Le Custausse	Moyen	Non classé	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015

OMS : Objectif moins strict – objectif de bon état sauf pour certains critères

Les pressions agricoles restent importantes sur ce secteur (pesticides / produits azotés) et sont sans doute liées à l'état écologique moyen à mauvais des cours d'eau. Comme expliqué précédemment, au niveau du Girou, d'autres pressions anthropiques sont mises en cause.

- Secteur 5 : de Soual à Castres

Tableau 26. État et objectifs pour les masses d'eau superficielles sur le secteur 2 (source : SDAGE Adour-Garonne)

Masse d'eau (Code ME et section)	État de la ME (état des lieux 2019)		Objectif écologique		Objectif chimique	
	Écologique	Chimique	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027
FRFR151 : Le Sor du lac des Cammazes au confluent de l'Agout	Moyen	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFR388 : Le Bernazobre	Moyen	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
FRFR152A : L'Agout du confluent de la Durenque au confluent du Tarn	Médiocre	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015

OMS : Objectif moins strict – objectif de bon état sauf pour certains critères

5.4.2.5. Autres eaux de surfaces

Outre un réseau hydrographique linéaire dense, on retrouve au sein de l'aire d'étude ou à proximité plusieurs plans d'eau.

Les plans d'eau sont des étendues d'eau douce plus ou moins profondes, naturelles ou artificielles. Ils constituent des écosystèmes dit lacustres.

Les plans d'eau rencontrés dans l'aire d'étude et à proximité sont décrits ci-après.

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

On retrouve sur ce secteur :

- Un plan d'eau artificiel (environ 3 ha) au Sud de la RD20, sur la commune de Saint-Pierre ;
- Sur la commune de Verfeil, on retrouve deux plans d'eau d'environ 0,8 ha chacun, situé de part et d'autre de la RD20, au lieu-dit En Sériès au Nord de la RD20 et au lieu-dit Prat Long au Sud.
- Situé de part et d'autre de la limite départementale entre le Tarn et la Haute-Garonne, sur les communes de Verfeil et de Teulat, le lac de la Balerme couvre une surface d'environ 37 ha. Il se situe à environ 1 km de l'aire d'étude

▪ Secteur 3 : De Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens

Sur ce secteur, on recense la présence de :

- deux petits plans d'eau sur la commune de Cambon-lès-Lavaur, un d'environ 0,2 ha en rive gauche du ruisseau de Mailhès et un d'environ 0,13 ha en rive gauche de la Ribenque ;
- d'un petit plan (0,1 ha) d'eau au Nord de Brescou sur la commune de Cuq-Toulza ;
- d'un plan d'eau au niveau de Cap Blanc sur la commune d'Algans (0,5 ha) ;
- du lac de Vernède le long du ruisseau de Portauque (7,5 ha) à l'est de la commune de Cuq-Toulza.

▪ Secteur 4 : de Puylaurens à Soual

Au sein du secteur 4, à proximité de l'aire d'étude, on trouve les plans d'eau suivant :

- 4 petits plans d'eau au niveau de la commune de Puylaurens :
 - Un petit plan d'eau d'environ 0,1 ha, au Nord de la RN126, à proximité du lieu-dit La Lèdre ;
 - 2 petits plans d'eau au Sud du Haut Girou, un bassin de décantation (0,1 ha) et un petit étang en zone agricole (0,2 ha) ;
 - Un bassin routier d'environ 0,25 ha au niveau de l'échangeur entre la RN126 et la RD84.
- trois plans d'eau sur la commune Saint-Germain-des-Prés :
 - Un premier petit plan d'eau (0,3 ha) à l'Est de La Trappe Basse ;
 - Un de 0,9 ha, au niveau du Buguet ;
 - Le plan de Saladou (1,7 ha) au Sud de Frescati.

▪ Secteur 5 : de Soual à Castres

C'est dans ce secteur que des plans d'eau sont directement concernés par le tracé et l'emprise du projet. On compte :

- Un petit plan d'eau de 155 m² à la limite communale entre Cambounet-sur-le-Sor, Viviers-lès-Montagnes et Saïx ;
- Un petit plan d'eau de 600 m², au Sud de Embouise, à proximité directe des étangs de la zone du DICOSA sur les communes de Saïx et Cambounet-sur-le-Sor (plus de 40 ha au total de surface en eau) ;
- Un petit plan d'eau artificiel de 0,7 ha environ au lieu-dit le Lévesou
- Une partie d'un petit plan d'eau d'environ 0,18 ha à l'Est du le Lévesou, au Nord d'un plan d'eau de 5,1 ha au niveau du Lévesou sur la commune de Saïx (correspondant à la remise en état d'une zone d'exploitation de carrière) ;
- Un bassin routier de 0,09 ha, au Nord de l'Usine au Verdier-de-Mélou.

Hors aire d'étude des plans d'eau présentant des surfaces plus importantes sont recensés. Ils se situent généralement le long de cours d'eau, tel que le lac de Geignes d'une superficie d'environ 15 ha (commune de Maurens-Scopont).

L'ensemble des plans d'eau rencontrés dans ou à proximité de l'emprise du projet et des travaux est représenté au [2.6> Synthèse des enjeux en lien avec les zones humides et les milieux aquatiques de l'Atlas cartographique – Carte de synthèse des enjeux](#).

5.4.2.6. Usage des eaux superficielles

▪ Alimentation en eau potable

Au sein des secteurs, **aucune eau de surface** n'est prélevée à des fins de distribution en eau potable et aucun périmètre de protection lié à un captage d'alimentation en eau potable d'eau superficielle n'est intercepté par l'aire d'étude.

Toutefois, à plus de 10 km en amont de l'aire d'étude (au nord de Castres), le captage du Bridou dévie l'eau de surface (prise d'eau de surface) de l'Agout pour un usage AEP (alimentation en eau potable).

Certains plans d'eau de l'aire d'étude sont destinés aux activités agricoles et permettent notamment l'irrigation de cultures.

▪ Activités de loisirs

Sur le secteur 5, entre Soual et Castres, les plans d'eau situés sur les communes de Saïx et Cambounet-sur-le-Sor font parties d'une base de loisirs (base de loisirs du DICOSA) importante offrant la possibilité de pratiquer de nombreuses activités, notamment aquatiques : pédalos, canoë, kayaks, pêche.

Tous les cours d'eau de l'aire d'étude sont inscrits en seconde catégorie piscicole (cours d'eau à cyprinidés) la pêche est praticable sur l'ensemble des cours d'eau présentant une lame d'eau suffisante (hormis en zone de réserve de pêche).

▪ Activités économiques

Aucune activité économique de type pisciculture n'a été recensée au sein de l'aire d'étude.

5.4.3. Eaux souterraines

5.4.3.1. Présentation des aquifères et des masses d'eau souterraines

Le territoire étudié concerne la région toulousaine et le sud du bassin tarnais où les formations géologiques, datant du Tertiaire (de l'Éocène moyen à l'Oligocène), sont majoritairement sédimentaires.

L'aire d'étude présente un important réseau hydrographique impliquant un alluvionnement significatif et bien réparti à l'origine d'aquifères sédimentaires. Elle intercepte trois principaux domaines hydrogéologiques midi-pyrénéens.

▪ L'aquifère Garonne rive droite (code du système : 339) : du secteur 2 à 3 entre Verfeil et Puylaurens

Cet aquifère concerne les secteurs 2 à 3 jusqu'à l'extrémité Est de la commune de Cuq-Toulza. Il correspond à un aquifère alluvial étendu à nappe libre, non subordonné principalement à des cours d'eau de surface, assimilable à une monocouche. D'un point de vue géologique, il correspond aux terrasses étagées sus-jacentes au substratum molassique qui affleure parfois entre les différentes terrasses. Dans l'aire d'étude, le réservoir est constitué d'alluvions actuelles, modernes et anciennes des basses plaines et des terrasses du Girou : sables, graviers et dépôts argileux-graveleux.

Dans notre secteur d'étude, peu de données sont disponibles. Les réservoirs sont discontinus et de faibles étendues. Les alluvions argileuses ont par ailleurs une mauvaise perméabilité, réduisant les possibilités d'alimentation de la nappe.

▪ L'aquifère albigeois-toulousain (code du système : 561) : du secteur 3 à 5 entre Puylaurens et Castres

Il concerne principalement l'Est de l'aire d'étude (Secteur 3 à 5). Cet aquifère correspond à un grand aquifère individualisé constitué de formations sédimentaires tertiaires (dépôts de séries molassiques de l'Éocène moyen au Miocène). Il s'agit d'un domaine à aquifère captif comportant des couches semi-perméables (réserve mobilisable appréciable) et sans échange significatif avec la surface.

▪ L'aquifère profond nord-pyrénéen (code du système : 214) : secteur 2 à 4 entre Verfeil et Saint-Germain-des-Près

Cet aquifère correspond aux nappes profondes. Il est situé sous l'aquifère de la Garonne, dans les formations éocènes, crétacées et jurassiques. Il s'agit d'un vaste système entièrement captif, multicolore. Il est séparé de la surface par des niveaux imperméables le rendant très peu vulnérable aux activités de surface.

Superficiels et sans recouvrement, les aquifères Garonne rive droite et albigeois-toulousain sont potentiellement vulnérables.

L'aquifère profond Nord-Pyrénéen est séparé de la surface par des niveaux imperméables le rendant très peu vulnérable aux activités de surface.

Ces aquifères correspondent à trois masses d'eau souterraines définies au SDAGE Adour-Garonne (état initial de 2019) :

- Une masse d'eau captive :
 - **sur tous les secteurs du projet** : les « Sables et argiles à graviers de l'Éocène inférieur et moyen majoritairement captif du Sud-est du Bassin aquitain » (FRFG082D) d'une superficie de 9 174 km² ;
- Deux masses d'eau libres en relation directe avec les cours d'eau de l'aire d'étude :
 - **Sur les secteurs 2, 3 et 5** : les « Molasses du bassin de la Garonne - Sud Toulousain » (FRFG043B) d'une superficie de 3 528 km² ;
 - **Sur le secteur 5** : « Molasses et formations peu perméables du bassin du Tarn » (FRFG089) d'une superficie de 3 119 km².

5.4.3.2. Qualité des eaux souterraines

Source : [SIEAG - Portail des Données sur l'Eau du Bassin Adour-Garonne \(eaufrance.fr\)](#) ; Annexe du projet de SDAGE 2022-2027

Le SDAGE Adour-Garonne fixe les objectifs de bon état pour les masses d'eau souterraines de l'aire d'étude.

L'état qualitatif et quantitatif des masses d'eau a été réévalué en 2019 dans le cadre de la révision du SDAGE pour le 3^{ème} cycle de gestion des eaux (2022-2027).

Une actualisation concernant à la fois la délimitation des masses d'eau, leur codification et leur classement par catégorie et par type a également été réalisée afin d'aboutir à une nouvelle version du référentiel des masses d'eau du bassin, cohérente avec les nouvelles connaissances acquises sur le bassin versant. Ce référentiel a servi de base pour l'élaboration de l'état des lieux 2019 pour le SDAGE 2022-2027.

Les données du SDAGE sont présentées dans les tableaux ci-après avec la version actualisée du référentiel des masses d'eau.

Tableau 27. État et objectifs pour les masses d'eau souterraine (source : SDAGE Adour-Garonne)

Masse d'eau (Code ME et section)	État de la ME (état des lieux 2019)		Objectif quantitatif		Objectif chimique	
	Quantitatif	Chimique	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027	SDAGE 2016-2021	SDAGE 2022-2027
Sables et argiles à graviers de l'Éocène inférieur et moyen majoritairement captif du Sud-est du Bassin aquitain (FRFG082D) (ex FRFG082)	Mauvais	Bon	Bon état 2027	OMS 2027	Bon état 2015	Bon état 2015
Molasses et formations peu perméables du bassin du (FRFG089) (ex FRFG89 et FRFG90)	Bon	Bon	Bon état 2015	Bon état 2015	Bon état 2021	Bon état 2021
Molasses du bassin de la Garonne - Sud Toulousain (FRFG043B) (ex FRFG043)	Bon	Bon	Bon état 2015	Bon état 2015	Bon état 2027	Bon état 2021
Alluvions de la Garonne moyenne autour de Toulouse (FRFG020B) (ex FRFG020)	Bon	Bon	Bon état 2015	Bon état 2015	Bon état 2027	Bon état 2021
Alluvions du Tarn, du Dadou, de l'Agout et du Thoré (FRFG021)	Bon	Mauvais	Bon état 2015	Bon état 2015	Bon état 2027	OMS 2027

OMS : Objectif moins strict – objectif de bon état sauf pour certains critères

La masse d'eau suivante ne recouvre plus l'aire d'étude dans le nouveau découpage des masses d'eau :

- Calcaires et sables de l'oligocène à l'ouest de la Garonne (FRFG083)

Les différentes pressions subies par les masses d'eau de l'aire d'étude sont listées ci-après :

Tableau 28. Niveau de pression en pollution des masses d'eau souterraines

Masse d'eau (Code ME et section)	Pression diffuse d'origine agricole		Prélèvement d'eau
	Azote diffus	Phytosanitaire	
Sables et argiles à graviers de l'Eocène inférieur et moyen majoritairement captif du Sud-est du Bassin aquitain (FRFG082D) (ex FRFG082)	Inconnue	Non significative	Significative
Molasses et formations peu perméables du bassin du (FRFG089) (ex FRFG89 et FRFG90)	Significative	Significative	Non significative
Molasses du bassin de la Garonne - Sud Toulousain (FRFG043B) (ex FRFG043)	Significative	Inconnue	Non significative
Alluvions de la Garonne moyenne autour de Toulouse (FRFG020B) (ex FRFG020)	Significative	Significative	Non significative
Alluvions du Tarn, du Dadou, de l'Agout et du Thoré (FRFG021)	Significative	Significative	Non significative

Toutes les masses d'eau majoritairement captives sont en bon état chimique. Néanmoins des problèmes de qualité sont constatés sur les parties libres, ou affleurement pour certaines d'entre elles. Les phytosanitaires (et leurs métabolites) et les nitrates demeurent les paramètres principalement responsables de la dégradation des masses d'eau.

89 % des masses d'eau souterraine libres sont en bon état quantitatif. Ce résultat est stable par rapport au précédent état des lieux. L'état médiocre est essentiellement estimé au regard des prélèvements en eau souterraine qui sont à l'origine d'une dégradation de l'état écologique des masses d'eau superficielle.

78 % des masses d'eau souterraine majoritairement captives sont en bon état quantitatif. Ce résultat est en baisse par rapport à l'état des lieux précédent. Il s'explique par le redécoupage des masses d'eau captives qui a fait apparaître en état médiocre des anciennes sous-parties de masse d'eau en bon état mais déjà identifiées en déséquilibre quantitatif en 2013. C'est le cas notamment de la masse FRFG082D.

5.4.3.3. Usages des eaux souterraines

▪ Alimentation en eau potable

Seul un forage se trouve à proximité directe de l'emprise des travaux, il s'agit du forage AEP de Montplaisir (dénommé également CS1) créé officiellement après 2015 par arrêté préfectoral. Il se situe dans le secteur 5, entre Soual et Castres, sur la commune de Castres, au lieu-dit Le Verdier de Mélou. À ce jour, il n'est pas encore en service.

Le forage de Montplaisir présente une vulnérabilité faible du fait de la profondeur importante de l'aquifère dans lequel il puise son eau (aquifère captif karstique, à forte productivité, la nappe est protégée par une importante épaisseur de terrains imperméables).

Deux autres captages se situent également à proximité, mais leur périmètre de protection ne recoupe pas celui du projet :

- Captage de Naves à Soual : ce captage dérive les eaux de deux puits puisant dans l'aquifère alluviale du Bernazobre (5 à 6 m de profondeur) et l'eau du forage des « Mascarens » puisant dans l'aquifère profond de l'Éocène moyen, les « Calcaire de Castres » (102 à 212 m de profondeur) ;
- Captage de Lalbarède : ce captage profond puise les eaux de l'aquifère sableux inframolassique de l'Éocène inférieur.

À noter que le captage de Naves est situé en amont de l'aire d'étude et que le captage de Lalbarède, situé en aval, puise dans un aquifère profond, peu vulnérable à la pollution.

▪ Ouvrages de prélèvements pour l'agriculture et l'industrie

Aucun ouvrage de prélèvements pour l'agriculture et l'industrie ne se trouve directement dans le périmètre des travaux du projet. Cependant, on recense les ouvrages suivant à proximité :

- **Secteur 4, de Puylaurens à Soual** : deux captages agricoles (Le Buguet et Jaladieu Lempaut) sont recensés à l'ouest de Métairie des Prés sur la commune de Saint-Germain-des-Prés.
- **Secteur 5, de Soual à Castres** : aucun captage n'est situé au sein de l'aire d'étude au niveau du secteur 5, toutefois on en compte 5 situés à moins de 500 m de cette dernière : 4 captages industriels et 1 captage agricole.

5.4.4. Évaluation de la vulnérabilité des eaux dans l'aire d'étude

L'aménagement d'une infrastructure routière peut être à l'origine de perturbations du milieu aquatique à toutes les étapes du projet. Afin de dimensionner le projet de façon adaptée pour éviter, réduire, ou compenser ses incidences sur la ressource en eau (les masses d'eau elles-mêmes mais aussi les usages humains associés), il est nécessaire d'évaluer la vulnérabilité des eaux.

Une note spécifique explicitant l'analyse de la vulnérabilité est présentée en [annexe n° 11 de la pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension](#).

5.4.4.1. Méthodologie

Pour caractériser la vulnérabilité des eaux, la méthode développée dans la « Méthode de hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau, note d'information Environnement – Santé – Risque n°01 », publiée par le CEREMA en 2014.

Les hypothèses suivantes ont été retenues dans l'analyse.

À noter que les distances indiquées ci-après sont des distances hydrauliques (en km).

▪ Pour les eaux souterraines

Tableau 29. Critères d'analyse retenus de la vulnérabilité des eaux souterraines

Eaux souterraines	Niveau de vulnérabilité
Présence d'une entité aquifère affleurante	Fortement vulnérable
Présence d'un point de captage industriel ou lié à l'irrigation dans un périmètre de 5 km en aval du tracé	Moyennement vulnérable
Présence d'un point de captage AEP ou de prélèvement d'eau potable privé dans un périmètre de 10 km en aval du tracé, en l'absence d'une protection naturelle	Très fortement vulnérable

▪ Pour les eaux superficielles

Tableau 30. Critères d'analyses retenus de la vulnérabilité des eaux superficielles

Eaux souterraines	Niveau de vulnérabilité		
Périmètres appliqués	< 1 km	1 km < x < 5 km	5 km < x < 10 km
Espaces protégés (Natura 2000, ZICO, Réserve naturelle)	Très fortement vulnérable	Moyennement vulnérable	Moyennement vulnérable
Cours d'eau traversé par la future autoroute en amont de son arrivée dans un espace protégé		Moyennement vulnérable	Moyennement vulnérable
ZNIEFF I, zone humide sur critère habitat	Fortement vulnérable	Non prise en compte	Non prises en compte
Enjeu faune majeur ou espèce floristique exceptionnelle	Très fortement vulnérable	Fortement vulnérable	Moyennement vulnérable
Zone humide sur critère pédologique	Moyennement vulnérable	Non prise en compte	Non prise en compte

▪ Principaux enjeux pris en compte dans l'analyse de la vulnérabilité des eaux

Pour évaluer la vulnérabilité des eaux superficielles et souterraines, les principaux enjeux suivants ont été pris en compte :

- Pour les eaux souterraines :
 - La nappe affleurante des « Alluvions de la basse plaine et des basses terrasses de l'Agout » à l'Est du projet ;
 - Le forage de Montplaisir protégé par 150m de couches imperméables à proximité de Castres ;
 - Les usages industriels et l'irrigation tout le long du tracé, en aval du projet.
- Pour les eaux superficielles :
 - La proximité du Girou sur toute la partie Ouest du tracé ainsi que les zones inondables ;
 - Les zones humides identifiées sur critère habitat ou pédologique proches ou interceptées par le tracé ;
 - Les usages industriels et l'irrigation tout le long du tracé, en aval du projet ;
 - La présence d'espèces protégées à enjeux forts et majeurs proche du tracé.

5.4.4.2. Résultats de l'analyse de vulnérabilité

Une synthèse des résultats est présentée dans le Tableau 31 ci-après. Dans ce tableau, nous avons tenu compte des sections existantes au niveau de Puylaurens et Soual.

Tableau 31. **Synthèse des résultats de l'analyse de vulnérabilité**

Vulnérabilité des eaux	Eaux souterraines	Eaux superficielles	Synthèse
Pas vulnérable	13,86 km	6,79 km	10,32 km
Moyennement vulnérable	31,82 km	27,89 km	29,86 km
Fortement vulnérable	7,40 km	17,60 km	12,5 km
Très fortement vulnérable	0 km	0,80 km	0,4 km
TOTAL	53,08	53,08 km	53,08 km

Au total, le linéaire estimé comme étant fortement à très fortement vulnérable est d'environ 13 km.

Une représentation spatiale de la vulnérabilité des eaux est également disponible au [2.1> Synoptique assainissement projeté](#) de la *Pièce E1c – Atlas cartographique* : elle prend la forme de deux synoptiques positionnés le long du tracé correspondant à la vulnérabilité des eaux superficielles et des eaux souterraines.

Les résultats par secteurs différenciés pour les zones de remblais et de déblais sont synthétisés dans les tableaux ci-après.

Vulnérabilité des eaux Secteur 2 - entre Verfeil et Villeneuve-lès-Lavaur	Déblai (eaux souterraines)	Remblai (eaux souterraines + eaux superficielles)
Peu vulnérable	0,29 km	7,4 km
Moyennement vulnérable	2,22 km	9,82 km
Fortement vulnérable	0 km	0 km
Très fortement vulnérable	0 km	0 km
TOTAL	2,51 km	17,22 km

Vulnérabilité des eaux Secteur 3-entre Villeneuve-lès-Lavaur et Puylaurens	Déblai (eaux souterraines)	Remblai (eaux souterraines + eaux superficielles)
Peu vulnérable	3,85 km	6,87 km
Moyennement vulnérable	1,44 km	10,16 km
Fortement vulnérable	0 km	3,36 km
Très fortement vulnérable	0 km	0,03 km
TOTAL	5,29 km	20,42 km

Vulnérabilité des eaux Secteur 4-entre Puylaurens et Saint-Germain-des-Prés	Déblai (eaux souterraines)	Remblai (eaux souterraines + eaux superficielles)
Peu vulnérable	0 km	0 km
Moyennement vulnérable	8,58 km	12,21 km
Fortement vulnérable	0 km	0 km
Très fortement vulnérable	0 km	0 km
TOTAL	8,58 km	12,21 km

Vulnérabilité des eaux Secteur 5 -entre Soual et Castres	Déblai (eaux souterraines)	Remblai (eaux souterraines + eaux superficielles)
Peu vulnérable	0 km	0 km
Moyennement vulnérable	1,53 km	3,55 km
Fortement vulnérable	0,2 km	10,52 km
Très fortement vulnérable	0 km	4,07 km
TOTAL	1,73 km	18,14 km

5.5> Les risques d'inondations

5.5.1. Les PPRi

Les Plans de Prévention des Risques d'Inondations (PPRi) instaurent des règles de construction au sein des espaces exposés. L'application des règles des PPRi dans les Documents d'Urbanisme interdit ou limite ainsi les possibilités de construire dans les secteurs concernés. Au sein d'un PPRi plusieurs zones sont délimitées :

- La zone rouge : en règle générale, elle interdit toutes nouvelles constructions et limite les extensions. Elle correspond aux terrains les plus exposés aux risques (plus hautes eaux connues) ;
- La zone jaune : elle correspond à une zone d'enjeux collectifs sur des terrains à forts aléas. Les règles de constructions sont souvent identiques à celles de la zone rouge ;
- La zone bleue : elle autorise certaines constructions sous certaines conditions (par exemple : niveau minimum du plancher de la construction, ne pas gêner ou modifier l'écoulement des eaux, remblais interdits ou très limités...). C'est une zone d'enjeux collectifs soumis à un faible aléa.

Les dispositions d'occupations du sol sont les mêmes pour les trois PPRi recensés dans l'air d'étude (PPRi Agout Aval, PPRi du Sor, PPRi de Castres). Elles sont présentées ci-après :

- Zone bleue, zone rouge (et zone jaune à Castres) : sont autorisés les « travaux de création d'infrastructure publique [...] à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets de façon notable et après analyse des impacts hydrauliques (sous forme de dire d'expert, d'étude hydraulique selon les enjeux concernés). [...]» ;
- La construction ne doit pas créer de barrière au flux du plus grand écoulement. »

On note également que la zone jaune (PPRi de Castres) a vocation à être soumise à une réglementation de zone rouge, toutefois, cette dernière est adaptée au regard de l'urbanisation historique qui y est dense. Il est impératif dans cette zone de ne pas augmenter la vulnérabilité.

5.5.1.1. PPRi Agout aval

Le PPRi de l'Agout en aval de Castres a été approuvé le 24 décembre 2002.

Le zonage réglementaire du PPRi couvre une partie des secteurs 4 et 5, sur les communes de Puylaurens, Saïx, Sémalens et Fréjeville.

5.5.1.2. PPRI du bassin du Sor et ses affluents

Le PPRI du bassin versant du Sor a été approuvé la première fois le 13 novembre 2008. Ce PPRI a été révisé en 2016 afin de réaliser une mise à jour du document en cohérence avec le TRI Castres-Mazamet. La révision a permis également de développer la littérature et de faire apparaître des crues importantes antérieures aux stations hydrométriques du secteur, et notamment trois crues particulièrement ravageuses et exceptionnelles : celle du 16 juin 1702, celle du 23 mai 1910 et celle du 3 mars 1930. La crue du 23 mai 1910 apparaît avoir été la plus forte sur le bassin versant du Bernazobre et est retenue comme crue de référence par le PPRI. Bien qu'il soit admis dans le PPRI que les crues de 1910 et 1930 sont des événements exceptionnels à caractère probablement centennal, il n'existe aucune mesure ou observation permettant d'évaluer le débit de ces crues exceptionnelles dans le Bernazobre.

Le PPRI révisé a été approuvé le 20 septembre 2019.

Le zonage réglementaire du PPRI couvre une partie des secteurs 4 et 5, sur les communes de Cambounet-sur-le-Sor, Puylaurens, Saint-Germain-des-Prés, Soual, Viviers-lès-Montagnes.

5.5.1.3. PPRI de Castres

Le PPRI de Castres a été approuvé pour la première fois le 21 juin 2000. Ce PPRI a été révisé en 2017. L'analyse hydrologique du bassin versant n'a pas été remise en cause lors de cette révision, qui a principalement eu pour objet l'utilisation du LIDAR du secteur pour affiner la cartographie des zones inondables.

Le PPRI aujourd'hui en vigueur a été approuvé le 10 janvier 2018.

Le territoire de la commune de Castres concerné par le PPRI se situe sur les rives de l'Agout, du Thoré et de la Durenque.

Le zonage réglementaire du PPRI concerne la commune de Castres sur le secteur 5.

5.5.2. Situation du projet vis-à-vis du risque inondation

Au sein de l'aire d'étude, trois cours d'eau présentent des risques d'inondations :

- Le Girou (sur les secteurs 2 à 4 jusqu'à Puylaurens) ;
- Le Sor (sur les secteurs 3 et 4) ;
- L'Agout (sur le secteur 5).

De façon générale, tous les cours d'eau de l'aire d'étude présentent un risque de crues, leurs champs d'expansion étant plus ou moins importants. Toutefois, tous ne font pas l'objet d'un PPRI.

Une représentation graphique globale des zones d'aléas est présentée au [2.4> Cartes des zones inondables de la Pièce E1.C – Atlas cartographique](#).

Les principales zones inondables de l'aire d'étude sont présentées ci-après.

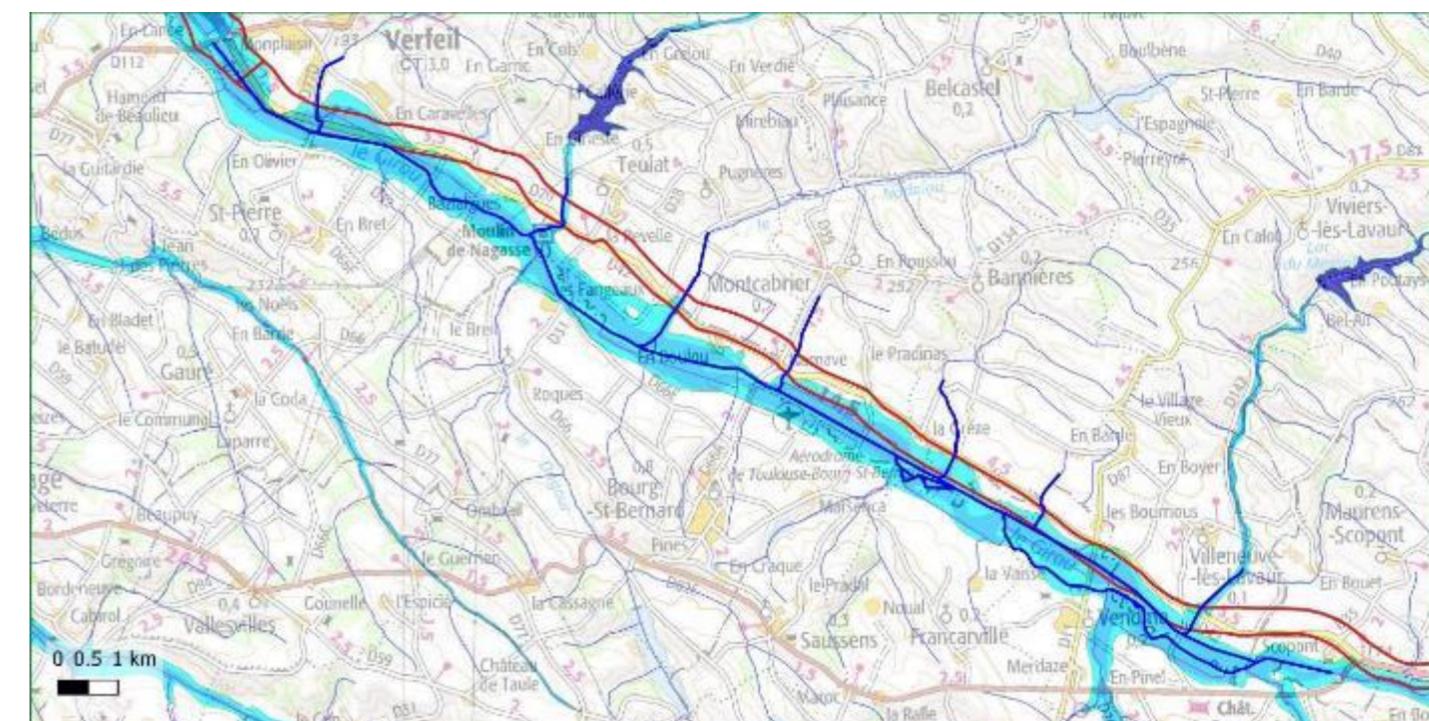
Le projet franchissant les zones inondables présentées ci-après en certains points, des études spécifiques ont été réalisées afin d'évaluer les impacts du projet sur ces dernières. Pour chaque cours d'eau dont le lit majeur est franchi, l'étude hydraulique dans sa globalité est présentée en [annexes n° 6, 8 et 9](#) dans la [Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension](#) et les principaux résultats sont rapportés dans la section 7.5 du présent document.

▪ Girou sur les secteurs 2 et 4 jusqu'à Puylaurens

Le projet autoroutier emprunte la vallée du Girou entre le lieu-dit « La Maynade » au Nord de Loubens-Lauragais et la RD112 à Verfeil. Sur la totalité du linéaire concerné, il se situe en rive droite du Girou et franchit plusieurs de ses affluents.

Le projet se situe en remblai dans la plaine du Girou.

Ce bassin versant ne fait pas l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) en vigueur mais la Carte Informative des Zones Inondables (CIZI) réalisée au début des années 2000 par l'État en Haute-Garonne fait apparaître une partie du projet dans la plaine inondable du Girou.



Légende

— Cours d'eau	Zones inondables du CIZI
— Linéaire de cours d'eau étudié	Crue exceptionnelle
— Bande du PUP du projet	Crue Fréquente
	Crue très fréquente
	Lit ordinaire

Carte 16. Extrait de la Cartographie Informative des Zones Inondables (CIZI) de la Haute-Garonne au droit du projet

Le Girou présente une zone inondable très large, atteignant 1 200 m au sein de la plaine du Girou (crue exceptionnelle).

Les crues du Girou sont caractérisées par une montée des eaux brutales revêtant parfois un caractère catastrophique. Au niveau de la commune de Verfeil, ce cours d'eau a été largement recalibré et rectifié afin de limiter les risques de crue.

▪ **L'Agout sur le secteur 5 entre Soual et Castres**

La zone inondable de l'Agout atteint, quant à elle, 450 à 500 mètres de largeur et concerne, au sein de l'aire d'étude, les communes de Puylaurens, Sémalens, Saïx et Castres (zone de la Chartreuse).

▪ **Le Bernazobre et le Sor sur les secteurs 3 et 4 entre Villeneuve-lès-Lavaur et Saint-Germain-des-Prés**

Le projet autoroutier traverse le Bernazobre au droit du lieu-dit Donadieu, en amont de l'actuel pont sous la RN126.

Au Nord, la future route longe la zone inondable du lieu-dit En Bajou. Cette zone inondable est délimitée dans le PPRI du Sor et de ses affluents, révisé en 2019. Ce secteur, éloigné du lit du cours d'eau, n'avait pas été identifié comme inondable dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI) Midi-Pyrénées de 2002.

Vu la topographie du secteur, cette zone est inondée par le ruissellement provenant des coteaux s'étendant à l'Est et non par débordements directs du cours d'eau.

5.6> Caractérisation des zones humides et milieux aquatiques

L'ensemble des éléments de méthodologie permettant la caractérisation des zones humides et milieux aquatiques fait l'objet d'une pièce particulière du dossier IOTA : la Pièce E1.D – Étude ZH.

5.7> Faune, flore et habitats naturels associés aux zones humides et milieux aquatiques

Les investigations naturalistes ont été menées en 2019 et 2020 sur les habitats naturels, la flore, les mammifères, les oiseaux, les insectes, les poissons, les amphibiens, les reptiles et les chiroptères complétés par les données issues de la bibliographie et des consultations.

La synthèse des enjeux en lien avec le milieu naturel en lien avec l'eau et les milieux humides est présentée au [2.7> Carte de synthèse des enjeux liés à l'eau et aux milieux aquatiques](#) de la Pièce E1.C – Atlas cartographique.

5.7.1. Habitats associés aux zones humides et milieux aquatiques

5.7.1.1. Habitats naturels associés aux zones humides et milieux aquatiques dans l'aire d'étude du projet

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude et les enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Libellé de l'habitat naturel	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Surface (ha) / Surface relative (%)	Enjeu contextualisé
Prairies de fauche mésohygrophiles	37.21	E3.43	-	Oui	DZ plaine	Fort	Habitat en forte raréfaction à l'échelle nationale et régionale. Il se présente ici en bon état de conservation accueillant dans ce cas une forte diversité et de nombreuses espèces patrimoniales.	3,715ha / 0,23%	Fort
Prairies de fauche mésohygrophiles x Prairies pâturées mésohygrophiles	37.21 x 37.24	E3.43 x E3.44	-	Oui	DZ plaine	Fort	Habitats en forte raréfaction à l'échelle nationale et régionale. Ils se présentent ici en bon état de conservation accueillant dans ce cas une forte diversité et de nombreuses espèces patrimoniales.	2,708ha / 0,17%	Fort
Prairies humides atlantiques et subatlantiques basophiles	37.21c	E3.43	-	Oui	DZ plaine	Fort	Habitat en forte raréfaction à l'échelle nationale et régionale. Il se présente ici en bon état de conservation accueillant dans ce cas une forte diversité et de nombreuses espèces patrimoniales.	0,01ha / 0%	Fort
Forêts de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens	44.311	G1.2111	91EO*	Oui	DZ plaine	Fort	Habitat d'un grand intérêt fonctionnel en participant au fonctionnement de l'hydro-système des petites et moyennes vallées. Ce boisement riverain est localisé sur le Girou dans sa partie amont à l'ouest de Puylaurens. Développés sur quelques mètres carrés à l'amont d'un ouvrage routier conséquent, l'habitat est considéré dans un état de conservation faible ce qui diminue son enjeu local	0,105ha / 0,01%	Moyen
Groupements de grands potamots	22.421	C1.231	3150	-	DZ plaine	Fort	Habitat ponctuel (1 seule station) et peu diversifié sur le site. Végétation assez spécialisée qui participe à la mosaïque des végétations des plans d'eau et joue un rôle écologique en tant qu'habitat de reproduction, d'alimentation et d'abri pour la faune (oiseaux, insectes, poissons...).	1 entité ponctuelle	Moyen
Prairies pâturées mésohygrophiles	37.24	E3.44	-	Oui	-	Moyen	Habitat également en forte raréfaction à l'échelle nationale et régionale. Il se présente ici en bon état de conservation mais la diversité et la présence d'espèces patrimoniales est moindre que sur les parcelles fauchées et/ou très faiblement pâturées	0,647ha / 0,04%	Moyen

Libellé de l'habitat naturel	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Déf. ZNIEFF	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Surface (ha) / Surface relative (%)	Enjeu contextualisé
Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitanianes	41.22	G1.A12	-	-	DZ plaine	Moyen	Végétation climacique très riche floristiquement et pouvant abriter quelques taxons patrimoniaux. Elle participe au complexe des végétations forestières des systèmes alluviaux. Elles n'occupent plus que quelques massifs de faible ampleur sur le site, remplacées souvent par les cultures, les plantations de peupliers ou l'urbanisation et dégradées par les drainages, la modification des cours d'eau et la gestion sylvicole intensive.	11,727ha / 0,72%	Moyen
Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitanianes x Mares	41.22x22.1	G1.A12 x C1	-	-	DZ plaine	Moyen	Habitat en mosaïque avec une grande mare au parc de loisirs de Longuegineste	0,792ha / 0,05%	Moyen
Formations rivulaires linéaires	44.13 x 84.1	G1.111 x G5.1	-	Oui	-	Moyen	Boisements humides de bordure de cours d'eau (Girou, Bernazobre) mais réduits à un cordon linéaire s'apparentant à des fourrés surmontés d'un alignement d'arbres riverains. Ils peuvent abriter quelques espèces patrimoniales ponctuellement mais ne présentent pas réellement d'intérêt floristique. Leur rôle est surtout important dans la dynamique des cours et la fixation des berges.	10,352ha / 0,63%	Moyen
Forêts galeries de Saules blancs dégradées	44.13d	G1.111	91EO*	Oui	DZ plaine	Moyen	Boisements localisés au bord de l'Agout mais très fragmentés et introduits de taxons invasifs (Platane, Robinier). Ils abritent quelques espèces patrimoniales ponctuellement mais ne présentent pas réellement d'intérêt floristique. Leur rôle dans la dynamique des cours et dans la fixation des berges, en situation primaire, constituent leur intérêt sur l'aire d'étude.	3,104ha / 0,19%	Moyen
Plantations de peupliers x Prairies de fauche mésohygrophiles	83.321 x 37.21	G1C1 x E3.41	-	Oui	-	Moyen	Habitat localisé au parc de loisirs de Longuegineste. Il abrite plusieurs espèces patrimoniales. L'intérêt de la prairie mésohygrophile est diminué par la plantation de Peuplier qui la surmonte dans ce contexte	0,322ha / 0,02%	Moyen
Tapis de nénuphars	22.4311	C1.2411	-	-	DZ plaine	Moyen	Habitat ponctuel au sein d'une petite mare près de l'église de Saint-Loup (secteur des coteaux). Végétation assez spécialisée qui participe à la mosaïque des végétations des plans d'eau et	0,033ha / 0%	Moyen

Libellé de l'habitat naturel	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Surface (ha) / Surface relative (%)	Enjeu contextualisé
							joue un rôle écologique en tant qu'habitat de reproduction, d'alimentation et d'abri pour la faune (oiseaux, insectes, poissons...)		
Lits des rivières	24.1	C2.3	-	-	-	Moyen	Intérêt dans le fonctionnement des hydro systèmes	17,083km	Moyen
Lits des rivières temporaires	24.1	C2.5	-	-	-	Moyen	Intérêt dans le fonctionnement des hydro systèmes	47ml	Moyen
Lits des rivières x Cressonnières du bord des eaux	24.1 x 53.4b	C2.3 x C3.45	-	Oui	-	Moyen	Intérêt dans le fonctionnement des hydro systèmes	665ml	Moyen
Lits des rivières x Alignements d'arbres	24.1 x 84.1	C2.3 x G5.1	-	-	-	Moyen	Intérêt dans le fonctionnement des hydro systèmes	1890ml	Moyen
Lits des rivières temporaires x Alignements d'arbres	24.1 x 84.1	C2.5 x G5.1	-	-	-	Moyen	Intérêt dans le fonctionnement des hydro systèmes	119ml	Moyen
Végétation des rivières eutrophes	24.44	C2.1B	3260	-	-	Moyen	Habitat localisé dans les eaux de l'Agout, constitué d'espèces des systèmes eutrophisés. Participe surtout à la mosaïque et la dynamique naturelle du cours d'eau, à l'oxygénation et l'autoépuration des eaux	3,369ha / 0,21%	Moyen
Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviaires	24.52	C3.53	3270	Oui	-	Moyen	Habitat de faible superficie et fugace par nature, localisé sur l'Agout. Abrite quelques espèces intéressantes et participe surtout à la mosaïque et la dynamique naturelle du cours d'eau	0,077ha / 0%	Moyen
Couvertures de Lemnacées	22.411	C1.221	3150	-	-	Moyen	Habitat localisé dans un fossé eutrophisé et composé d'espèces communes	102ml	Faible
Dépression humide forestière	22.1	C1	-	-	-	Faible	Dépression en eau l'hiver/printemps et s'exondant en été/automne	2 entités ponctuelles	Faible
Mare	22.1	C1	-	-	-	Faible	Pièces d'eau dépourvues de végétation aquatique	2 entités ponctuelles	Faible
Mare temporaire sous plantations	22.1	C1	-	-	-	Faible	Pièces d'eau dépourvues de végétation aquatique	1 entité ponctuelle	Faible
Ornières sur chemin	22.1	C1	-	-	-	Faible	Dépression en eau l'hiver/printemps et s'exondant en été/automne	3 entités ponctuelles	Faible
Eaux douces x Typhaies	22.1 x 53.13	C1 x C3.23	-	Oui	-	Faible	Habitat à flore relativement diversifié mais commune	0,065ha / 0%	Faible
Eaux douces	22.1	C1	-	-	-	Faible	Plans d'eau artificiels, retenues collinaires et petites pièces d'eau dépourvues de végétation aquatique	4,981ha / 0,3% + 4 entités ponctuelles	Faible
Phragmitaies	53.11	D5.1	-	Oui	-	Faible	Habitat généralement linéaire des fossés ou aux bords de plans d'eau artificiels, paucispécifique, des eaux eutrophes. La flore est relativement diversifiée. L'habitat peut ponctuellement abriter quelques espèces patrimoniales. Il	0,035ha / 0%	Faible

Libellé de l'habitat naturel	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Surface (ha) / Surface relative (%)	Enjeu contextualisé
							contribue surtout à la diversité des végétations dans les grands paysages agricoles et/ou urbains assez pauvres floristiquement de l'aire d'étude		
Typhαιes	53.13	D5.13	-	Oui	-	Faible	Habitat généralement linéaire des fossés ou aux bords de plans d'eau artificiels, paucispécifique, des eaux eutrophes. La flore est relativement diversifiée. L'habitat peut ponctuellement abriter quelques espèces patrimoniales. Il contribue surtout à la diversité des végétations dans les grands paysages agricoles et/ou urbains assez pauvres floristiquement de l'aire d'étude	0,093ha / 0,01% + 907ml	Faible
Roselières basses	53.14	C3.24	-	Oui	-	Faible	Habitat généralement linéaire des fossés, aux bords de plans d'eau artificiels ou des dépressions exondées, paucispécifique, des eaux eutrophes. La flore est relativement diversifiée. L'habitat peut ponctuellement abriter quelques espèces patrimoniales. Il contribue surtout à la diversité des végétations dans les grands paysages agricoles et/ou urbains assez pauvres floristiquement de l'aire d'étude	0,652ha / 0,04%	Faible
Cariçaies à Carex riparia	53.213	C3.29		Oui	-	Faible	Habitat généralement linéaire des fossés ou aux bords de plans d'eau artificiels, paucispécifique, des eaux eutrophes. La flore est relativement diversifiée. L'habitat peut ponctuellement abriter quelques espèces patrimoniales. Il contribue surtout à la diversité des végétations dans les grands paysages agricoles et/ou urbains assez pauvres floristiquement de l'aire d'étude	75 ml	Faible
Cressonnières du bord des eaux	53.4b	C3.45		Oui	-	Faible	Habitat généralement linéaire des fossés, aux bords de plans d'eau artificiels, des dépressions exondées ou dans le lit des rivières à débit lent, paucispécifique, des eaux eutrophes. La flore est relativement diversifiée. L'habitat peut ponctuellement abriter quelques espèces patrimoniales. Il contribue surtout à la diversité des végétations dans les grands paysages agricoles et/ou urbains	120ml	Faible

Libellé de l'habitat naturel	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Déf. ZNIEFF	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Surface (ha) / Surface relative (%)	Enjeu contextualisé
							assez pauvres floristiquement de l'aire d'étude		
Fosses et petits canaux	89.22	J5.41	-	-	-	Négligeable	Habitat artificiel à flore peu diversifiée, commune et rudérale	32,908km	Négligeable
Fosses et petits canaux x alignements d'arbres	89.22 x 84.1	J5.41 x G5.1	-	-	-	Négligeable	Habitat artificiel à flore peu diversifiée, commune et rudérale	3,703km	Négligeable
Fosses et petits canaux x haies	89.22 x 84.2	J5.41 x FA	-	-	-	Négligeable	Habitat artificiel à flore peu diversifiée, commune et rudérale	5,737km	Négligeable
Bassins de rétention	89.2	J6.3	-	-	-	Nul	Habitat artificiel souvent dépourvu de flore	0,763ha / 0,05%	Nul

5.7.1.2. Bilan concernant les habitats et enjeux associés

A noter que l'aire d'étude est essentiellement constituée de zones cultivées (69%), de zones urbanisés (12%) et de zones rudérales (6%). Les milieux anthropisés représentent ainsi 87% de l'aire d'étude.

Les habitats associés aux zones humides et aux milieux aquatiques ne représentent que 2,7 % de l'aire d'étude environ, 19,805 km de cours d'eau et 42,348 km de fossé et petits canaux.

Plusieurs habitats associés aux zones humides et aux milieux aquatiques présentent des enjeux localement.

On recense 3 habitats à enjeux forts pour un total de 6,4 ha, soit environ 0,41% de l'aire d'étude :

- Les prairies de fauche mésohygrophiles ;
- Les mosaïques d'habitats de prairies de fauche mésohygrophiles X Prairies pâturées mésohygrophiles ;
- Les prairies humides atlantiques et subatlantiques basophiles.

11 habitats et mosaïques d'habitats sont à enjeux moyens pour un total de 1,9 ha, auxquels il convient d'ajouter les 19,805 km de cours d'eau.

Les autres habitats, dont les habitats non caractéristiques des zones humides et milieux aquatiques représentent des enjeux faibles à nuls. Ces milieux occupent 93,9% de l'aire d'étude.

5.7.2. Flore associée aux zones humides et milieux aquatiques

5.7.2.1. Espèces floristiques présentes dans l'aire d'étude proche

Le secteur de la plaine du Girou, très fortement dominé par les milieux anthropisés, présente de manière très localisée des enjeux pour la flore liée aux milieux humides et aquatiques.

Ils concernent principalement **les prairies humides d'En Seriès à Verfeil** et **les fossés et parcelles agricoles à l'est du château de Scopont** qui abritent des stations de **Jacinthe de Rome**. Ces dernières sont assez dégradées et présentent donc un enjeu moyen.

Les **prairies humides du château de Scopont**, en limite de l'aire d'étude, abritent des stations de Jacinthe de Rome en bon état de conservation. Une population d'**Orchis à fleurs lâches** y est également identifiée. Ces parcelles présentent un enjeu fort.

Une station de **Zannichellie des marais**, espèce à enjeu moyen, est identifiée à Villeneuve-lès-Lavaur dans un **fossé au Prat Long**.

Une station de **Nénuphar jaune**, espèce à enjeu moyen, est présente dans une **mare au sud de l'Église Saint-Loup à Puylaurens**.

Le secteur de la rive gauche du Sor regroupe la majeure partie des populations à enjeux importants. Deux populations de Renoncule à feuilles d'Ophioglosse, espèce protégée et menacée, très rare dans le Tarn, au sein de deux petites pièces d'eau à proximité du parc de loisirs de Longuegineste. Ces stations présentent un enjeu très fort.

Plusieurs parcelles de **prairies humides** sont également identifiées **en rive gauche du Sor vers Sainte-Germaine** et au lieu-dit **la Payssarié à Puylaurens**. Ces dernières abritent de belles populations de **Jacinthe de Rome** et **d'Orchis à fleurs lâches** et revêtent un **enjeu fort**. D'autres prairies humides sont identifiées dans la **plaine castraise**, notamment celles de le Calarié à Saïx qui abritent **l'unique population de Trèfle maritime** de l'aire d'étude. Cette espèce assez rare dans le Tarn présente ici des effectifs très importants et un bon état de conservation. La station présente alors un **enjeu de conservation fort**. Elle accueille par ailleurs une belle **population d'Orchis à fleurs lâches** et tout un cortège d'autres **plantes patrimoniales des prairies humides**. Il convient également de citer les prairies humides à l'extrémité Est du fuseau vers **les Pauvres à Castres** où se développent également un cortège d'espèces des prairies humides à **enjeu moyen** (Fritillaire pintade, Germandrée des marais, Ophioglosse vulgaire, Orchis à fleurs lâches, Laîche tomenteuse, Orge faux-seigle...).

Ponctuellement, on retrouve quelques espèces à enjeux moyens au sein des **boisements alluviaux de l'Agout** (Orme lisse, Pariétaire officinale), sur les **berges du Bernazobre** (Samole de Valérand), ou dans une pièce d'eau aux sablières d'En Fraysse (Callitriches en hameçon).

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées								
Renoncule à feuilles d'ophioglosse (<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>)	-	PN	LC	VU	DZMP-pl	PC/TR	Fort	Espèce extrêmement rare dans le Tarn, seules 5 stations sont connues et toutes sur la commune de Saïx. La plante est présente dans une dépression en bordure de prairie humide au parc de loisirs de Longuegineste et était citée en 2011 dans une mare située dans des pâtures privées toujours au niveau du parc de loisirs (pas d'autorisation accès en 2019)
Jacinthe de Rome (<i>Bellevalia romana</i>)	-	PN	NT	LC	DZMP-pl	PC/AR	Fort	Deux stations sont observées sur le tracé au niveau du tronçon "plaine du Girou" : une station vers Verfeil qui abrite seulement 1 à 5 individus et se trouve dans une prairie humide peu typique, l'autre station à l'Est du château de Scopont présente des effectifs importants mais se développe en bord de fossés agricoles. Ces stations présentent un enjeu moyen.
Trèfle écailleux (<i>Trifolium squamosum</i>)	-	PR	LC	LC	DZMP-pl	PC/AR	Moyen	Espèce peu commune à assez rare. Seule une station est présente sur l'aire d'étude au niveau des prairies humides de le Calarié à Saïx. Les effectifs sont très importants et l'habitat en bon état de conservation.
Fritillaire pintade (<i>Fritillaria meleagris</i>)	-	P31	LC	LC	DZMP-pl	AC/PC	Moyen	Espèce peu commune dans le Tarn, mais non protégée, où une seule station est recensée au sein des prairies humides vers Les Pauvres à l'extrême Est du fuseau d'étude.
Nénuphar jaune (<i>Nuphar lutea</i>)	-	P31	LC	LC	DZMP-pl	PC/R	Moyen	Espèce peu commune à rare localement, une seule station est observée dans une mare au Sud de l'église Saint-Loup à Puylaurens dans le Tarn où l'espèce n'est pas protégée
Orchis à fleurs lâches (<i>Anacamptis laxiflora</i>)	-	-	LC	NT	DZMP-pl	C/AC	Moyen	Cette orchidée est assez fréquente tout le long du fuseau au sein des prairies humides de fauche et/ou extensivement pâturées. Elles présentent parfois des effectifs importants. Cependant, son habitat reste menacé et elle est présente sur la liste des espèces remarquables menacées et quasi-menacées de disparition selon la disposition D26 du SDAGE Adour-Garonne, d'où un rehaussement de son enjeu en fort.
Ophioglosse commun (<i>Ophioglossum vulgatum</i>)	-	-	LC	LC	DZMP-pl	AC/AR	Moyen	Espèce des prairies humides assez rare sur l'aire d'étude, ce qui lui confère un enjeu modéré. Plusieurs stations observées en 2011 n'ont pas été revues en 2019, cette espèce est cependant discrète
Zannichellie des marais (<i>Zannichellia palustris</i>)	-	-	LC	LC	DZMP-pl	R/DD	Moyen	Hydrophyte rare en Haute-Garonne et mal connue dans le Tarn, l'espèce a été recensée sur une seule station sur le fuseau d'étude en 2011 à Villeneuve-lès-Lavaur dans un fossé agricole au Pré Long. Les effectifs étaient réduits. Elle n'a pas été revue en 2019.
Brome à grappes (<i>Bromus racemosus</i>)	-	-	LC	LC	DZMP-pl	PC/PC	Moyen	Espèce des prairies humides, habitat en régression et menacé, peu commune ce qui lui confère un enjeu local moyen
Orme lisse (<i>Ulmus laevis</i>)	-	-	LC	LC	DZMP-pl	AC/AC	Moyen	Espèce assez commune mais localisée dans les forêts alluviales des grandes rivières régionales. Sur l'aire d'étude, il est présent le long de l'Agout.
Germandrée des marais (<i>Teucrium scordium</i>)	-	-	LC	LC	DZMP-pl	R/R	Moyen	Espèce des prairies humides et bords des eaux, habitats en régression et menacés, rare ce qui lui confère un enjeu local moyen
Colchique d'automne (<i>Colchicum autumnale</i>)	-	-	LC	LC	DZMP-pl	C/C	Moyen	Espèce plutôt commune mais inféodée aux prairies humides à mésophiles mésotrophes permanentes. Témoigne du bon état de ces écosystèmes et de leur ancienneté
Laîche tomenteuse (<i>Carex tomentosa</i>)	-	-	LC	LC	-	AC/AC	Moyen	Espèce des prairies humides, habitats en régression et menacés, ce qui lui confère un enjeu local moyen même si assez commune
Orge faux-seigle (<i>Hordeum secalinum</i>)	-	-	LC	LC	-	AR/AR	Moyen	Espèce des prairies humides, habitats en régression et menacés, assez rare ce qui lui confère un enjeu local moyen

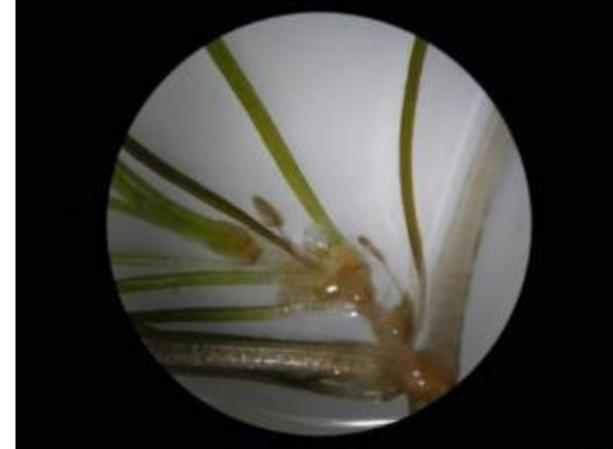
Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Callitrichie en hameçon <i>(Callitrichia hamulata)</i>	-	-	LC	LC	-	DD/DD	Moyen	Taxon mal connu, identifié en 2011 dans une mare au sein des sablières et prairies humides du Fraysse.
Gaillet chétif (<i>Galium debile</i>)	-	-	LC	LC	-	PC	Moyen	Espèce des prairies humides, habitats en régression et menacés, peu commune ce qui lui confère un enjeu local moyen
Samole de Valérand (<i>Samolus valerandi</i>)	-	-	LC	LC	DZMP-pl	PC/PC	Moyen	Espèce des écoulements et suintements basiques sur des substrats argilo-limoneux peu commune localement ce qui lui confère un enjeu moyen. Elle a été observée en 2011 au bord du Bernazobre et dans un fossé à Puylaurens
Pariétaire officinale (<i>Parietaria officinalis</i>)	-	-	LC	LC	-	PC/PC	Moyen	Taxon peu commun inféodée aux boisements riverains et frais ce qui lui confère un enjeu moyen. Elle avait été identifiée en 2011 dans les boisements alluviaux de l'Agout à Castres et à Saix
Julienne des dames (<i>Hesperis matronalis</i>)	-	-	LC	LC	DZMP-pl	AC/AC	Moyen	Espèce des boisements alluviaux et frais assez commune localement
Potamot de Berchtold (<i>Potamogeton berchtoldii</i>)	-	-	LC	LC	DZMP-pl	R/DD	Moyen	Taxon rare en Haute-Garonne et mal connu dans le Tarn, il a été observé en 2011 au sein d'un bassin de rétention à Puylaurens et dans une mare privée au Nord du parc des loisirs de Longuegineste et non revu en 2019. Cette zone est probablement sous-prospectée
Espèces exotiques envahissantes								
Un très grand nombre d'espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée, dont les principales espèces sont : Acer negundo, Ailanthus altissima, Amaranthus hybridus, Ambrosia artemisiifolia, Bidens frondosa, Botriochloa barbinoides, Buddleja davidii, Datura stramonium, Eleusine indica, Erigeron canadensis, E. floribundus, E. sumatrensis, Galinsoga quadriradiata, Gledistia tricanthos, Helianthus annuus, Impatiens glandulifera, Lepidium didymum, Lindernia dubia, Panicum capillare, P. dichotomiflorum, Parthenocissus inserta, Paspalum dilatatum, P. distichum, Phytolacca americana, Prunus laurocerasus, Reynoutria japonica, Robinia pseudoacacia, Senecio inaequidens, Sporobolus indicus, Veronica persica, Xanthium orientale								
Nul								



Germandrée des marais



Fritillaire pintade



Zannichellie des marais

Renoncule à feuilles d'Ophioglosse



Trèfle maritime

Illustration 57. Espèces végétales liées au cours d'eau et aux milieux humides



Jacinthe de Rome



Orchis à fleurs lâches



5.7.2.2. Bilan concernant les espèces florales et enjeux associés

Concernant la flore inféodée aux milieux humides et aquatiques, les enjeux floristiques sont globalement moyens à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. De nombreux habitats (prairies humides, fossé, mare, boisements alluviaux) présentent les conditions nécessaires au développement de ces espèces telles que l'Orchis à fleurs lâches, la Fritillaire pintade, le trèfle maritime ou encore la Germandrée des marais.

Les populations ne sont pas réparties de façon homogènes sur l'ensemble du fuseau d'étude. En effet, les enjeux sont plus importants au niveau des vallées des prairies humides tout le long du fuseau, et au sein de quelques pièces en eau localisées.

Il faut en particulier retenir sur ces milieux humide et aquatique la présence de plusieurs espèces patrimoniales : 1 espèce à très fort enjeu (Renoncule à feuilles d'ophioglosse), 2 espèces à enjeu fort (Jacinthe de Rome, Trèfle maritime) et 15 espèces à enjeu moyen (notamment l'Orchis à fleurs lâches, taxon menacés).

5.7.3. Faune associée aux zones humides et milieux aquatiques

5.7.3.1. Poissons et écrevisses

▪ Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

18 espèces de poissons et 2 espèces d'écrevisses sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

14 espèces de poissons ont été observées lors des inventaires de 2019/2020 :

- Ablette *Alburnus alburnus*
- Barbeau fluviaile *Barbus barbus*
- Bouvière *Rhodeus amarus*
- Carpe commune *Cyprinus carpio*
- Chevaine *Squalius cephalus*
- Gardon *Rutilus rutilus*
- Goujon *Gobio gobio*
- Loche franche *Barbatula barbatula*
- Perche *Perca fluviatilis*
- Perche-soleil *Lepomis gibbosus* (Espèce Exotique Envahissante)
- Sandre *Sander lucioperca*
- Silure glane *Silurus glanis*
- Spirlin *Alburnoïdes bipunctatus*
- Vairon *Phoxinus phoxinus*

2 espèces d'écrevisses classées toutes deux en Espèces Exotiques Envahissantes ont également été observées :

- Écrevisse signal *Pacifastacus leniusculus*
- Écrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii*

4 espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée (notamment sur l'Agout et dans une moindre mesure sur le Girou) compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :

- Anguille *Anguilla anguilla*
- Brochet *Esox lucius*
- Toxostome *Parachondrostoma toxostoma*
- Vandoise rostrée *Leuciscus burdigalensis*

La richesse de l'ichtyofaune est moyenne compte tenu du contexte très perturbé des cours d'eau suivis dans l'aire d'étude rapprochée. Malgré ces perturbations anthropiques, il semble que sur les deux principaux cours d'eau que sont l'Agout et le Girou, la faune piscicole arrive à trouver des conditions permettant le maintien d'une certaine diversité.

▪ Description détaillée des cours d'eau et de leur peuplement

Ce paragraphe présente les caractéristiques morphodynamiques et habitationnelles de chaque cours d'eau inventorié ainsi que la liste du peuplement observé.

Le Ruisseau de l'Herle commune de Bannières (81) : ce ruisseau temporaire présentait une remise en eau récente lors de notre passage. Il s'écoule en milieu agricole (cultures), sa ripisylve est composée de quelques arbres et arbustes épars ainsi que d'une végétation herbacée et buissonnante. De très nombreux massifs de ronces envahissent ses berges et créent par endroit un tunnel de végétation recouvrant le lit et freinant parfois les écoulements. Aucune capture n'a été réalisée sur le secteur du ruisseau suivi dans le cadre de cette étude. Ce ruisseau apparaît, par son caractère intermittent et par la très faible diversité des habitats piscicoles disponibles, très peu favorable au développement d'une faune piscicole pérenne.

Le Ruisseau du Messal commune de Villeneuve-lès-Lavaur (81) : Ce ruisseau a subi un recalibrage ancien, il s'écoule entre des champs cultivés. Le recalibrage a sembla-t-il entraîné un enfoncement du lit ayant pour conséquences une déconnexion entre la ripisylve et le cours d'eau (ripisylve perchée). Le substrat du lit est composé d'argiles et limons par endroit. Il offre très peu de diversité de faciès d'écoulement. Le Goujon, la Loche franche et le Vairon ont été capturés dans ce cours d'eau mais dans des effectifs très faibles (moins de 10 individus par espèces).

Le Ruisseau du Messal commune de Vendine (31) : ce secteur du Messal présente lors de sa mise en eau une largeur moyenne en eau de 60cm, le substrat est entièrement composé d'argiles. Son tracé rectiligne et l'absence de ripisylve indiquent un recalibrage du lit ancien. Une végétation buissonnante essentiellement composée de ronces crée par endroit d'épais massifs créant un effet tunnel au-dessus du cours d'eau. La seule espèce contactée dans ce cours d'eau est l'Écrevisse de Louisiane (Espèce exotique envahissante). Les assecs réguliers et prolongés de ce secteur du cours d'eau le rendent visiblement inapte au développement d'une faune piscicole pérenne.

Le Ruisseau du Geignes commune de Cambon-lès-Lavaur (81) : ce ruisseau présente des caractéristiques très proches de celles du ruisseau de l'Herle, à savoir un caractère temporaire, un écoulement en milieu agricole, une ripisylve quasi-absente remplacée par une végétation buissonnante (ronces) et une absence totale de capture. Il est donc pour les mêmes raisons que le ruisseau de l'Herle très peu propice à l'installation d'une faune piscicole pérenne.

Le Ruisseau du Mailhes commune de Cambon-lès-Lavaur (81) : ce cours d'eau présente une largeur moyenne de 90cm environ, il s'écoule sur un substrat essentiellement argileux. Dans le secteur suivi, la ripisylve est perchée au-dessus du cours d'eau (environ 1.2m de berges de terre verticales entre la ripisylve et la lame d'eau), toutefois la présence de nombreux gros arbres permet grâce à leurs réseaux racinaires de créer des zones d'abris pour la faune piscicole qui permettent la présence sur ce cours d'eau de trois espèces que sont le Goujon, la Loche franche et le Vairon. Ces trois espèces ont toutefois été capturées en très faibles effectifs (moins de 5 individus par espèce).

L'Agout communes de Castres, Saïx et Frèjeville (81) : La pêche initialement prévue au niveau du pont SNCF, 2km en amont de la Chaussée de la Bouscarie, a été déplacée en aval de cette dernière car aucune mise à l'eau possible sur le secteur amont. Cependant, l'homogénéité des faciès et la faible distance entre ces deux points laisse supposer que les peuplements piscicoles sont identiques.

L'Agout est, dans le secteur étudié, une rivière large (environ 40m) où alternent zones profondes à l'écoulement lent et zone de radiers. Le cours de l'Agout est jalonné de nombreuses chaussées hydro-électriques créant des zones de remous en amont longues de plusieurs kilomètres.

Ce cours d'eau s'écoule entre des berges hautes et abruptes permettant le développement d'une ripisylve dense.

Concernant les habitats piscicoles présents, ils sont diversifiés et couvrent une large gamme et permettent de répondre potentiellement aux exigences écologiques de nombreuses espèces. En effet, les zones profondes et lentes sont marquées par la présence de très nombreux abris sous-berge, débris ligneux grossiers et chevelus racinaires alors que les zones de courant comme les radiers présentent en plus d'une diversité des vitesses d'écoulement, de nombreux massifs de végétaux aquatiques (renoncules en grande majorité) favorables à la reproduction des espèces phytophiles et à la croissance des juvéniles de la majorité des espèces. La granulométrie observée dans ces zones courantes est favorable à la reproduction des espèces de cyprinidés rhéophiles tels que le Barbeau fluviatile, la Vandoise rostrée ou le Toxostome.

Lors de notre inventaire ce sont 12 espèces de poissons qui ont été contactées (voir liste ci-après), parmi lesquelles la Bouvière qui est inscrite à l'annexe II de la directive « Habitat » et présentant un enjeu au niveau de la zone d'étude.

Liste des espèces capturées sur l'Agout : Goujon, Bouvière, Ablette, Carpe commune, Chevaine, Gardon, Perche, Barbeau fluviatile, Vairon, Spirlin, Perche-soleil, Silure glane.

Le Bernazobre commune de Saïx et Cambounet-sur-le-Sor (81) : au niveau du linéaire suivi, les faciès d'écoulement du Bernazobre apparaissent diversifiés avec une alternance de radiers, plats courants et mouilles présentant notamment des habitats en sous-berges intéressants ainsi qu'une granulométrie du substrat favorable à la reproduction des espèces lithophiles. Le tracé du lit est relativement sinueux et la ripisylve présente un bon état de conservation et de fonctionnalité.

Les inventaires ont mis en évidence la présence de 4 espèces de poissons : le Goujon, le Vairon, la Loche franche et le Chevaine ainsi qu'une espèce d'écrevisse, l'Écrevisse signal classée comme espèce exotique envahissante.

Ce cours d'eau présente donc des caractéristiques assez favorables à une faune piscicole typique des petits cours d'eau de plaine.

Le Ruisseau de la Ribenque commune de Cambon-lès-Lavaur (81) : ce ruisseau présentait des traces de remise en eau récente lors de notre passage. Son environnement (culture) et son profil sont très proches de ceux du ruisseau de Herles. Il s'agit donc encore une fois d'un ruisseau anciennement recalibré, à la ripisylve quasi absente et remplacée par une végétation buissonnante. Le substrat est composé d'argiles et les habitats piscicoles y sont rares ou absents. Il découle de ces caractéristiques, une absence de faune piscicole sur le tronçon suivi.

Le Ruisseau de l'Algans commune de Cambon-lès-Lavaur (81) : ce cours d'eau d'une largeur d'environ 2m est caractérisé par une alternance de faciès d'écoulement de type « radier / plat », une granulométrie variée allant du sable aux cailloux avec des graviers en substrat dominant (qui constituent le substrat de ponte idéal des cyprinidés rhéophiles comme le Toxostome) et la présence d'abris piscicoles de type « sous-berge » et « chevelu racinaire ». La ripisylve est continue en rive gauche et composée de nombreuses essences d'arbres et arbustes, en rive droite, la route longeant le cours d'eau et la présence de zones de jardin entraînent une discontinuité de la ripisylve.

Le ruisseau d'Algans présente donc des caractéristiques morpho-dynamiques favorables au développement d'une faune piscicole pérenne (substrat permettant le fraie des cyprinidés rhéophiles, variété d'habitat et d'écoulement) toutefois, la présence de végétaux non-aquatiques dans le lit mineur ainsi que l'absence totale de capture laisse supposer que ce cours d'eau subit des assecs réguliers et prolongés incompatibles avec le maintien d'une faune piscicole sur le tronçon suivi.

Le Girou commune de Verfeil (31) : au niveau du tronçon suivi, le cours du Girou est chenalé entre 2 berges verticales hautes de 2m environ. La ripisylve arborée est perchée au sommet des deux berges, on constate toutefois sur la rive droite, le développement d'une végétation arbustive plus proche de l'eau et dont une partie des branches entre dans l'eau créant par endroit des habitats piscicoles de type « ligneux immersés ». Les écoulements sont très peu diversifiés et ne permettent pas la mise en évidence de différents faciès d'écoulement, le tronçon étudié se résumant à un chenal lotique. De la même manière le substrat est très homogène et constitué en grande majorité d'argiles, on note toutefois la présence de quelques zones de blocs et cailloux très localisées (notamment en amont des ouvrages). Ces caractéristiques font de ce secteur du Girou un tronçon pauvre en habitats piscicoles et assez peu biogène.

Le peuplement observé sur ce tronçon est composé de 11 espèces de poissons et 2 espèces d'écrevisses (cf. liste ci-après) : Ablette, Barbeau fluviatile, Bouvière, Carpe commune, Chevaine, Gardon, Goujon, Perche commune, Sandre, Silure glane, Écrevisse de Louisiane et Écrevisse signal.

Le Girou commune de Puylaurens (81) : Au niveau du tronçon suivi, le Girou présente un tracé assez naturel et sinueux. Le faible débit observé entraîne une très faible épaisseur de la lame d'eau sur les faciès de type « Plat » les rendant peu biogènes. La ripisylve arborée est discontinue, ce qui permet le développement d'une végétation herbacée dense rendant l'accès au lit assez difficile.

Seuls quelques individus d'Écrevisse de Louisiane ont été capturés au niveau du tronçon suivi.

Le Ruisseau du Nadalou commune de Montcabrier (31) : Au niveau du secteur prospecté le ruisseau de Nadalou présente un aspect recalibré (tracé rectiligne) et s'apparente plus à un fossé agricole. Lors de notre passage il présentait des signes de remise en eau récente et ne présentait que très peu d'habitats piscicoles du fait de la très faible hauteur de la lame d'eau notamment. La ripisylve observée en rive droite est constituée d'un alignement de peupliers tandis qu'elle est absente de la rive gauche (fauchage et entretien régulier).

Aucune capture n'a été réalisée sur ce ruisseau lors de nos investigations, il semble donc que ce ruisseau ne permette pas le développement d'une faune piscicole pérenne sur le secteur étudié du fait notamment de son caractère intermittent.

Le Ruisseau de la Balerme commune de Verfeil (31) : sur le secteur étudié, le ruisseau de Balerme présente un tracé sinueux qui semble relativement naturel. Le cours d'eau est toutefois très enfoncé et la ripisylve est perchée en haut des berges composées de terre nues et de racines. Ces berges sont verticales à très inclinées et d'une hauteur d'1 m en moyenne.

Le substrat très meuble est composé des sédiments fins et limons. Les écoulements sont majoritairement lenticques mais on note par endroit quelques accélérations dues à des embâcles de bois mort ou des racines. Ces derniers éléments ligneux constituent les principaux habitats piscicoles observés.

La faune piscicole contactée au niveau du point de suivi se compose de 4 espèces de poissons, à savoir la Barbeau fluviatile, la Chevaine, le Goujon et la Loche franche.



Ruisseau de Herle



Ruisseau de Messal (Villeneuve-lès-Lavaur)



Ruisseau de Messal (Vendine)



Ruisseau de Geignes



Ruisseau de Mailhes



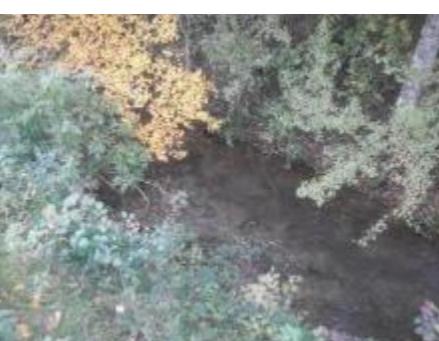
L'Agout



Le Bernazobre



Ruisseau de la Ribenque



Ruisseau d'Algans



Le Girou (Verfeil)



Ruisseau de Nadalou



Le Girou (Puylaurens)



Ruisseau de Balerme

▪ Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau ci-après précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Illustration 58. Aperçu général des différents cours d'eau suivis dans l'aire d'étude rapprochée

Tableau 32. Statuts et enjeux écologiques des poissons remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires						Statuts patrimoniaux		Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRE	LRN	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté					
Espèces patrimoniales et/ou réglementées											
Toxostome Parachondrostoma toxostoma	An II	-	VU	NT	DZ Midi-Pyrénées si ≥ 5 ad. pour 100m² de rivière	R	Très Fort		Espèce lithophile caractéristique des eaux courantes de plaine. Especie sub-endémique en déclin, potentiellement présente sur l'Agout mais non contactée sur l'aire d'étude.	Fort	
Anguille européenne Anguilla anguilla	-	PNA	CR	CR		R	Fort		Seul migrateur amphihalin à se reproduire en mer et croître en rivière, l'Anguille est en très fort déclin au niveau national. Potentiellement présente sur l'aire d'étude (Girou, Agout et affluents), elle n'a pas été contactée récemment.	Fort	
Brochet Esox lucius	-	Art 1 Décret frayères du 23/04/2008	LC	VU	DZ Frayère et cortège phytophile	R	Moyen		Prédateur phytophile strict, ses effectifs sont en très fort déclin, du fait notamment d'une reproduction naturelle rare dans la plupart des milieux. Rare sur l'aire d'étude et non contacté en 2019 il est toutefois potentiellement présent sur l'aire d'étude du fait d'alevinages réguliers dans l'aire d'étude sur le Girou et l'Agout.	Moyen	
Bouvière Rhodeus amarus	An II	Art 1	LC	LC	DZ adultes	AR	Moyen		Espèce de cyprinidés ostracophile. Présente sur les deux principaux cours d'eau du secteur d'étude (Agout et Girou), elle est très bien représentée dans les rivières où elle est présente (parmi les espèces dominantes de ces deux cours d'eau).	Faible	

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé	
	Europe	France	LRE	LRN	Dét. ZNIEFF				
Vandoise Rostrée <i>Leuciscus burdigalensis</i>	An II	Art 1	LC	NT	DZ	AR	Moyen	Espèce de cyprinidé rhéophile endémique des bassins ouest et sud-ouest de la France en net déclin. Potentiellement présente sur l'Agout, l'espèce n'a toutefois pas été contactée.	Faible
Especes exotiques envahissantes 1 espèce de poissons et 2 espèces d'écrevisses d'origine exotique ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée : Perche -soleil (<i>Lepomis gibbosus</i>) ; Écrevisse signal (<i>Pacifastacus leniusculus</i>) ; Écrevisse de Louisiane (<i>Procambarus clarkii</i>). Ces trois espèces peuvent présenter un caractère envahissant et se substituer à l'ichtyofaune originelle de la région ; elles sont alors qualifiées d'envahissantes.								Nul	

Légende :

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 1 : espèces inscrites à l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant les listes des poissons protégés : protection des œufs et des milieux particuliers, notamment les lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, poissons d'eau douce de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, SFI & ONEMA, 2010) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge régionale des poissons d'eau douce (XXXXXX, 20XX) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Auvergne (Amor, 2005).

Niveau de rareté : rareté à l'échelle régionale (XXXXXX, 20XX) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.



Bouvière



Goujon



Barbeau fluvatile



Perche-soleil



Écrevisse signal



Écrevisse de Louisiane

Illustration 59. Espèces capturées sur l'aire d'étude rapprochée

▪ Bilan concernant les poissons et enjeux associés

18 espèces de poissons et 2 espèces d'écrevisses sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles seule la Bouvière présente un statut de protection au niveau national. 2 poissons possèdent en enjeu fort, le Toxostome et l'Anguille, et 1 possède un enjeu moyen, le Brochet. Par ailleurs, une espèce de poisson (Perche-soleil) et les 2 espèces d'écrevisses sont classées comme espèces exotiques envahissantes.

Les principaux secteurs à enjeux pour l'ichtyofaune au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent la rivière Agout et dans une moindre mesure le Girou dans sa partie haut-garonnaise.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt général faible au vu des espèces contactées à localement fort au niveau de l'Agout.

5.7.3.2. Amphibiens

▪ Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Les inventaires réalisés en 2019/2020 ont permis d'observer 10 espèces d'amphibiens :

- Alyte accoucheur *Alytes obstetricans* ;
- Crapaud calamite *Epidalea calamita* ;
- Crapaud épineux *Bufo spinosus* ;
- Grenouille agile *Rana dalmatina* ;
- Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus* ;
- Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus* ;
- Triton marbré *Triturus marmoratus* ;
- Triton palmé *Lissotriton helveticus* ;
- Salamandre tachetée *Salamandra salamandra* ;
- Rainette méridionale *Hyla meridionalis*.

Au regard des dernières avancées génétiques et des dernières publications, aucun autre taxon de Grenouille verte ne semble présent sur ce secteur biogéographique du Tarn et de la Haute-Garonne (Grenouille de Pérez ou de Graf). Seule la Grenouille rieuse est donc considérée comme avérée sur l'aire d'étude.

La richesse batrachologique de la zone d'étude représente le maximum d'espèces potentiellement présentes dans la zone biogéographique considérée. Aucune autre espèce n'est mentionnée dans la bibliographie ou dans les études antérieures.

▪ Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Pour accomplir leur cycle de vie, les amphibiens ont essentiellement besoin de deux types d'habitats : des points d'eau favorables à leur reproduction et des sites leur apportant des conditions de sécurité suffisantes durant les périodes hivernales et estivales (zones boisées, haies, fourrés, murets, souches creuses, ...). Pour rejoindre leur site de repos ou de reproduction, les amphibiens suivent des couloirs de déplacement plus ou moins définis en fonction des espèces (fossés, haies et autres éléments paysagers).

○ Habitats de reproduction

- Plaine du Girou

Les sites favorables à la reproduction des amphibiens sont peu nombreux sur ce secteur principalement agricole. Ils concernent seulement quelques fossés et ornières présents le long du tracé dont certains sont favorables à la reproduction du Pélodyte ponctué. Les points d'eau temporaires occupés généralement par le Crapaud calamite dans les parcelles cultivées sont également très peu abondants. Il faut souligner toutefois la présence d'une parcelle classée en zone humide avec de nombreuses ornières, située en bordure du ruisseau de Geignes, vers le lieu-dit « En Bardes », commune de Cambon les Lavaur. Cette friche humide accueille de belles populations de Pélodyte ponctué et de Crapaud calamite (>20 individus par espèce) ainsi que de nombreuses pontes de Grenouille agile à la fin de l'hiver.

Il faut noter aussi la présence d'une mare relictuelle à proximité du lieu-dit « Le Pin Bleu » sur la commune de Montcabrier qui accueille une population pérenne de Triton marbré (déjà identifiée en 2011). Cette mare, située en bordure de l'aire d'étude, représente un enjeu fort compte tenu de son isolement géographique ainsi que du contexte de grandes cultures.

Enfin, une mare et quelques dépressions en eau favorables aux amphibiens ont été recensées dans le parc arboré du château de Scopont et au domaine le Pastelier.

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Les habitats de reproduction des amphibiens sont également peu nombreux sur ce secteur mais restent mieux représentés que sur la plaine du Girou.

Quelques bassins de rétention et étangs abritent la Grenouille agile et/ou le Pélodyte ponctué, notamment au Nord du lieu-dit « Ferrières », vers « Bois Haut » ou encore en bordure du contournement de Puylaurens (bassins routiers).

Le Triton marbré a été recensé à plusieurs reprises dans ce secteur. Il a été observé dans un bois inondé, à proximité du futur barreau de Puylaurens vers « Girou haut ». Ce site accueille également d'autres amphibiens comme la Grenouille agile, le Triton palmé ou encore la Rainette méridionale.

Le Triton marbré est également présent à proximité de l'aire d'étude au niveau de 3 mares favorables à leur reproduction sur les lieux-dits « En Reynés », « les Marronniers » et à la « Bastide-vieille ».

Les coteaux Cuq-Toulza abritent également de nombreux petits ruisselets forestiers et ornières favorables à la Salamandre tachetée. Il faut noter également la présence d'un large fossé inondé au début du printemps vers le lieu-dit « le Cap Blanc », abritant au moins 6 espèces d'amphibiens : Pélodyte ponctué, Grenouille agile, Crapaud calamite, Rainette méridionale, Triton palmé et Grenouille rieuse.

Enfin, l'étang de la Vernède en limite Sud de l'aire d'étude élargie représente également un intérêt pour les amphibiens, notamment en queue d'étang, avec la présence du Pélodyte ponctué, de la Rainette méridionale ou encore du Crapaud épineux.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Ce secteur présente un nombre important de milieux aquatiques et de zones humides (ruisseaux, fossés, anciennes gravières) favorables à la reproduction des amphibiens. Au moins 8 espèces d'amphibiens ont été recensées sur ce secteur dont la Grenouille agile, l'Alyte accoucheur ainsi que le Pélodyte ponctué.

Les étangs et bocages de Longuegineste sur la commune de Saïx représentent un nombre important de sites favorables à la reproduction des amphibiens, notamment la Grenouille agile, le Pélodyte ponctué et la Salamandre tachetée. La plupart des espèces à enjeux faibles sont également présentes et se reproduisent au sein de ce réseau de points d'eau.

Les coteaux de Castres présentent également quelques habitats favorables à la reproduction des amphibiens. L'Alyte accoucheur a notamment été observé à proximité du lieu-dit « Saint-Palais ».

- Habitats de repos

L'ensemble des bosquets, haies et fourrés situés sur la zone d'étude constituent des habitats favorables au repos et à l'hivernage des amphibiens. Les milieux bordant les sites de reproduction sont probablement les plus utilisés par les individus. Toutefois, une espèce comme le Crapaud épineux, qui possède des capacités de déplacements importantes (plusieurs kilomètres), peut être rencontrée assez loin de ses sites de reproduction. Des éléments paysagers (haies, boisements linéaires, fossés, cours d'eau) sont parfois empruntés pour rejoindre ces sites après la reproduction.

- Plaine du Girou

La plaine du Girou est un secteur essentiellement agricole où les cultures représentent plus de 90% de l'occupation du sol.

Le remembrement a réduit la plupart des haies, qui persistent aujourd'hui seulement sur quelques rares endroits. Les milieux arborés et arbustifs à proximité directe de la mare du « Pin bleu » constituent l'habitat terrestre principal d'une population de Triton marbré et représente donc un enjeu fort. Le parc arboré du château de Scopont joue également une zone de repos importante pour de nombreux amphibiens, au regard du faible nombre de boisements sur ce secteur. Les alignements rivulaires des principaux cours d'eau sont également utilisés.

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Les habitats de repos et d'hivernage favorables aux amphibiens sont bien plus nombreux sur ce secteur. Les cultures dominent encore largement le paysage mais de nombreuses parcelles sont entrecoupées de haies et d'alignements rivulaires.

Les vastes boisements des vallons et les haies situés sur les coteaux entre les communes de Cuq-Toulza et Algans sont les milieux d'hivernage les plus notables sur ce secteur, notamment pour la Salamandre tachetée, la Grenouille agile et le Pélodyte ponctué.

Il faut noter également le réseau bocager et les bosquets au niveau du barreau de Puylaurens qui possède un intérêt important pour le Triton marbré.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Sur ce secteur, les cultures sont moins présentes mais l'urbanisation est plus conséquente à proximité de l'agglomération castraise. Les nombreux cours d'eau présents sont souvent bordés de ripisylves favorables au repos et à l'hivernage des amphibiens. Certaines zones présentent également un réseau bocager avec des haies arborées, arbustives ou mixtes ainsi que des vieux arbres.

Les étangs et bocages de Longuegineste sur la commune de Saïx présentent une matrice paysagère (bocages, haies, boisements) permettant aux amphibiens d'effectuer la totalité de leur cycle biologique.

Les coteaux de Castres présentent également des milieux particulièrement favorables à l'hivernage des amphibiens à proximité de leur site de reproduction. Les boisements et fourrés sont notamment des habitats de prédilection pour des espèces forestières comme la Salamandre tachetée.

- Zone de transit, corridors et déplacements

- Plaine du Girou

Ce secteur présente peu de zones favorables aux déplacements des amphibiens au regard de la très faible densité de haies et de sites de reproduction. Les principaux axes à mettre en évidence sont les cours d'eau bordés par des alignements d'arbres comme le Girou, le ruisseau de la Balerme, le Messal ou encore le ruisseau de Geignes. La RN126 constitue une barrière importante pour les déplacements et on note quelques cas de mortalité routière chez le Crapaud épineux et le Crapaud calamite. Il s'agit toutefois de déplacements diffus. Aucune voie importante de migration ne traverse cette route et n'a été identifiée à proximité.

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Ce secteur présente un attrait plus important pour les amphibiens, avec des sites de reproduction plus variés et moins de vastes zones cultivées homogènes. Les continuités boisées se prolongeant sur les versants des coteaux jouent probablement le rôle de corridor pour des espèces forestières comme la Grenouille agile, la Salamandre tachetée ou encore le Crapaud épineux. Les cours d'eau et leurs alignements sont également des axes préférentiels.

Sur le barreau de Puylaurens, la présence d'un riche réseau de haies et de plusieurs sites de reproduction favorables dans un rayon proche vers « Orcières », « Girou haut » et « Girou bas » est également important dans les échanges entre populations et mérite une grande attention, notamment avec la présence du Triton marbré, espèce à fort enjeu de conservation.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Ce secteur se distingue par la présence d'un réseau de haies plus important mais aussi par une urbanisation et un réseau routier plus dense, impliquant parfois des cas de mortalité routière chez certaines espèces comme le Crapaud épineux et le Pélodyte ponctué.

L'Agout et le Bernazobre et leurs ripisylves sont des axes préférentiels pour le déplacement des individus. Le secteur de la base de loisirs est également riche en sites de reproduction et des échanges via le réseau de haies et d'alignements d'arbres sont également très probables.



Mare du Pin bleu



Mare vers la Calarié



Étang de la base de loisirs



Ruisseau



Bassin de rétention vers Bois Haut



Bois inondé



Haies et zones embroussaillées



Boisements



Large fossé vers le Cap Blanc



Ornières dans prairies

Illustration 60. **Habitats des amphibiens sur l'aire d'étude rapprochée**

▪ **Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables**

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 33. Statuts et enjeux écologiques des amphibiens remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées								
Triton marbré <i>Triturus marmoratus</i>	An. IV	Art. 2	NT	EN	DZ	-	Fort	<p>Le Triton marbré se rencontre en phase aquatique dans des eaux calmes riches en végétation. L'habitat terrestre est varié : bois, haies, talus... mais reste localisé à proximité des zones de reproduction.</p> <p>Deux sites de reproduction sont présents dans l'aire d'étude, un au niveau de la mare du Pin Bleu, commune de Montcabrier, et l'autre dans un boissement inondé au niveau du barreau de Puylaurens. A noter que trois autres sites sont localisés à moins de 200 mètres de l'aire d'étude, sur le secteur des coteaux secs de Cambon à Puylaurens.</p>
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	DZ	-	Moyen	<p>La Grenouille agile est une espèce liée à des paysages boisés (bosquets, forêts, bocages) et est assez ubiquiste dans le choix de ses sites de pontes (étangs, mares, ornières, fossés).</p> <p>L'espèce est présente de façon diffuse sur l'ensemble de la zone d'étude, mais semble moins abondante sur la plaine du Girou. Elle fréquente plusieurs bassins de rétention mais également des fossés et ornières temporairement en eau. Une dizaine de sites ont été identifiés sur l'aire d'étude.</p>
Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	An. IV	Art. 2	LC	EN	DZ	-	Moyen	<p>Le Crapaud accoucheur est un amphibiens fouisseur qui s'accorde d'une grande variété d'habitats, y compris artificiels. Il apprécie en particulier les milieux ensoleillés.</p> <p>Les rares observations de l'espèce concernent uniquement le secteur Rive gauche du Sor et plaine castraise. Seulement deux sites de reproduction ont été identifiés, au niveau des mares des lieux-dits « la Sayssié », commune de Saint-Germain des Prés et « Saint-Palais » commune de Castres.</p>
Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	-	Art. 3	LC	LC	DZ	-	Faible	<p>La Salamandre tachetée est une espèce affectionnant en phase terrestre les forêts de feuillus et utilisent pour sa reproduction différents points d'eau (ruisseau, mare, ornière, fossé, flaques d'eau). L'espèce est peu présente dans les grandes plaines agricoles intensives d'où un rehaussement d'enjeu.</p> <p>L'espèce semble bien présente sur le secteur Rive gauche du Sor et plaine castraise mais reste localisée en plaine du Girou aux quelques boisements présents. Très nombreux sites de reproduction identifiés, notamment dans des secteurs arborés.</p>
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	-	Art. 3	LC	LC	DZ	-	Faible	<p>Le Pélodyte ponctué est une espèce fouisseuse des milieux ouverts, en particulier secs et sablonneux. On le retrouve également en contexte agricole. Cet amphibiens est assez localisé</p> <p>L'espèce est présente sur la totalité de l'aire d'étude, en particulier sur la moitié Est du fuseau. Les sites de reproduction sont très nombreux et concernent autant des ornières et fossés temporairement en eau que des étangs et des bassins.</p>
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	DZ	-	Faible	<p>Espèce pionnière et fouisseuse appréciant les habitats ouverts et ensoleillés à substrat meuble et à végétation basse et discontinue. Il s'est aussi adapté aux sites très anthropisés comme les friches, carrières, chantiers... Les sites de ponte sont généralement temporaires : mare, bassin de carrière, flaqué, ornière inondée, bras mort, queue d'étang...</p>

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé	
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté				
								Le Crapaud calamite est bien présent sur l'ensemble du fuseau d'étude.		
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	DZ	-	Faible	Espèce typique des mosaïques de milieux arborés ou buissonnants entrecoupés de zones ouvertes et de points d'eau ensoleillés. Si elle apprécie la proximité de la végétation (mares, queues d'étangs), l'espèce peut également adopter un comportement pionnier et coloniser les dépressions temporaires. La Rainette méridionale est bien présente sur l'ensemble du fuseau d'étude.	Faible	
Crapaud épineux <i>Bufo spinosus</i>	-	Art. 3	LC	LC	-	-	Faible	Espèce ubiquiste qui fréquente des habitats à composante boisée. Il se reproduit dans une grande diversité de milieux aquatiques mais affectionne particulièrement les grands plans d'eau stagnants et permanents, même empoissonnés. Le Crapaud épineux est bien présent sur l'ensemble du fuseau d'étude.	Faible	
Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	-	Art. 3	LC	LC	DZ	-	Faible	Le Triton palmé est une espèce ubiquiste tant pour ses sites de pontes que pour ses sites d'hivernage. Le Triton palmé est bien présent sur l'ensemble du fuseau d'étude.	Faible	
Espèce envahissante										
Grenouille rieuse <i>Pelophylax ridibundus</i>	-	Art. 3	LC	LC	-	-	Nul	La Grenouille rieuse est souvent la seule espèce d'amphibiens présente dans des grands plans d'eau artificialisés et riches en poissons. Elle fréquente un nombre très varié de points d'eau même les sites pollués. L'espèce est très abondante et présente sur l'ensemble du fuseau d'étude.	Non concerné	

Légende :

Statuts réglementaires :

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus.

Statuts patrimoniaux :

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge régionale (Barthes, 2014) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Midi-Pyrénées



Triton marbré



Grenouille agile



Alyte accoucheur



Salamandre tachetée



Pélodyte ponctué



Crapaud calamite

Illustration 61. Amphibiens remarquables sur l'aire d'étude rapprochée

▪ Bilan concernant les amphibiens et enjeux associés

10 espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée parmi lesquelles 1 est en enjeu fort, le Triton marbré, et 4 sont en enjeu moyens. Les principaux secteurs à enjeu au sein de l'aire d'étude rapprochée sont localisés et concernent les mares et autres points d'eau favorables à la reproduction du Triton marbré ainsi que les zones arbustives et arborées situées à proximité immédiate qui constituent des zones de repos estival et d'hivernage.

Les sites de reproduction d'espèces plus communes comme la Grenouille agile, le Pélodyte ponctué ou encore le Crapaud calamite sont également intéressants, notamment quand ils accueillent un nombre important d'individus et une diversité spécifique élevée. Les haies et boisements bordant ces mares et plans d'eau méritent aussi une attention particulière dans le contexte de cuitures intensives à l'Ouest et anthropisé à l'Est.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude présente un intérêt généralement faible pour les amphibiens mais localement moyen à fort, notamment au niveau des sites de reproduction.

5.7.3.3. Reptiles

▪ Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Les inventaires réalisés en 2019/2020 ont permis d'observer 7 espèces de reptiles, dont 3 inféodées aux milieux aquatiques :

- Cistude d'Europe *Emys orbicularis* ;
- Couleuvre vipérine *Natrix maura* ;
- Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*.

Une nouvelle espèce a été recensée par rapport à 2011/2012 : la Cistude d'Europe. Il s'agit toutefois d'individus isolés sans population fonctionnelle.

Les cours d'eau, zones humides (ainsi que les coteaux secs) sont les habitats accueillant le plus de diversité sur le fuseau étudié.



Cistude d'Europe



Couleuvre vipérine



Couleuvre helvétique

Illustration 62. Reptiles inféodés aux milieux aquatiques remarquables sur l'aire d'étude rapprochée

▪ Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

- Habitats de repos et de reproduction

Les milieux aquatiques sont des habitats essentiels pour les espèces semi-aquatiques telles que la Couleuvre vipérine, la Couleuvre helvétique ou la Cistude d'Europe. La présence de ces milieux et leur qualité sont réparties de manière inégale le long du tracé.

Sur la plaine du Girou, quelques zones humides apparaissent assez favorables aux espèces semi-aquatiques. Le Girou et d'autres cours d'eau comme le Messal ou le ruisseau de Geignes accueillent la Couleuvre vipérine et/ou la Couleuvre helvétique. Cette dernière peut également être rencontrée assez loin des points d'eau comme le démontre une observation au sein du parc arboré du château de Scopont.

Au niveau des coteaux secs, les espèces à affinités aquatiques sont assez représentées à proximité des ruisseaux et des étangs présents sur le secteur. La Couleuvre helvétique a notamment été observée au niveau du lieu-dit « Bois Haut » sur la commune de Cuq-Toulza, mais également dans un bassin de rétention en bordure du Girou près du lieu-dit « En Beral » à Puylaurens ainsi que sur le ruisseau « la Ribenque ». La Couleuvre vipérine a été observée sur le ruisseau d'Algans et le ruisseau de Portauque.

- Corridors de déplacement

Les seuls corridors de déplacement sont les cours d'eau et leurs alignements d'arbres comme le Girou, le Messal, le ruisseau de la Balerme, le ruisseau de Nadalou et le ruisseau de Geignes.

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées								
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	An. II et IV	Art. 2	LC	EN	DZ	Fort	Espèce caractéristique des eaux stagnantes avec une végétation aquatique riche. Deux individus observés, probablement relâchés, et ne constituant pas une population pérenne d'où un abaissement d'enjeu.	Faible
Couleuvre vipérine <i>Natrix maura</i>	-	Art. 2	NT	LC	-	Moyen	La couleuvre vipérine est une espèce amphibia inféodée aux milieux aquatiques (rivieres, mares, étangs, ...). Bien représentée en plaine dans la région d'où un abaissement d'enjeu. L'espèce est répartie sur l'ensemble des cours d'eau de la zone d'étude. Les habitats d'hibernation (berges, haies, bosquets) se trouvent à proximité de ces cours d'eau.	Faible
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i>	-	Art. 2	LC	LC	-	Faible	La Couleuvre helvétique est une espèce qui se nourrit principalement d'amphibiens et se retrouve donc préférentiellement sur ou aux abords des zones humides. Ce serpent a été rencontrée ça et là en bordure des cours d'eau et des étangs.	Faible
Espèces exotiques envahissantes								
1 espèce de reptile d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée : la Tortue de Floride (<i>Trachemys scripta</i>).								

Légende :

Statuts réglementaires :

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus.

Statuts patrimoniaux :

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge régionale (Barthes, 2014) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Midi-Pyrénées

- Bilan concernant les reptiles et enjeux associés

Parmi les principaux secteurs à enjeu, on compte les cours d'eau et leur ripisylves, habitats de vie de plusieurs taxons et corridors très importants. Les diverses zones humides et les réseaux bocagers à l'Est du fuseau sont également des habitats très intéressants à proximité des grandes zones urbanisées de Castres et de Saïx.

Une grande partie de l'aire d'étude reste toutefois très peu favorable aux reptiles, avec d'immenses parcelles cultivées dépourvues de haies, notamment sur le secteur Plaine du Girou.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude présente un intérêt généralement faible pour les reptiles.

5.7.3.4. Mammifères (hors chiroptères)

- Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Les inventaires réalisés en 2019/2020 ont permis de recenser 18 espèces de mammifères terrestres, dont les 5 espèces semi-aquatiques suivantes :

- Loutre d'Europe, *Lutra lutra*
- Campagnol amphibie, *Arvicola sapidus*
- Ragondin, *Myocastor myocastor*
- Genette commune, *Genetta genetta*
- Putois d'Europe, *Mustela putorius*

L'aire d'étude présente dans son ensemble une richesse mammalogique assez importante malgré un contexte d'agriculture intensive et d'autres secteurs anthropiques. Les espèces ne sont pas réparties de manière homogène et se concentrent au niveau des cours d'eau, boisements, haies, bien que ces milieux soient parfois dégradés.

Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Seuls les habitats d'espèces semi-aquatiques sont présentés

- Boisements, Bosquets

Ces habitats sont fréquentés par de nombreuses espèces, aussi bien les micromammifères que la grande faune, qui y trouvent des refuges et des sites pour se reproduire. Il s'agit d'habitats importants pour la faune locale sur l'aire d'étude au regard du contexte agricole intensif.

- Plaine du Girou

Seul le parc boisé du château de Maurens-Scopont présente un intérêt notable dans ce secteur. Ce parc, directement relié au Girou, abrite des milieux favorables à la **Genette commune** (un crottier identifié). Le **Putois d'Europe** semble également fortement potentiel.

Les formations arborées riveraines du Girou sont également des habitats de vie pour les mammifères et probablement fréquentées par le **Putois d'Europe**.

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Les boisements sont beaucoup mieux représentés dans ce secteur, notamment dans les versants des coteaux ou dans les vallons, et constituent des refuges et des axes de dispersion privilégiés pour les mammifères, notamment pour le **Putois d'Europe et la Genette commune**. Le nombre d'indices de présence de grande faune et mustélidés sont assez nombreux.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Les boisements sont moins nombreux sur ce secteur, les plus intéressants sont ceux riverains des principaux cours d'eau (Agout, Bernazobre) et contribuent à la dispersion des espèces le long de ces rivières. Il faut signaler aussi un boisement assez vaste au nord du lieu-dit « En Bouisse », commune de Saïx, qui sert probablement de refuge pour de nombreuses espèces.

- Cours d'eau

En plus de la ressource en eau qu'ils apportent aux animaux, les ruisseaux et rivières, notamment quand ils sont bordés d'une ripisylve jouent le rôle de corridor pour la faune locale.

- Plaine du Girou

Le Girou ainsi que ses affluents (le ruisseau du Nadalou, le Messal, le ruisseau de la Balerme et le ruisseau de Geignes) offrent des habitats importants dans un contexte de plaine agricole intensive. Ces cours d'eau abritent parfois le **Campagnol amphibie** (plusieurs crottiers identifiés sur le Messal au niveau de la commune de Vendine et de Villeneuve-lès-Lavaur) et le **Putois d'Europe** (plusieurs crottiers le long du Girou, ainsi que sur le ruisseau de Nadalou).

Les espèces communes utilisent également ces cours d'eau et leurs alignements d'arbres comme voies de déplacement ou zones d'alimentation.

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Ce secteur implique une petite portion du Girou, en tête de bassin versant, qui accueille également le **Putois d'Europe**.

Les ruisseaux d'Algans, du Ribenque et du Rigoulet constituent une voie de déplacement des mammifères entre les coteaux et la vallée du Girou.

Le ruisseau de Portauque est également une voie de déplacement, en particulier entre les coteaux et le lac de la Vernède, avec l'observation de plusieurs espèces : **Putois d'Europe, Genette commune**.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

L'Agout et le Bernazobre sont deux cours d'eau de fort intérêt pour la faune locale et régionale et constituent des voies de déplacements entre les populations de la Montagne noire, le Haut-Languedoc et la plaine du Tarn, permettant ainsi des échanges génétiques entre ces différentes populations. L'Agout est par ailleurs intégré dans le réseau Natura 2000, démontrant son intérêt au niveau national et européen.

Ces deux cours d'eau sont des **habitats avérés de la Loutre d'Europe**, une espèce semi-aquatique en cours de recolonisation de ses milieux historiques à l'échelle nationale. Des épreintes ont été identifiées sur le Bernazobre au niveau de la commune de Soual. Lors des inventaires de 2011, des indices de présence avaient été également identifiés sur le Thoré, un affluent de l'Agout, démontrant la présence de la Loutre d'Europe dans la plaine castraise.

Des indices de présence du **Campagnol amphibie et du Putois d'Europe** ont également été observés sur les berges du Bernazobre sur la commune de Soual.

Le ruisseau de la Fédial est un affluent de l'Agout et relie cette rivière aux coteaux en traversant le « Bois Grand ». C'est donc une voie de déplacement pour bon nombre d'espèces dont le **Putois d'Europe**.

- Plans d'eau et autres points d'eau

Les plans d'eau, mares et autres points d'eau offrent une ressource en eau essentielle pour les animaux.

- Plaine du Girou

Ces habitats sont quasi inexistant sur ce secteur et restent donc très peu utilisés par la faune.

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Quelques bassins et retenues collinaires sont présents sur ce secteur mais abritent souvent des espèces très communes voire invasive comme le Ragondin.

Ces derniers sont par ailleurs isolés les uns des autres et n'abritent pas de roselières ou d'habitats particulièrement attractifs pour les espèces à enjeu.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Les différents plans d'eau situés sur la commune de Saïx représentent des **sites favorables aux mammifères semi-aquatiques comme le Putois d'Europe**, plusieurs crottiers ont été identifiés à proximité. Par ailleurs, ces plans d'eau sont connectés les uns aux autres via des haies, bosquets et alignements d'arbres. Un nombre important d'espèces communes les utilise donc en tant que site d'alimentation, de repos ou de reproduction.

Cependant, les étangs présents sur l'aire d'étude sont assez fréquentés en journée et leurs abords sont régulièrement anthroposés, ce qui les rend moins attrayants que les plans d'eau de la réserve naturelle régionale, hors zone d'influence du projet, et qui sont beaucoup plus « sauvages ».

- o Zones de transit, corridor de déplacement

Les principaux corridors de déplacement identifiés lors des prospections correspondent essentiellement aux cours d'eau et leur ripisylve ainsi que les vastes continuités boisées. Quelques fossés et larges haies peuvent aussi jouer le rôle d'axe de dispersion secondaire, notamment pour certains individus.

- Plaine du Girou

Sur ce secteur, les principaux corridors identifiés sont : le Girou, le ruisseau de la Balerme, le Messal, ruisseau de l'Herle, le ruisseau de Nadalou et le ruisseau de Geignes. On peut signaler aussi une voie de passage privilégié de certaines espèces sous la RN126, au niveau d'un large fossé au nord-est du lieu-dit « En Olivier », commune de Verfeil.

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Sur ce secteur, les principaux corridors identifiés sont : le Girou, le ruisseau de Geignes, le ruisseau de Mailhès, le ruisseau d'Algans, le ruisseau de la Ribenque, le ruisseau de Portauque, le ruisseau de Caudiès ainsi que les versants boisés des coteaux de Cambon et Cuq-Toulza.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Sur ce secteur, les principaux corridors identifiés sont : l'Agout, le Bernazobre, le ruisseau du Château noir, le vaste boisement au Nord du lieu-dit « En Bousse », commune de Saïx. On peut signaler aussi un autre axe de dispersion intéressant pour plusieurs espèces, au niveau d'une large haie au Nord du lieu-dit « Taillefer » commune de Castres.



Agout



Bernazobre



Plans d'eau



Boisements



Bocage



Coteaux secs, fourrés et versants boisés

Illustration 63. Habitats des mammifères sur l'aire d'étude rapprochée

▪ Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable inféodée aux milieux aquatiques identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 34. Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées								
Loutre d'Europe <i>Lutra lutra</i>	An. II et IV	Art. 2	LC	-	DZ	-	Fort	<p>La Loutre d'Europe est un mammifère d'eau douce susceptible de fréquenter tous types de milieux aquatiques. L'espèce est actuellement en phase de lente recolonisation à l'échelle nationale et régionale. Un deuxième Plan National d'Action (PNA) a été mis en place sur la période 2019-2028 afin d'assurer la conservation de l'espèce à long terme.</p> <p>Dans le secteur étudié, la présence de la Loutre est avérée sur l'Agout. Des indices de présence (empreintes) ont également été observés en bordure du Bernazobre. L'espèce reste cantonnée au niveau de ce deux principaux cours d'eau.</p> <p>L'espèce bénéficie d'un Plan d'Action mais non situé au niveau du tracé de la future autoroute.</p>
Espèces exotiques envahissantes								
Campagnol amphibia <i>Arvicola sapidus</i>	-	Art. 2	NT	-	DZ	-	Moyen	<p>Espèce fréquentant les ruisseaux, rivières, canaux, étangs, lacs, marais et tourbières de plaine et d'altitude (jusqu'à 2200 m). Son habitat doit présenter une végétation herbacée particulièrement riche, et le courant de l'eau doit être plutôt faible à nul. Cette végétation doit être suffisamment haute pour lui permettre une circulation abritée à la surface du sol et au bord immédiat de l'eau. Espèce localisée et potentiellement menacée en plaine agricole intensive d'où un rehaussement d'enjeu.</p> <p>Des indices de présence (crottes, empreintes) ont été retrouvés sur plusieurs cours d'eau de l'aire d'étude (Vendinelle, Messal, Geignes, Portauque, Caudiès, Agout et Bernazobre).</p>
Putois d'Europe <i>Mustela putorius</i>	-	-	LC	-	DZ	-	Moyen	<p>Le Putois d'Europe se rencontre préférentiellement à proximité de cours d'eau dans la région, mais également en milieu bocager et prairial ou à proximité des habitations avec de fortes populations de rongeurs et de lapins.</p> <p>L'espèce a été détectée à plusieurs reprises : le long du Girou, au niveau du ruisseau de Portauque ainsi que sur le Bernazobre. Elle a aussi été recensée dans les boisements des coteaux de Cuq-Toulza. Elle est très certainement présente aussi au niveau de l'Agout.</p>
Genette commune <i>Genetta genetta</i>	-	Art. 2	LC	-	-	-	Faible	<p>La Genette commune fréquente des milieux variés avec des formations végétales fermées (forêt, bocage, ripisylve, ...). L'espèce est présente sur l'ensemble de la région à des altitudes majoritairement inférieures à 600m.</p> <p>L'espèce est considérée présente sur les grands cours d'eau de l'aire d'étude mais également dans les grandes mosaïques de milieux semi-naturels des coteaux de Cambon et Cuq Toulza.</p>
1 espèce de mammifères d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée : Ragondin (<i>Myocastor coypus</i>).								Nul

Légende :

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.

LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. IUCN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante ZNIEFF (DREAL Occitanie, 2019).



Loutre d'Europe



Crottier de Campagnol amphibia

Illustration 64. **Mammifères aquatiques remarquables sur l'aire d'étude rapprochée**

▪ Bilan concernant les mammifères et enjeux associés

20 espèces de mammifères sont considérées comme présentes dans l'aire d'étude, dont 4 sont des espèces semi-aquatiques.

Deux espèces semi-aquatiques sont en enjeu fort, la Loutre d'Europe et le Campagnol amphibie et une espèce à enjeu moyen, le Putois d'Europe. Ces trois espèces sont protégées.

Les principaux secteurs à enjeux se concentrent sur les cours d'eau et leur ripisylve, qui constituent des habitats de vie mais également des corridors importants pour ce groupe dans le contexte de grandes cultures (Ouest du fuseau) ou d'urbanisation Est du fuseau) : Agout, Girou, Bernazobre, Messal, ruisseau de Geignes, ruisseau de la Balerme...

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude présente un intérêt globalement faible pour les mammifères à localement moyen ou fort pour les mammifères semi-aquatiques, notamment sur les grands cours d'eau.

5.7.3.5. Oiseaux

▪ Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Les inventaires réalisés en 2019 et 2020 ont permis de recenser 108 espèces d'oiseaux (dont 87 protégées) sur l'aire d'étude.

6 espèces nicheuses (dont 4 sont protégées) et 19 espèces non nicheuses (dont 16 protégées) du cortège des milieux humides (prairies humides, étangs, roselières et cours d'eau) ont été observées en période de reproduction sur l'aire d'étude.

▪ Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les milieux humides rassemblent les **plans d'eau, cours d'eau, prairies humides et roselières** (phragmitaie, typhaie, etc.).

Ils sont très peu représentés sur le site (environ 1% de la surface totale) et **se concentrent principalement dans le secteur « Rive Gauche du Sor et plaine Castraise »**. Les **grands cours d'eau** tels que l'Agout, le Bernazobre ou encore le Girou **jouent un rôle de corridor écologique** utilisé par de nombreux oiseaux. Les **plans d'eau à l'Est du fuseau**, au niveau de la ZNIEFF de type 1 « Gravières de Cambounet-sur-le-Sor », sont particulièrement favorables à ce groupe. Concernant les espèces nicheuses, il faut citer le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), la Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*), le Petit Gravelot (*Chradrius dubius*), la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*) et la Poule d'eau (*Gallinula chloropus*). Le Martin pêcheur d'Europe est surtout présent à l'Est du fuseau, au niveau de l'Agout, du Bernazobre et de quelques plans d'eau.

D'autres espèces du cortège, fréquentent plus ou moins régulièrement les zones humides de l'aire d'étude pour s'alimenter, ou se reposer (halte migratoire et hivernage inclus), comme le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), le Héron cendré (*Ardea cinerea*), l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), la Bécassine des Marais (*Gallinago gallinago*), le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*), le Chevalier Culblanc (*Tringa ochropus*), le Chevalier gambette (*Tringa totanus*), le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*), le Foulque macroule (*Fulica atra*), la Grande Aigrette (*Ardea alba egretta*), le héron garde-bœufs (*Bibulcus ibis*), le Héron pourpré (*Ardea purpurea*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), la Rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*), le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) ou encore le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*).

Parmi les observations les plus intéressantes, on peut citer un groupement important de Bécassine des marais dans le secteur « Plaine du Girou » (20 individus environ), au niveau d'une zone humide bordant le ruisseau de Geignes vers le lieu-dit « En Bardes », commune de Cambon, et également une colonie hivernante de 25 individus de Bihoreau gris au niveau de la base de loisirs, à l'étang « les Mouettes », commune de Saïx. Les colonies nicheuses d'ardéidés ne sont pas situées dans l'aire d'étude. Elles se retrouvent plus à l'Ouest, au niveau de la réserve naturelle régionale. Les plans d'eau du site sont généralement assez dégradés et particulièrement fréquentés en période de reproduction (dérangement important) et défavorables à l'installation de couples nicheurs.



Cours d'eau



Plans d'eau

▪ Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable du cortège des milieux humides identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude (6 espèces)								
Martin-pêcheur d'Europe (Alcedo atthis)	An. I	Art. 3	VU	LC	-	L	Moyen	Espèce fréquentant les eaux bordées de végétation. L'oiseau est nicheur sédentaire localisé en Midi-Pyrénées. La période de reproduction s'étale de mars à septembre. Plusieurs individus observés dans les cours d'eau et plans d'eau situés en rive Gauche du Sor et plaine castraise.
Petit Gravelot (Charadrius dubius)	-	Art. 3	LC	VU	DZ	L	Moyen	Espèce fréquentant les berges de milieux humides. L'oiseau est nicheur (/migrateur) localisé en Midi-Pyrénées. La période de reproduction s'étale d'avril à juillet. Observation de deux couples probablement nicheurs. Un au niveau d'une grande zone rudérale à l'échangeur de Puylaurens, l'autre à côté d'une mare dans une prairie pâturée, commune de Saïx, au lieu-dit « En Bousse ».
Autres espèces nicheuses du cortège des milieux humides (4 espèces) : Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>), Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>), Bouscarle de cetti (<i>Cettia cetti</i>), Gallinule poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>)				Faible		2 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinereai</i>) et Bouscarle de cetti (<i>Cettia cetti</i>)		Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée			Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF					
Oiseaux non nicheurs sur l'aire d'étude (19 espèces)										
Bihoreau gris (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	An. I	Art. 3	NT	CR	DZ	L	Fort	Espèce des milieux humides (lacs, marais, rivières). Non nicheuse d'où un abaissement d'enjeu. Plusieurs individus observés en alimentation/hivernage dans le secteur rive gauche du Sor et plaine castraise. Une colonie d'une vingtaine d'individus sur un étang de la base de loisirs de Cambounet (les mouettes) recensée sur l'aire d'étude.		Moyen
Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)	-	-	CR	-	DZ	L	Fort	Espèce des milieux herbacés humides. Régulièrement recensés dans les zones humides dans la région, d'où un abaissement d'enjeu. Plusieurs individus observés en hivernage dans les zones humides du ruisseau de Geignes.		Faible
Rousserolle turdoïde (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	-	Art. 3	VU	CR	DZ	L	Fort	Espèce migratrice fréquentant les milieux humides (roselières). Très sporadique et non recensée en 2019/2020 d'où un abaissement d'enjeu.		Faible
Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>)	An. I	Art. 3	LC	CR	DZ	L	Fort	Espèce des milieux humides (roselières). Non nicheuse d'où un abaissement d'enjeu. Un seul individu observé en rive gauche du Sor et plaine castraise.		Faible
Chevalier gambette (<i>Tringa totanus</i>)	-	-	LC	-	DZ	L	Fort	Espèce fréquentant les milieux humides (prairies humides). Non nicheuse d'où un abaissement d'enjeu. Observation d'un oiseau de passage (/migration) en plaine de Girou.		Faible
Bruant des roseaux (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	-	Art. 3	EN	-	DZ	AC	Moyen	Espèce fréquentant les milieux humides (prairies humides, roselières) en hiver. Régulière en hivernage dans la région d'où un abaissement d'enjeu.		Faible
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	-	Art. 3	VU	VU	DZ	AC	Moyen	Espèce fréquentant les milieux humides et agricoles en hiver. Commune à cette période dans la région et non nicheuse d'où un abaissement d'enjeu. Abondante sur l'aire d'étude en hiver.		Faible
Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>)	-	Art. 3	NT	EN	DZ	AC	Moyen	Espèce fréquentant les berges des milieux humides. Non nicheuse sur l'aire d'étude d'où un abaissement d'enjeu. Un individu observé de passage (/migration) en rive gauche du Sor et plaine castraise.		Faible
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	-	Art. 3	NT	VU	DZ	L	Moyen	Espèce fréquentant des milieux variés à proximité de zones humides. De passage sur l'aire d'étude d'où un abaissement d'enjeu.		Faible
Locustelle tachetée (<i>Locustella naevia</i>)	-	Art. 3	NT	-	-	R	Moyen	Espèce migratrice fréquentant les milieux semi-ouverts secs à humides.		Faible

Grande Aigrette (Ardea alba)	An. I	Art. 3	NT	-	DZ	L	Moyen	Espèce hivernante fréquentant les milieux humides. Quelques groupes d'individus observés en hiver dans les cultures. Non nicheuse d'où un abaissement d'enjeu.	Faible
Rousserolle effarvate (Acrocephalus scirpaceus)	-	Art. 3	LC	CR	DZ	L	Moyen	Espèce migratrice fréquentant les milieux humides (roselières) Observations de rares individus en migration sur toute l'aire d'étude rapprochée. Non nicheuse d'où un abaissement d'enjeu.	Faible
Aigrette garzette (Egretta garzetta)	An. I	Art. 3	LC	NT	DZ	AC	Moyen	Espèces fréquentant les milieux humides. De passage ou en alimentation sur l'aire d'étude rapprochée. Non nicheuse d'où un abaissement d'enjeu.	Faible
Héron garde-bœufs (Bulbucus ibis)	-	Art. 3	LC	LC	DZ	AC	Moyen	Espèces fréquentant les milieux humides, secs et anthropiques pour s'alimenter. Plusieurs individus en alimentation (zones humides et cultures) observés sur l'aire d'étude. Non nicheuse d'où un abaissement d'enjeu.	Faible
Foulque macroule (Fulica atra)	-	-	LC	VU	DZ	C	Faible	Espèce aquatique en hivernage sur les plans d'eau de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Autres espèces non nicheuses du cortège des milieux humides (4 espèces) : Héron cendré (Ardea cinerea), Chevalier culblanc (Tringa ochropus), Goéland leucophée (Larus cachinnans), Grand Cormoran (Phalacrocorax carbo)						Faible	4 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Héron cendré (Ardea cinerea) ; Chevalier culblanc (Tringa ochropus), Goéland leucophée (Larus cachinnans) ; Grand Cormoran (Phalacrocorax carbo)	Faible	

Légende :

An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »

Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, LPO, SEO & ONCFS, 2016) : CR : En danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (Frémaux, 2015) : CR : En danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Midi-Pyrénées

Niveau de rareté : rareté à l'échelle régionale (Frémaux et Ramière, 2012) : L : localisé ; R : rare ; AC : assez commun ; C : commun

▪ Bilan concernant les oiseaux du cortège des milieux humides

Les zones humides (plans d'eau, cours d'eau) sont favorables à de nombreux oiseaux.

25 espèces d'oiseaux du cortège des milieux humides sont considérées comme présentes dans l'aire d'étude, dont 6 sont des espèces nicheuses.

Les grands cours d'eau et leur ripisylve jouent aussi un corridor particulièrement intéressant au niveau local et départemental.

5.7.3.6. Insectes

▪ Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Les inventaires réalisés en 2019/2020 ont permis d'observer 134 espèces parmi les trois principaux groupes étudiés (papillons de jour, odonates et orthoptères). Elles sont réparties de la façon suivante :

- **64 espèces de papillons de jour** (56 rhopalocères et 8 zygènes) ;
- 37 espèces de criquets, sauterelles et grillons (orthoptères) ;
- 33 espèces de libellules (odonates).

11 espèces de coléoptères saproxyliques ont également été recensées. Ce groupe utilisant les vieux arbres comme habitat, il est probable que d'autres espèces soient présentes sur l'aire d'étude, leur recensement nécessiterait la mise en œuvre de piège de type polytrap.

Plusieurs taxons non observés au cours des inventaires sont considérés comme présents sur l'aire d'étude compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :

- Plusieurs zygènes discrètes comme la Zygène des garrigues et le Procris des centaurées (*Jordanita globulariae*), déjà recensés en 2011/2012 ;
- Des tétridés comme le Tétrix riverain (*Tetrix subulata*) ou encore le Tétrix déprimé (*Tetrix depressa*), déjà recensés en 2011/2012 ;
- Certaines libellules présentes dans des bassins privés/routiers, non prospectés en 2019/2020, comme l'*Anax napolitain* (*Anax parthenope*), l'*Agrion mignon* (*Coenagrion scitulum*) ou encore l'*Agrion nain* (*Ischnura pumilio*) ;
- Le Sphinx de l'épilobe (*Proserpinus proserpina*), espèce nocturne et peu exigeante vis-à-vis de ses habitats, qui est signalé dans la bibliographie d'une commune traversée par le projet.

Les autres espèces patrimoniales signalées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude.

Les cours d'eau identifiés sur l'aire d'étude n'apparaissent pas favorables à l'Agrion bleuissant.

Ils sont généralement trop petits (et parfois temporaires) et colonisés seulement par l'Agrion de Mercure, soit recouverts par une végétation arborée riveraine qui empêche l'expression d'une végétation aquatique indispensable à la ponte de l'espèce.

La Zygène cendrée n'a pas été recensée et n'apparaît pas présente malgré trois passages en période de vol optimale de l'espèce et sur le seul secteur favorable du fuseau. Seule la Zygène de la lavande, taxon régulièrement contacté avec la Zygène cendrée dans la région, a été recensée. La fermeture du milieu, l'isolement de la station, et la présence d'un nombre assez limité de plantes hôtes sembleraient être les facteurs discriminants.

La richesse entomologique est considérée comme moyenne au regard de l'importante superficie de la zone étudiée. En effet, les inventaires ont mis en évidence environ 43% des espèces de rhopalocères connues du département du Tarn, 42% des espèces d'orthoptères et 55% des espèces d'odonates. L'occupation du sol est largement dominée par les cultures et autres secteurs anthropisés et reste peu favorable à l'entomofaune, hormis sur quelques rares parcelles de pelouses, prairies et milieux aquatiques (mares, cours d'eau).

▪ Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

L'aire d'étude accueille plusieurs habitats favorables à l'entomofaune malgré la forte proportion de cultures : pelouses sèches, prairies humides, alignements de vieux arbres, mares, cours d'eau...

Seuls les habitats en lien avec les milieux aquatiques sont décrits ci-après.

- Prairies humides (fauchées ou pâturées)
 - Plaine du Girou et Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Ces habitats sont très peu représentés dans ces secteurs et souvent très isolés au milieu de grandes étendues de parcelles cultivées. Leur intérêt reste généralement faible pour les insectes. Ils abritent des cortèges de papillons et d'orthoptères généralement communs et une diversité assez limitée. Seule la parcelle au lieu-dit « La Grave » (Cambon-les-Lavaur) en bordure du ruisseau d'Algans semble accueillir une richesse spécifique plus élevée et mérite une attention particulière.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Ce secteur abrite un nombre plus important de prairies humides, notamment autour du bourg de Saint-Germain des Prés et à l'extrême Est du fuseau, vers le lieu-dit « Saint-Palais » (Castres). C'est dans ce dernier secteur que subsiste encore un **réseau de prairies humides particulièrement intéressant**. Il est intégré dans la **ZNIEFF de type 1 « Prairies humides de Bâisse »**. Il comporte un **fort enjeu entomologique** en raison de la présence d'une belle population de Criquet tricolore, espèce menacée et très localisée dans le département du Tarn (moins de 20 stations connues). Deux autres orthoptères remarquables ont été identifiés : le **Tétrix caucasiens** et l'**Œdipode émeraudine** (*Aiolopus thalassinus*).

D'autres taxons plus communs et caractéristiques des zones humides ont été recensés dans ces habitats comme le **Grillon des marais** (*Pternonemobius heydenii*), le **Conocéphale bigarré** (*Conocephalus fuscus*), le **Conocéphale gracieux** (*Ruspolia nitidula*) et le **Tétrix des plages** (*Paratettix meridionalis*).

Chez les papillons, on note généralement plusieurs espèces assez ubiquistes et qui se rencontrent aussi dans les prairies mésophiles. Quelques taxons apprécient toutefois davantage les zones plus fraîches comme la Petite Tortue (*Aglais urticae*), le Nacré de la ronce (*Brenthis daphne*) ou encore l'Aurore (*Anthocharis cardamines*). Il faut signaler la présence d'une **station de Damier de la succise**, papillon protégé, en limite du fuseau, au nord du lieu-dit « le Fraysse » (Saïx).

Le **Sphinx de l'épilobe**, hétérocère protégé, pourrait également se rencontrer dans le réseau de prairies humides en fin de fuseau. Il se développe généralement sur l'Epilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*) en plaine, espèce présente dans ce secteur.

- Mares, Bassins et Plans d'eau
 - Plaine du Girou

Ce secteur comporte un intérêt particulièrement faible pour les odonates des milieux lenticques. En effet, seulement deux mares ont été identifiées.

Elles abritent des **libellules communes** pour la région. On notera la présence de l'**Aeschne affine** (*Aeshna affinis*), déterminante ZNIEFF, sur la **mare au lieu-dit « le Pin bleu »** (Montcabrier), la **Petite nymphe au corps de feu** (*Pyrrhosoma nymphula*) ou encore le **Sympétrum sanguinum** (*Sympetrum sanguineum*).

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Ce secteur abrite un **nombre plus conséquent de points d'eau avec notamment plusieurs retenues artificielles** servant à l'irrigation et deux bassins de rétention en bordure du contournement de Puylaurens.

Les retenues artificielles accueillent généralement une diversité assez faible, avec des berges abruptes et peu d'hydrophytes.

Les **bassins de rétention**, notamment celui situé au niveau de l'**échangeur de Puylaurens**, abrite au contraire un cortège assez riche avec **deux espèces déterminantes ZNIEFF**, l'**Anax napolitain** (*Anax parthenope*), l'**Agrion mignon** (*Coenagrion scitulum*) et plusieurs taxons typiques des milieux lenticques ensoleillés comme l'**Agrion élégant** (*Ischnura elegans*), l'**Agrion porte-coupe** (*Enallagma cyathigerum*), l'**Agrion jouvencelle** (*Coenagrion puella*), la **Libellule écarlate** (*Crocothemis erythraea*), l'**Orthétrum à styles blancs** (*Orthetrum albistylum*), l'**Anax empereur** (*Anax imperator*) ou encore le **Sympétrum à côtés striés** (*Sympetrum striolatum*). L'**Agrion nain** (*Ischnura pumilio*) pourrait aussi fréquenter ces habitats artificiels.

Ces points d'eau soulèvent toutefois des enjeux généralement faibles pour les odonates.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Ce secteur se distingue notamment par la **présence d'anciennes gravières** sur la commune de Saïx. La majeure partie d'entre elles sont intégrées dans la ZNIEFF de type 1 « Gravières de Cambounet-sur-le-Sor ».

Un cortège typique a été identifié avec l'**Anax empereur**, le **Gomphé gentil** (*Gomphus pulchellus*), le **Leste brun** (*Sympetrum fusca*), le **Leste vert** (*Chalcolestes viridis*), la **Libellule écarlate**, l'**Orthétrum à styles blancs** (*Orthetrum albistylum*), le **Sympétrum de Fonscolombe** (*Sympetrum fonscolombii*), la **Libellule purpurine** (*Trithemis annulata*), l'**Agrion orangé** (*Platycnemis acutipennis*), l'**Agrion jouvencelle** (*Coenagrion puella*), l'**Agrion à longs cercoïdes** (*Erythromma lindenii*) ou encore la **Naiade au corps vert** (*Erythromma viridulum*). La **Cordulie à corps fin, espèce protégée**, a également été signalée au niveau de l'étang le plus au Nord « les Mouettes » (2013, OpenObs). Bien que les berges de ce plan d'eau soient assez dégradées, on ne peut y écarter complètement sa reproduction.

Quelques mares isolées ont également été identifiées ça et là. Les espèces identifiées sont également communes à assez communes. On notera la présence de l'**Aeschne affine sur une mare vers le lieu-dit « la Calarié »** (Saïx) qui s'assèche en été. La mare située dans la prairie pâturée vers le lieu-dit « En Bousse » pourrait également abriter quelques espèces déterminantes communes dans le département comme l'**Agrion mignon** (*Coenagrion scitulum*).

- Ruisseaux, Fossés
 - Plaine du Girou

Dans un secteur dominé par les grandes parcelles cultivées, les ruisseaux et fossés sont des habitats intéressants pour les insectes, et particulièrement pour les libellules.

L'espèce emblématique des petits cours d'eau en contexte agricole est l'**Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*), protégée au niveau national et inscrite en annexe II de la Directive Habitats. Elle partage parfois ses habitats avec l'**Orthétrum bleuissant** (*Orthetrum coerulescens*), l'**Orthétrum brun** (*Orthetrum brunneum*), le **Caloptéryx hémorroïdal** (*Calopteryx haemorrhoidalis*), la **Petite Nymphe au corps de feu**, l'**Agrion jouvencelle** ou encore l'**Aeschne affine**, déterminante ZNIEFF.

L'Agrion de Mercure a été identifié sur sept stations dans ce secteur. Sur deux d'entre elles, la reproduction reste incertaine car le nombre d'individus est très limité et aucun comportement reproducteur (femelle en ponte, cœur copulatoire) n'a été observé. Il s'agit d'un écoulement temporaire en bordure de route à proximité du lieu-dit « le Pin bleu » (Montcabrier) et d'un fossé agricole à l'Ouest du lieu-dit « Grésigne » (Vendine).

Les effectifs peuvent toutefois être importants sur certaines stations (>50 individus), notamment au niveau d'un ruisseau vers le lieu-dit « En Sériès » (Verfeil) ou encore au niveau d'un fossé vers le lieu-dit « Sainte-Germaine » (Montcabrier).

Quand ils comportent des bandes enherbées ou une végétation d'hydrophytes assez riche, ces petits cours d'eau sont parfois fréquentés par plusieurs papillons qui s'y reproduisent ou s'alimentent.

Quelques orthoptères hygrophiles sont également présents comme le Grillon des marais, le Conocéphale bigarré voire la Courtillière commune (*Gryllotalpa gryllotalpa*).

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Ce secteur accueille également plusieurs ruisseaux, qui se jettent généralement dans le Girou plus au Sud, comme le ruisseau d'Algans, le ruisseau de Mailhés ou encore le ruisseau de Ribenque. Beaucoup d'entre eux présentent des berges boisées et confèrent au cours d'eau une ambiance plus fraîche. Il faut noter la **présence de quelques libellules comme le Caloptéryx vierge méridional** (*Calopteryx virgo meridionalis*) ou encore le **Cordulégastre annelé** (*Cordulegaster boltonii*).

Le **ruisseau de Portauque**, bien que dégradé, abrite aussi la **Cordulie métallique** (*Somatochlora metallica*). Cependant, cette espèce n'a été contactée qu'en 2011 et non certifiée en 2020 faute d'autorisation sur la propriété privée.

Enfin, le ruisseau de Caudiès (échangeur de Puylaurens) accueillait une petite population d'Agrion de Mercure en 2011. Cependant, au regard de l'embroussaillement important du ruisseau, aucun individu n'a été recensé en 2019/2020. On peut considérer cette espèce comme absente sur cette portion du ruisseau en l'état actuel des connaissances.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Ce secteur se caractérise par la présence de nombreux fossés mais dont la plupart n'abritent que temporairement de l'eau. Certains d'entre eux sont utilisés par la **Petite Nymphe au corps de feu, l'Agrion élégant ou encore l'Agrion jouvencelle**.

Les petits ruisseaux comportant de la végétation aquatique flottante comme le Cresson des fontaines (*Nasturtium officinale*), l'Ache nodiflore (*Helosciadium nodiflorum*) ou encore le Cresson de cheval (*Veronica beccabunga*) abritent également **l'Agrion de mercure**. **Trois stations** de cette libellule protégée ont été identifiées dans ce secteur : une bordant le bourg de Saint-Germain-des-Prés entre les lieux-dits « la Forge » et « Plaisance, une vers le lieu-dit « Château noir » en compagnie de la Libellule fauve (*Libellula fulva*) et enfin, une autre vers le lieu-dit « Borio » (Viviers-lès-Montagnes), en compagnie de l'Aeschne affine. Cet anisoptère a également été recensé dans une prairie humide bordée de fossés vers le lieu-dit « Saint-Palais » (Castres).

- o Rivières

- Plaine du Girou

Le Girou est la principale artère de ce paysage dominé par l'agriculture intensive. Avec ses alignements d'arbres riverains, il **constitue un des seuls refuges importants pour les insectes dans le secteur**. Bien que recalibré, il est **utilisé par plusieurs libellules**, la majorité communes pour la région, comme le Gomphé à forceps (*Onychogomphus forcipatus*), l'Agrion à longs cercoïdes, le Caloptéryx uest-méditerranéen (*Calopteryx xanthostoma*) ou encore l'Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*). Il faut noter également la présence de la **Cordulie métallique** (*Somatochlora metallica*), déterminante ZNIEFF et quasi-menacée sur la liste rouge régionale. Une ancienne donnée de Cordulie à corps fin (OpenObs, 2000) est signalée également sur cette rivière, plus en aval, vers Gragnague. Cependant, en l'absence de nouvelles observations depuis plus de 20 ans et au regard de l'état général de ce cours d'eau, nous considérons cette espèce comme absente du Girou dans le fuseau étudié, en l'état actuel des connaissances.

Un de ses affluents, le Messal, est également dégradé et recalibré et abrite aussi quelques espèces communes.

- Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Ce secteur implique uniquement une petite portion du Girou, en tête de bassin versant. La **Cordulie métallique** a été recensée à plusieurs reprises en chasse dans une friche à proximité du cours d'eau. **Elle s'y reproduit très probablement**. D'autres taxons communs fréquentent aussi ce cours d'eau.

- Rive gauche du Sor et plaine castraise

Ce secteur abrite deux des trois principaux cours d'eau du fuseau : l'Agout et le Bernazobre.

L'Agout est le plus grand cours d'eau de l'aire d'étude et le plus intéressant en termes de diversité spécifique. Il est intégré dans le réseau Natura 2000, démontrant son intérêt au niveau national et européen. Il abrite notamment deux libellules protégées au niveau national : **le Gomphé de Graslin et la Cordulie à corps fin**. C'est également un habitat avéré de la **Cordulie métallique** et d'autres libellules caractéristiques des rivières ensoleillées comme le **Gomphé à forceps, l'Agrion à longs cercoïdes, le Caloptéryx uest-méditerranéen, l'Agrion orangé, l'Agrion à larges pattes ou encore l'Agrion blanchâtre** (*Platycnemis latipes*). Néanmoins, dans le secteur étudié, l'Agout présente une ripisylve bien dégradée avec beaucoup de robiniers et d'arbres d'ornement, notamment vers le lieu-dit « Taillefer » (limite Saïx/Castres). Elle apparaît dans un meilleur état de conservation au lieu-dit « le Lévesou » (limite Saïx/Fréjeville) et bordée majoritairement par des aulnes et des saules.

Le Bernazobre abrite également une diversité assez élevée. Il présente des berges relativement bien boisées, avec plusieurs aulnes, et quelques vasques. La lame d'eau est peu importante en fin d'été et n'excède pas le mètre sur beaucoup de secteurs. Il est utilisé par deux espèces remarquables, **la Cordulie à corps fin et la Cordulie métallique**. On notera aussi la présence d'autres anisoptères des rivières comme l'Aeschne paisible (*Boyeria irene*) et le Gomphé vulgaire (*Gomphus vulgatissimus*).



Prairies humides



Prairies pâturées



Mare



Anciennes gravières



Fossé



Ruisseau



Agout



Bernazobre

▪ Statuts et enjeux écologiques espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Ce tableau ne fait figurer que les espèces remarquables d'insectes inféodés aux milieux aquatiques de l'aire d'étude rapprochée.

Illustration 65. Habitats liés aux milieux aquatiques des insectes sur l'aire d'étude rapprochée

Tableau 35. Statuts et enjeux écologiques des insectes remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé	
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF				
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Gomphe de Graslin <i>Gomphus graslinii</i>	An II et IV	Art. 2	LC	NT	DZ	-	Très fort	Libellule inféodée essentiellement aux grandes rivières ensoleillées. Se retrouve également dans les canaux et les grands plans d'eau alimentés. Assez bien représentée dans le Tarn d'où un abaissement d'enjeu. Bénéficie d'un plan national d'action. Présente uniquement sur l'Agout où elle se reproduit. Quelques individus recensés ça et là en maturation dans des friches et lisières à proximité du cours d'eau. De plus, l'espèce bénéficie d'un Plan d'Action mais non localisé au niveau du tracé de la future autoroute, l'enjeu est donc abaissé.	Fort
Criquet tricolore <i>Paracinema tricolor</i>	-	-	P3	-	DZ	-	Fort	Criquet inféodé aux prairies humides, roselières et autres habitats hygrophiles (mégaphorbiaies, caricaies). Belle population présente en fin de fuseau (effectifs >100), au niveau d'un réseau de prairies humides au lieu-dit « Saint-Palais » (Castres).	Fort

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	IP Coléo saprox			
Damier de la succise <i>Euphydryas aurinia</i>	An II	Art. 3	LC	LC	DZ	-	Moyen	Papillon se rencontrant dans une grande variété d'habitats : prairies humides, lisières, pelouses sèches, tourbières... Une des plantes hôtes principales en plaine est la Succise des prés (<i>Succisa pratensis</i>). Très localisé sur le fuseau et potentiellement menacé sur l'ensemble des coteaux du secteur, d'où un rehaussement d'enjeu. Bénéficie d'un plan national d'action. Recensée sur deux stations des coteaux secs de Cambon à Puylaurens avec des effectifs assez faibles (5 à 10 individus). Signalée aussi d'une prairie au niveau de l'échangeur de Puylaurens (mais non retrouvée en 2019). Présente aussi en limite du fuseau dans une prairie humide vers le lieu-dit « le Fraysse » (Saïx).	Fort
Tétrix caucasiens <i>Tetrix bolivari</i>	-	-	P3	-	DZ	-	Moyen	Espèce sous-prospectée qui se rencontre dans les vasières, les zones exondées des fossés et les prairies humides. Présente en fin de fuseau au niveau d'un réseau de prairies humides au lieu-dit « Saint-Palais » (Castres).	Moyen
Œdipode émeraudine <i>Aiolopus thalassinus</i>	-	-	P4	-	DZ	-	Moyen	Espèce sous-prospectée inféodée généralement aux prairies humides et bords des étangs et marais. Peut se rencontrer également dans des habitats dégradés comme les sablières, les friches et autres zones remaniées inondées en hiver et début de printemps. Une population recensée en fin de fuseau au niveau d'un réseau de prairies humides au lieu-dit « Saint-Palais » (Castres).	Moyen
Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i>	An II et IV	Art. 2	LC	LC	DZ	-	Moyen	Libellule qui fréquente préférentiellement les rivières au courant lent et bordées par une ripisylve. Se retrouve aussi au niveau des étangs et des anciennes gravières entourées d'arbres. Présente sur l'Agout et le Bernazobre. Plusieurs adultes en maturation recensés dans des friches et en bordure de haies à proximité de l'Agout. Une exuvie recensée sur un Aulne dans les boisements riverains du Bernazobre. Signalée aussi d'une ancienne gravière de la base de loisirs les étangs (« les Mouettes»), où elle pourrait se reproduire. L'espèce bénéficie d'un Plan d'Action mais non localisé au niveau du tracé de la future autoroute, l'enjeu n'est donc pas augmenté.	Moyen
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	An II	Art. 3	LC	LC	DZ	-	Moyen	Libellule qui fréquente les petits cours d'eau ensoleillés riches en végétation aquatique. Bénéficie d'un plan national d'action. Assez bien représentée sur l'aire d'étude et ses environs. 10 stations identifiées sur le fuseau, avec des effectifs variables. L'espèce bénéficie d'un Plan d'Action mais non localisé au niveau du tracé de la future autoroute, l'enjeu n'est donc pas augmenté.	Moyen
Cordulie métallique <i>Somatochlora metallica</i>	-	-	LC	NT	DZ	-	Moyen	Libellule qui fréquente essentiellement les cours d'eau mais peut également se retrouver dans des étangs et anciennes gravières. Tous ses habitats comportent généralement des berges boisées. Quatre cours d'eau fréquentés sur l'aire d'étude : le Girou, le Ruisseau de Portauque, le Bernazobre et l'Agout.	Moyen

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	IP Coléo saprox			
Libellule fauve <i>Libellula fulva</i>	-	-	LC	LC	DZ	-	Moyen	Libellule présente dans les petits cours d'eau, canaux ensoleillés et fossés riches en hélophytes. Toujours potentielle sur un ruisseau vers le lieu-dit « le Château noir » (commune de Soual). Signalée en 2011, non revue en 2019.	Moyen
Anax napolitain <i>Anax parthenope</i>	-	-	LC	LC	DZ	-	Faible	Libellule fréquentant régulièrement les grands plans d'eau riches en végétation aquatique flottante. Se retrouve aussi dans les bras morts et les canaux. Peu fréquente localement d'où un rehaussement d'enjeu. Recensée uniquement dans un bassin de rétention de l'échangeur de Puylaurens.	Moyen
Sphinx de l'Epilobe <i>Proserpinus proserpina</i>	-	Art. 2	-	-	-	-	Faible	Papillon qui fréquente des habitats variés : prairies humides, fossés, bords de cours d'eau ou de plans d'eau, carrières, terrains vagues...Plantes-hôtes variées : Epilobes (<i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Epilobium hirsutum</i>), généralement en zones humides, mais également Onagres (notamment <i>Oenothera biennis</i>), dans des friches urbaines et autres milieux perturbés. Potentiellement présente dans une prairie humide peu pâturée au lieu-dit « Saint-Palais » (commune de Castres). Ne peut être écartée de certains fossés, espèce à fort déplacement et peu exigeante vis-à-vis de ses habitats.	Faible
Lucane cerf-volant <i>Lucanus cervus</i>	An.II	-	-	-	-	1	Faible	Coléoptère se rencontrant dans les boisements et haies comportant des souches et des vieux arbres feuillus dépérissant, de préférence les chênes mais d'autres essences sont également citées (frêne, châtaignier...) Recensé à de nombreuses reprises. Il fréquente l'ensemble des chênaies et frênaies de l'aire d'étude. Recensé également dans des alignements de vieux frênes.	Faible
Caloptéryx hémorroïdal <i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	-	-	LC	LC	DZ	-	Faible	Libellule inféodée essentiellement aux cours d'eau de petite à moyenne envergure comme les rivières et les ruisseaux. Apprécie les secteurs bien ensoleillés et riches en végétation. Présent probablement sur certains cours d'eau des communes de Cambon les Lavaur et Cuq-Toulza.	Faible
Aeshne affine <i>Aeshna affinis</i>	-	-	LC	LC	DZ	-	Faible	Libellule inféodée aux fossés, petits cours d'eau, bras morts et mares riches en hélophytes ; ces habitats s'asséchant régulièrement en été. Recensée à plusieurs reprises sur l'aire d'étude. Se reproduit probablement sur 5 stations : deux mares temporaires, deux petits ruisseaux s'asséchant en été et fossés en fin de fuseau.	Faible
Agrion mignon <i>Coenagrion scitulum</i>	-	-	LC	LC	DZ	-	Faible	Libellule fréquentant essentiellement les milieux stagnants ensoleillés comme les mares, les bassins ou encore les retenues collinaires. Colonise également des habitats récemment créés. Recensée uniquement dans un bassin de rétention de l'échangeur de Puylaurens. Potentiellement présent aussi sur quelques bassins à usage agricole comme celui présent au nord du lieu-dit « Ferrieres » (commune de Cuq-Toulza) ou quelques mares comme celle présente dans une prairie pâturée au lieu-dit « En Borie » (Saix).	Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	IP Coléo saprox			
Agrion nain <i>Ischnura pumilio</i>	-	-	LC	LC	DZ	-	Faible	Libellule sous-prospectée qui peut fréquenter aussi bien des habitats d'origine anthropique comme les bassins de rétention ou les points d'eau des carrières que des ruisseaux ou encore des queues d'étangs végétalisés. Potentielle dans un bassin de rétention de l'échangeur de Puylaurens.	Faible

Légende :

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre papillons de jour de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012) & chapitre libellules de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ;

LC : préoccupation mineure // Orthoptères, Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet & Defaut, 2004) : P1 : Priorité 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes ; P2 : priorité 2 : espèces fortement menacées d'extinction ; P3 : priorité 3 : espèces menacées, à surveiller ; P4 : priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances ;

LRR : (existe uniquement pour les odonates et les rhopalocères et zygènes actuellement) : Liste rouge des Odonates d'Occitanie (Charlot & al., 2018) et Liste rouge des Lépidoptères Rhopalocères & Zygènes d'Occitanie (Louboutin & al., 2019) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Midi-Pyrénées (2011)

IP Coléo saprox : Indice de patrimonialité issu du catalogue écologique illustré des coléoptères saproxyliques de France (Bouget & al., 2019) : 1 : espèces communes et largement distribuées ; 2 : espèces peu abondantes mais largement distribuées ou localisées mais éventuellement abondantes ; 3 : espèces jamais abondantes et localisées ; 4 : espèces très rares, connues de moins de 5 localités actuelles ou contenues dans un seul département en France



Gomphide de Graslin



Criquet tricolore



Damier de la succise



Cordulie à corps fin



Agrion de Mercure



Tétrix caucasien



Œdipode émeraudine



Cordulie métallique

Illustration 66. Insectes remarquables inféodés aux milieux aquatiques sur l'aire d'étude rapprochée

▪ Bilan concernant les insectes et enjeux associés

145 espèces d'insectes (56 rhopalocères, 8 zygènes, 37 orthoptères, 33 odonates et 11 coléoptères saproxyliques) ont été recensées dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles **16 sont remarquables et inféodés aux milieux aquatiques** (prairies humides, rivières, mares, fossés, etc.) dont 3 à fort enjeu sur l'aire d'étude et 5 protégés au niveau national. Un hétérocère protégé, le Sphinx de l'épilobe, est également considéré comme présent malgré l'absence d'observations sur le terrain.

Les principaux secteurs présentant des milieux aquatiques à enjeux pour l'entomofaune au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent : les grands cours d'eau (Agout et Bernazobre) et un réseau de prairies humides en fin de fuseau (Saint-Palais), sur la commune de Castres.

Cependant, ces milieux sont particulièrement localisés sur l'aire d'étude. En effet, celle-ci est dominée par d'immenses parcelles cultivées dans une grande moitié Ouest (70% environ de la superficie totale) et comporte de nombreuses zones urbanisées dans la partie Est (presque 18% de la superficie totale). Les habitats favorables aux insectes sont généralement de faible superficie, souvent isolés (avec des échanges très limités entre populations) et en état de conservation moyen à mauvais (absence de gestion, gestion inadéquate ou encore dégradation par les activités anthropiques).

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt général assez faible pour les insectes à localement moyen ou fort, notamment pour les insectes inféodés aux milieux aquatiques.

5.7.3.7. Branchiopodes

La classe des Branchiopodes regroupe un groupe hétérogène de petits Crustacés primitifs, qui vivent dans les collections d'eaux stagnantes continentales, douces ou salées, et plus ou moins temporaires. Les termes de "grands branchiopodes" désignent le regroupement arbitraire de tous les Branchiopodes à l'exception des Cladocères (Daphnies...).

▪ Analyse bibliographique

Ce groupe est peu étudié dans la région (et absent de la plupart des études d'impact et dossiers CNPN) mais a fait l'objet d'une publication récente : « Nouvelles stations de Crustacés Branchiopodes à l'Ouest de l'Occitanie ».

Trois espèces sont actuellement connues dans l'Ouest de l'Occitanie : *Lepidurus apus*, *Chirocephalus diaphanus* et *Branchipus schaefferi*. Seul *Lepidurus apus* a été recensé dans le Tarn. **La seule station connue de cette espèce dans ce département est présente dans l'aire d'étude.**

Elle est localisée sur la commune de Saïx, au sein de la base de loisirs des étangs. Un seul individu a été recensé en 2013 au niveau de mares et flaques temporaires au milieu d'une prairie comportant des peupliers (Albinet, Robin & al., 2019).

En l'état des connaissances, il est fait le constat d'une réelle rareté des grands Branchiopodes à l'Ouest de l'Occitanie et de menaces avérées ou potentielles sur les stations existantes. De ce fait, des inventaires doivent être menés sur ce groupe lorsque des milieux s'avèrent favorables.

▪ Résultats des inventaires

Les inventaires ont permis de recenser une espèce de branchiopode, *Lepidurus apus*. Ce taxon est présent uniquement à l'Est du fuseau, dans le secteur « Rive gauche du Sor et plaine castraise ».

Il a été confirmé dans la station historique de 2013, au niveau de la base de loisirs « les étangs » (Saïx), qui comportent de grandes dépressions en eau en hiver et au début du printemps. Ce branchiopode est également présent dans un fossé en bordure de cette prairie mais également dans un boisement humide adjacent qui s'inonde en début de saison. Les effectifs sont assez importants, avec plus d'une cinquantaine d'individus recensés.

Les inventaires ont également permis d'identifier l'espèce dans un **fossé agricole vers le lieu-dit « Cambaillergue »** (quelques individus) et aussi dans un **fossé en bord de chemin au lieu-dit « la Crémade »**. Cette station abrite également de nombreux effectifs, avec plusieurs centaines d'individus recensés.

Au regard de la rareté de cette espèce, des menaces qui pèsent sur les stations de brachiopodes dans la région (urbanisation essentiellement) et des effectifs très importants, l'enjeu est considéré comme fort sur l'ensemble de ses habitats.

Les inventaires ont mis en évidence une seule espèce de brachiopode sur l'aire d'étude parmi les trois présentes dans l'Ouest de l'Occitanie. Ce sont les seules stations connues de *Lepidurus apus* dans le département du Tarn.



Prairies avec dépressions en eau



Boisements inondés en hiver

Fossés

Habitats des brachiopodes sur l'aire d'étude rapprochée



Lepidurus Apus

Illustration 67. Spécimen de *Lepidurus Apus* rencontré lors de l'inventaire

5.8> Trame bleue et trame verte en lien avec les milieux humides et aquatiques

Les corridors et réservoirs écologiques sur l'aire d'étude rapprochée sont représentés au 2.7> Carte de synthèse des enjeux liés à l'eau et aux milieux aquatiques de la Pièce E1.C – Atlas cartographique.

5.8.1. Corridors et réservoirs sur le secteur Plaine du Girou

Dans le secteur naturel de la Plaine du Girou, la zone d'étude rapprochée est dominée par les parcelles agricoles. Cependant, la rivière du Girou et les cours d'eau perpendiculaires à ce dernier, ainsi que les haies conservées qui les bordent, permettent de maintenir un support de déplacement et de dispersion pour les différentes espèces à échelle locale. De même, les boisements linéaires riverains longeant le Girou joue un rôle important, notamment pour les mammifères semi-aquatiques.

Le tableau ci-après synthétise les caractéristiques des principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Rivière Girou	Le Girou est la principale artère de ce paysage dominé par l'agriculture intensive (grand champ d'un seul tenant majoritairement dépourvu de haie, de bande enherbée). Malgré les perturbations anthropiques, il permet le maintien d'une certaine diversité d'espèces aquatiques. Le linéaire de cours d'eau est également d'environ 10km linéaire alors que le réseau de fossés et petits canaux atteint 16,5 km linéaire.
Rivières perpendiculaires au Girou	Des cours d'eau perpendiculaires au Girou sont également présents et renforcent la continuité écologique de ce secteur, de par la présence de leurs ripisylves.

5.8.2. Corridors et réservoirs sur le secteur Coteaux secs de Cambon à Puylaurens

Dans le secteur naturel des Coteaux secs de Cambon à Puylaurens, on rencontre des prairies mésohygrophiles représentant des réservoirs locaux de biodiversité. Ces prairies sont souvent isolées. Les haies et alignements d'arbres apparaissent plus nombreux dans ce secteur, et permettent de former des corridors de biodiversité, notamment le long des rivières.

Le tableau ci-après synthétise les caractéristiques des principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Rivière du Girou	Ce secteur implique uniquement une petite portion du Girou, en tête de bassin versant. Plusieurs ruisseaux, qui se jettent généralement dans ce dernier traversent tout de même la zone d'étude. Beaucoup d'entre eux présentent des berges boisées et leur confèrent ainsi la fonction de corridor de biodiversité. Le linéaire de cours d'eau (environ 5,5 km) ainsi que le réseau de fossés et petits canaux (environ 5 km) participent à la diversité du paysage. Très ponctuellement quelques zones d'eaux stagnantes (mares, ornières, dépressions) sont relevées.	Rivières Agout et Bernazobre	L'Agout est intégré dans le réseau Natura 2000, ce qui démontre son intérêt au niveau national et européen. Cependant, dans le secteur étudié, l'Agout présente une ripisylve bien dégradée. Le Bernazobre, présente des berges relativement bien boisées et abrite ainsi une diversité assez élevée.
Rivières perpendiculaires au Girou	Des cours d'eau perpendiculaires au Girou sont également présents et renforcent la continuité écologique de ce secteur, de par la présence de leurs ripisylves.	Prairies humides	Ce secteur abrite un nombre plus important de prairies humides. C'est dans ce dernier secteur que subsiste encore un réseau de prairies humides particulièrement intéressant. Il est intégré dans la ZNIEFF de type 1 « Prairies humides de Baïsse ».
Prairies mésohygrophiles	Les milieux herbacés représentent une part plus importante sur ce secteur que sur celui de la plaine du Girou. Ils comprennent des prairies mésohygrophiles, entretenues par fauche et/ou pâturage, et représentant des réservoirs locaux de biodiversité.	Mares, bassins et plans d'eau	Ce secteur se distingue notamment par la présence d'anciennes gravières sur la commune de Saix.
Réseau de haies et alignements d'arbres	Les haies et alignements d'arbres apparaissent plus nombreux dans ce secteur, et permettent de former des corridors de biodiversité, notamment le long des rivières.		

5.8.3. Corridors et réservoirs sur le secteur Rive gauche du Sor et plaine castraise

Un réseau de prairies humides se déploie sur le secteur naturel de la Rive gauche du Sor et de la plaine castraise. Ce réseau présente un intérêt important pour les espèces inféodées à ces milieux. Les ripisylves de l'Agout et du Bernazobre présentent des berges relativement bien boisées et abritent ainsi une diversité assez élevée. Cependant, ce secteur est également marqué par une urbanisation croissante au niveau de la plaine de l'Agout (zones urbaines et industrielles, les infrastructures de transports, les zones d'extraction, les parcs et les jardins). Cette urbanisation et l'anthropisation qui en découlent ont tendance à perturber et dégrader les corridors de biodiversité initialement présents.

Le tableau ci-après synthétise les caractéristiques des principaux corridors ou réservoir de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

5.9> Synthèse générale des enjeux en lien avec l'eau et les milieux aquatiques

La carte localisation les principaux enjeux est présentée au [2.7> Carte de synthèse des enjeux liés à l'eau et aux milieux aquatiques](#) de la Pièce E1.C - Atlas cartographique. Les principaux enjeux environnementaux en lien avec les milieux aquatiques et les zones humides sont présentés dans le tableau ci-après :

Thématique	Enjeux identifiés à l'état initial	Niveau d'enjeu
Climat	<p>Le climat assez contrasté du fait de l'influence double de l'Atlantique et de la Méditerranée.</p> <p>Le linéaire du projet est concerné par une pluviométrie relativement importante en hiver. La pluviométrie est d'autant plus importante à l'approche des reliefs, en particulier au niveau de Puylaurens et de la Montagne noire.</p> <p>En été, le territoire est soumis à de fortes chaleurs et des périodes de sécheresse.</p>	Modéré
Sol, sous-sol et sédiments	<p>Sur l'ensemble du territoire de l'aire d'étude, le sous-sol correspond à des formations molassiques avec insertion de niveaux calcaires. Des alluvions sont présentes au niveau des replats sommitaux (alluvions anciennes) et en contre bas sur les basses terrasses. Ce type de terrain accueille généralement un réseau hydrographique arborescent. On rappellera que l'ensemble de l'aire d'étude est situé en ZRE01(zone de répartition des eaux).</p>	Fort
Eaux souterraines	<p>La zone de projet est caractérisée par 3 unités hydrographiques midi-pyrénées importantes, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none">■ L'aquifère Garonne rive droite (code du système : 339) : du secteur 2 à 3■ L'aquifère albigeois-toulousain (code du système : 561) : du secteur 3 à 5■ L'aquifère profond nord-pyrénéen (code du système : 214) : secteur 2 à 4 <p>Sur lesquelles se trouvent les trois masses d'eau souterraines :</p> <ul style="list-style-type: none">- Une masse d'eau captive :<ul style="list-style-type: none">○ sur tous les secteurs du projet : les « Sables et argiles à graviers de l'Eocène inférieur et moyen majoritairement captif du Sud-est du Bassin aquitain » (FRFG082D) d'une superficie de 9 174 km² ;- Deux masses d'eau libres en relation directe avec les cours d'eau de l'aire d'étude :<ul style="list-style-type: none">○ Sur les secteurs 2, 3 et 5 : les « Molasses du bassin de la Garonne - Sud Toulousain » (FRFG043B) d'une superficie de 3 528 km² ;○ Sur le secteur 5 : « Molasses et formations peu perméables du bassin du Tarn » (FRFG089) d'une superficie de 3 119 km²	Fort
Eaux superficielles	<p>Le projet traverse plusieurs vallées, la Vallée du Girou sur les secteurs 2 à 4 et la Vallée du Sor sur les secteurs 4 et 5. Des cours d'eau de dimension importante et leurs nombreux affluents sont à proximité directe ou traversés par le projet. Parmi les plus importants : le Girou, le Sor, le Bernazobre et l'Agout.</p> <p>Des plans d'eau sont aussi répertoriés à proximité, le lac de la Vernède sur la commune de Cuq-Toulza et les plans d'eau du DICOSA et du Lévezou à Cambounet-sur-le-Sor et Saïx.</p>	Fort
Risques d'inondations	<p>La zone du projet, situé à cheval sur les vallées du Girou et du Sor est soumis au risque d'inondation par débordement des cours d'eau, en particulier du Girou, de l'Agout et du Sor et son affluent le Bernazobre</p>	Fort
Zones humides	<p>Les zones humides sont présentes ponctuellement sur la zone du projet. 68.2 ha de zones humides ont été inventoriées dans la zone d'étude du milieu naturel, couvrant environ 4% de cette zone.</p> <p>Elles sont surtout liées aux boisements humides rivulaires et aux prairies de fauche ou pâturées humides.</p> <p>Les zones humides considérées le sont sur les critères habitats et sols sans obligation de cumul, conformément à l'article L211-1 du Code de l'environnement.</p>	Fort
Habitats naturels	<p>L'aire d'étude est essentiellement constituée de zones cultivées. Les habitats associés aux zones humides et aux milieux aquatiques ne représentent que 2,7 % de l'aire d'étude.</p> <p>3 habitats ont un intérêt patrimonial important car en raréfaction sur le territoire, il s'agit :</p> <ul style="list-style-type: none">■ des prairies de fauche mésohygrophiles■ des mosaïques d'habitats de prairies de fauche mésohygrophiles x Prairies pâturées mésohygrophiles■ des prairies humides atlantiques et subatlantiques basophiles	Fort

Thématique	Enjeux identifiés à l'état initial	Niveau d'enjeu
Faune et flore liées aux milieux naturels aquatiques et humides	<p>Ils se présentent en bon état de conservation accueillant dans ce cas une forte diversité et de nombreuses espèces patrimoniales.</p> <p>De nombreuses espèces protégées et patrimoniales liées au milieux aquatiques et humides sont présentes dans la zone de projet. Plusieurs espèces florales patrimoniales : 1 espèce à très fort enjeu et protégée (Renoncule à feuilles d'ophioglosse), 2 espèces à enjeu fort et protégées (Jacinthe de Rome, Trèfle maritime) et 15 espèces à enjeu moyen (notamment l'Orchis à fleurs lâches, taxon menacé). On note la présence d'un très grand nombre d'espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant 18 espèces de poissons et 2 espèces d'écrevisses sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles seule la Bouvière présente un statut de protection au niveau national. 2 poissons possèdent en enjeu fort, le Toxostome et l'Anguille, et 1 possède un enjeu moyen, le Brochet. Par ailleurs, une espèce de poisson (Perche-soleil) et les 2 espèces d'écrevisses sont classées comme espèces exotiques envahissantes.</p> <p>10 espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée parmi lesquelles 1 est en enjeu fort, le Triton marbré, et 4 sont en enjeu moyen.</p> <p>3 Reptiles protégés sont présents dans l'aire d'étude. La tortue de Floride qui est une espèce invasive est également recensée. 4 espèces de mammifères semi-aquatiques sont recensées. Deux espèces semi-aquatiques sont en enjeu fort, la Loutre d'Europe et le Campagnol amphibie et une espèce à enjeu moyen, le Putois d'Europe. Ces 3 espèces sont protégées. On note la présence d'une espèce invasive, le ragondin.</p> <p>25 espèces d'oiseaux du cortège des milieux humides sont considérées comme présentes dans l'aire d'étude, dont 6 sont des espèces nicheuses.</p> <p>145 espèces d'insectes ont été recensées dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles 16 sont remarquables et inféodés aux milieux aquatiques dont 3 à fort enjeu sur l'aire d'étude et 5 protégés au niveau national.</p> <p>1 espèce de Branchiopode a été inventorié avec un enjeu fort.</p>	Fort
Corridor écologique	<p>Dans la vallée du Girou, la rivière du Girou et les cours d'eau perpendiculaires à ce dernier, ainsi que les haies conservées qui les bordent. Cependant il y a peu de réservoirs de biodiversité d'intérêt patrimonial, le secteur étant majoritairement à vocation agricole.</p> <p>Dans le secteur naturel des Coteaux secs de Cambon à Puylaurens, les prairies mésohygrophiles représentant des réservoirs locaux de biodiversité. Ces prairies sont souvent isolées. Les haies et alignements d'arbres apparaissent plus nombreux dans ce secteur, et permettent de former des corridors de biodiversité, notamment le long des rivières.</p> <p>Au niveau du secteur naturel de la Rive gauche du Sor et de la plaine castraise, le réseau de prairies humides présente un intérêt important pour les espèces inféodées à ces milieux. Les principaux corridors de déplacements (haies et ripisylves) sont dégradés dans ce secteur, notamment au niveau de l'Agout.</p>	Moyen

6> Évaluation des incidences temporaires et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

- Codification des mesures en lien avec la Pièce E1-D – Étude ZH et le pièce E3- CNPN**

Les mesures en lien avec le milieu naturel sont traitées dans le détail dans la Pièce E3 du présent dossier de demande d'autorisation, consacrée à la demande de dérogation au titre des articles L.411-2 et suivant du code de l'environnement.

De même, les mesures en lien avec les zones humides et les milieux aquatiques sont traités dans le détail dans la Pièce E1-D – Étude ZH du présent dossier.

La numérotation des mesures est reprise pour les mesures en lien avec le milieu naturel en cohérence avec celle énoncée dans cette pièce.

Ainsi, les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° ». Pour les mesures d'évitement, XX = ME, pour les mesures de réduction, XX= MR et pour les mesures d'accompagnement, XX=MA.
« N° » correspond au numéro de la mesure.

Seules les mesures, en lien avec les eaux et les milieux humides et aquatiques, sont traitées ici.

6.1> Incidences sur les eaux superficielles et souterraines

6.1.1. Mesures d'évitement et de réduction générales appliquées en phase travaux

- Éviter – ME01 : Évitement géographique en phase travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens des zones écologiquement sensibles**

Cette mesure vise ainsi à limiter l'emprise au strict nécessaire et interdire la circulation ou des dégradations dans les zones sensibles situées hors emprise travaux :

- Mise en place, avant démarrage des travaux, de mises en défens pérennes intégrant une zone « tampon » entre l'enjeu environnemental et le positionnement des clôtures : clôture de protection ou filet orange sur piquet en bois ;
- Piquetage et balisage visible et pédagogique interdisant l'accès aux zones évitées ;
- Suivi du balisage.

L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier veillera au respect de cette contrainte sur le terrain. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage et contrôlera sur le chantier le bon état de la clôture tout au long des travaux. Il signalera toute dégradation aux entreprises qui auront la charge des réparations. Une vérification visuelle des balisages sera réalisée à minima 1 fois par semaine dans les secteurs pour lesquels les travaux sont en cours. En cas de dégradation, les clôtures devront être remises en état.

Des pénalités contractuelles seront prévues au sein du contrat de prestation, dans la mesure où les entreprises ne respecteraient pas les emprises.

Les secteurs concernés par cette mesure sont les secteurs les plus sensibles : zones humides sur les critères végétations, flores protégées, les cours d'eau et talwegs et leurs abords, les mares et leurs abords et certains habitats naturels remarquables.

Pour les emprises nécessaires à la réalisation des piles en rive droite du viaduc de l'Agout, une piste de circulation à sens unique et des plateformes de stockages réduites aux seuls usages journaliers seront spécifiquement mis en place.

L'assemblage et le lançage des charpentes est effectué depuis le remblai en rive droite en dehors de la zone sensible de l'Agout.

- Éviter – ME02 : Localisation des zones d'installation de chantier et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones sensibles**

La localisation des bases travaux, des chemins d'accès de chantier et des zones de stockage sera recherchée afin de limiter au maximum les impacts sur les eaux et milieux aquatiques sensibles.

Pour ce faire plusieurs points d'attention seront pris en compte :

- Toutes les bases vie, chemin d'accès et zones de stockage seront localisés, au maximum, en dehors des zones humides, des zones à enjeux écologiques, des haies et à distance du réseau de fossés et cours d'eau pour éviter tout risque de pollution vers les milieux récepteurs ;
- Les chemins d'accès seront autant que possible, d'un point de vue technique, prévus sur des routes, sur sentier déjà existant ou à travers les champs agricoles ;
- Les zones de stockages et bases travaux sont prévues au maximum au niveau des zones d'emprises travaux ou de parking déjà existant afin de limiter les impacts complémentaires en phase travaux.
- La localisation des installations classées a été définie en dehors des zones à enjeux écologiques et au niveau des zones d'emprises projets ou de parking déjà existants.

En amont du démarrage du chantier, l'entreprise en charge des travaux devra faire valider les bases vie, chemin d'accès et zones de stockage par l'ingénieur écologue en charge de l'assistance environnementale.

- Réduire – MR22 : Adaptation/évolution du projet aux sensibilités écologiques**

Afin de diminuer les impacts sur les milieux naturels, les zones humides et les habitats d'espèces une stratégie volontaire et forte a été mise en place afin d'éviter au maximum les impacts sur ces milieux.

- Sur les secteurs concernés par les travaux préliminaires visés par le présent dossier, les surfaces impactées seront réduites aux stricts minimums ;
- Comme présenté à la section relative aux caractéristiques des ouvrages, la conception de l'ouvrage hydraulique de franchissement de l'Agout a été revue, depuis les études préalables au dossier d'enquête publique, afin de proposer un ouvrage minimisant l'impact sur les milieux aquatiques et naturels au sein de la bande DUP.

Le choix d'un ouvrage à deux travées implique une diminution de l'impact de l'ouvrage dans le lit mineur de l'Agout et de maintenir sa fonctionnalité hydraulique et écologique sans en altérer les caractéristiques d'habitat d'espèces.

6.1.2. Incidences temporaires et mesures relatives à la qualité des eaux superficielles et souterraines

6.1.2.1. Incidences temporaires sur la qualité des eaux

En phase travaux, la réalisation des opérations d'affouillement et d'exhaussement peuvent entraîner des risques de pollution diffuse des nappes souterraines et les masses d'eau superficielles en relation impactant directement la qualité physico-chimique et biologique des eaux.

La circulation ou le stationnement des engins de chantier ainsi que le stockage et la manipulation de produits polluants présentent des risques de pollution des eaux souterraines. Ce risque est d'autant plus élevé lorsque la vulnérabilité des eaux est importante.

A noter que l'implantation temporaire des centrales d'enrobage n'engendrera pas de rejets incontrôlés dans les eaux superficielles, l'impact sur l'eau sera donc négligeable.

Comme indiqué dans l'état initial, le projet est intégré dans le périmètre de trois masses d'eau souterraines :

- Une masse d'eau captive :
 - **sur tous les secteurs du projet** : les « Sables et argiles à graviers de l'Eocène inférieur et moyen majoritairement captif du Sud-est du Bassin aquitain » (FRFG082D) d'une superficie de 9 174 km² ;
- Deux masses d'eau libres en relation directe avec les cours d'eau de l'aire d'étude :
 - **Sur les secteurs 2, 3 et 5** : les « Molasses du bassin de la Garonne - Sud Toulousain » (FRFG043B) d'une superficie de 3 528 km² ;
 - **Sur le secteur 5** : « Molasses et formations peu perméables du bassin du Tarn » (FRFG089) d'une superficie de 3 119 km²

Superficiels et sans recouvrement, les aquifères Garonne rive droite et albigeois-toulousain sont potentiellement vulnérables.

L'aquifère profond Nord-Pyrénéen est séparé de la surface par des niveaux imperméables le rendant très peu vulnérable aux activités de surface.

De plus, de nombreux écoulements superficiels se situent à proximité direct ou dans les emprises travaux, dont 30 correspondants à des écoulements de cours d'eau.

Le risque de pollution des eaux pendant les travaux est direct et temporaire.

6.1.2.2. Mesures relatives à la qualité des eaux

Les mesures relatives à la protection des eaux superficielles pendant la période de chantier sont liées à la prévention d'éventuelles pollutions par rejet en surface.

Les mesures portent sur :

- Le traitement des flux de matières en suspension ;
- La réduction des risques de pollution accidentelle.

Le maître d'œuvre et le bureau d'études en charge du contrôle extérieur environnemental du chantier auront notamment pour rôle de sensibiliser et de contrôler les entreprises mandataires sur la mise en œuvre de mesures visant :

- A limiter les apports particulaires liés au lessivage pluvial des terrains mis à nu ;
- A écarter tout risque de dispersion des produits à caractère écotoxique (polluants de type bitumineux et hydrocarbures par exemple).

Pour préserver le milieu aquatique, il sera pris toutes les précautions pendant la phase de travaux afin d'éviter tout déversement ou ruissellement de substances dans les écoulements superficielles.

Au vu de la présence avérée de faune piscicole au droit et en amont du chantier, des pêches de sauvegarde pourront être effectuée.

▪ Éviter

Les mesures ME01 et ME02, présentées ci-avant, participent à éviter une partie des impacts sur la qualité des eaux superficielles et souterraines.

▪ Réduire : Adaptation du calendrier travaux vis-à-vis des enjeux hydrauliques

La durée et la période des différentes phases du chantier seront optimisées également, notamment en ce qui concerne :

- Les travaux d'aménagement au niveau des cours d'eau se feront préférentiellement lors des périodes d'étiage, afin de limiter les impacts sur les eaux (chute de matériaux et de matières en suspension, pollution accidentelle...). La période d'étiage correspond à la période durant laquelle le débit d'un cours d'eau est exceptionnellement faible, généralement entre juin et septembre. Cette période est fortement susceptible de varier d'une année à l'autre (le Mailhès et l'Algans était en assec jusqu'en décembre 2021) ;
- Les plus gros travaux de terrassement ainsi que la mise en œuvre des matériaux bitumeux se feront en période climatologique favorable, c'est à dire en dehors des périodes pluvieuses. Les périodes critiques sont notamment la période cévenole où des orages violent peuvent survenir entre septembre et novembre. Ces périodes seront précisées au moment des travaux, ces périodes étant fortement variables d'une année à l'autre.

▪ Réduire : Mise en place d'un dispositif d'assainissement temporaire

Un assainissement provisoire du chantier est réalisé. Il comporte :

- Des fossés provisoires de réception des eaux de ruissellement, mis en place autour des aires de stockage des matériels, matériaux et produits, autour des plateformes de travaux et au droit des pistes de chantier ;
- Des bassins provisoires assurant la décantation des eaux de ruissellement.

Pendant les travaux, les eaux de ruissellement sont dirigées vers des bassins provisoires à proximité des bassins définitifs.

Au total pour l'ensemble du chantier ce sont 104 bassins provisoires dimensionnés par calcul pour une pluie de temps de retour 2 ans. Ils ont pour fonction de limiter le rejet d'une éventuelle pollution mais également pour permettre le stockage de l'eau en vue d'une utilisation pour les besoins du chantier. Ils sont constitués en deux parties, d'une part d'un bassin de décantation et d'autre part d'un bassin équipé d'un filtre.

Le bassin de décantation est muni d'une buse de pente inversée. Le fait d'inverser la buse permet d'éviter le passage d'une pollution éventuelle par hydrocarbures.

La seconde partie du bassin est équipée d'un filtre en sortie de bassin.



Illustration 68. Filtre à paille et système d'assainissement

Des filtres à cailloux (cage métallique équipée d'un géotextile rempli de cailloux) sont mis en place systématiquement pour tous les rejets dans les cours d'eau. Pour les bassins dont l'exutoire est éloigné du cours d'eau (fossés), des filtres à paille (botte de paille décompactée mise en place dans une cage grillagée) plus faciles à maintenir peuvent être prévus.

Ces dispositifs seront mis en place afin de réduire le taux de matières en suspension avant rejet dans les eaux superficielles et éviter le rejet d'hydrocarbure éventuel, afin de respecter en rejet MES < 50 mg/L, Hydrocarbures < 1 mg/L.

Des bassins provisoires dimensionnés sont systématiquement réalisés de part et d'autre des cours d'eau. Au besoin suivant les pentes une approche « multi-barrière » est mise en place afin de maîtriser 100% des rejets.

Les eaux traitées sont dirigées gravitairement les exutoires.

Ces ouvrages seront nettoyés régulièrement et remplacés dès l'apparition de signes de colmatage, de façon à maintenir leur efficacité. Ces dispositifs ainsi que le dimensionnement des bassins seront proposés par les entreprises de terrassements et seront validés par le maître d'œuvre après avis du bureau d'études chargé du contrôle extérieur environnemental du chantier.

Pour les bases travaux principales, un système de filtration développé par NGE est placé au droit des exutoires avant renvoi dans le milieu naturel.

En complément des contrôles périodiques de qualité des eaux menés par un laboratoire indépendant, les chargés environnement du constructeur sont équipés d'appareils permettant de mesurer les caractéristiques physico-chimiques dont la turbidité afin d'assurer un suivi hebdomadaire voire quotidien dans les secteurs à forte sensibilité ou enjeu.



Illustration 69. Dispositif de filtration FILTR'EAU développé par NGE

Dans le cas d'un recueil de grandes quantités d'eau, la décantation se fait au moyen de bassins de chantier.

Dans les zones où la création de bassins définitifs est prévue, l'emplacement de ces derniers sera utilisé de préférence.

En plus des systèmes de filtration, il est mis en place un système de clôtures en géotextile le long des berges de cours d'eau (double fonction : empêcher le risque d'intrusion de la faune inféodée aux milieux aquatiques, filtration des eaux de ruissellement en complément des filtres à paille ou à cailloux).

- **Réduire : Réduction du risque de pollution dans le milieu naturel par la mise en place de procédures spécifiques en phase chantier**

Toute entreprise effectuant des travaux sur site fournira des documents de type Plan de Respect de l'Environnement (PRE) et son schéma organisationnel (SOPRE) ainsi que des documents relatifs au traitement des déchets (SOSED) et un plan d'assurance qualité (PAQ). Ces documents seront joints au marché de travaux.

Les recommandations concerneront l'implantation des aires de chantier et des zones de parking (en dehors des sites sensibles), le stockage des produits polluants, les précautions à prendre pour des opérations spécifiques (élaboration des bétons, défrichements...), les actions pour prévenir les pollutions accidentelles, le traitement des eaux usées, etc.

Les mesures relatives à la réduction des risques de pollution accidentelle concernent plus particulièrement les installations de chantier, ainsi que les aires de stationnement et d'entretien des véhicules.

- Organisation des installations chantier et aires de stationnement

Les aires de stationnement et d'entretien seront aussi éloignées que possible des secteurs sensibles (cours d'eau, fossés naturels, ruisseaux ou fonds de talwegs, habitats naturels remarquables). Ces aires seront réduites au minimum. Elles seront cernées par un réseau de fossés ou de bourrelets qui dirigera les eaux ruisselant sur l'aire vers un bassin provisoire, muni d'un filtre avant rejet vers le milieu. Les éléments constitutifs de cet assainissement provisoire seront entretenus régulièrement afin d'en assurer un fonctionnement optimal en toute circonstance.

Le nettoyage, les réparations légères des engins et du matériel, le stockage des matériaux et l'élaboration des bétons et enrobés est réalisée sur des aires étanches spécialement aménagées à cet effet, à l'écart des cours d'eau. Il s'agit des zones d'installation chantier identifiée précédemment à la section 3.1.1 de la présente pièce.

Pour rappel, il s'agit :

- Des bases mécaniques et des espaces de stockage situés dans les inter-bretelles des diffuseurs de Maurens-Scopont et de Saoul ;
- Des espaces de stockage situés au droit des inter-bretelles des diffuseurs de Verfeil et de Saint-Palais, des futurs bassins, des délaissés entre la RN126 et l'A69, ainsi qu'au niveau des zones décaissées à destination agricole ;
- Des centrales d'enrobages au droit des diffuseurs de Puylaurens et de Villeneuve-lès-Lavaur.

- **Stockage des matériaux**

Le stockage des matériaux et du matériel sera réalisé sur les installations de chantier, selon les dispositions suivantes :

- Les produits dangereux (de type peintures, fûts d'hydrocarbures, résines...) seront stockés sur des bacs de rétention à l'abri des intempéries. La zone de stockage sera étanche et entourée de merlons permettant de confiner une pollution accidentelle ;
- Les matériaux sensibles à l'eau seront stockés à l'abri des intempéries ;
- Les matériaux de terrassement devront être stockés à une distance suffisante des cours d'eau et talwegs (risque de mise en suspension de particules en cas de pluie) et des zones sensibles.

- **Stockage et entretien des engins de chantier**

- Les engins de chantier seront stockés, ravitaillés et entretenus sur des aires aménagées. Ces aires seront étanches et dotées d'un dispositif d'assainissement. L'entreprise soumettra des solutions pérennes. Ces dispositifs feront l'objet d'un contrôle et d'un entretien régulier au cours des travaux ;
- Les toupies de béton seront notamment nettoyées dans des fosses spécifiques, situées hors des milieux sensibles.

- **Stockage et traitement des déchets**

Une zone spécifique sera aménagée pour le stockage des déchets, à distance suffisante des milieux sensibles. Elle comportera plusieurs conteneurs :

- Bennes pour le bois, la ferraille, les gravats ;
- Conteneur étanche et fermé pour le stockage des déchets dangereux.

Cette zone de stockage sera étanche et entourée de merlons permettant de confiner une pollution accidentelle.

Par ailleurs, des bennes à déchets seront régulièrement réparties sur le chantier.

Une signalétique spécifique sera mise en place au droit de l'aire principale de stockage des déchets ainsi que près des aires secondaires, permettant d'orienter le personnel du chantier pour le tri des déchets (notamment pour éviter le mélange de déchets dangereux et non dangereux).

Les déchets seront orientés ensuite vers des filières de traitement adaptées.

Concernant le stockage ponctuel de matériel au droit des zones de travaux, les prescriptions suivantes seront appliquées :

- stockage des produits dangereux sur bac de rétention en dehors des zones sensibles et à au moins 30 m des fossés et cours d'eau ;
- évacuation des déchets de chantier systématiquement en fin de journée vers la zone de stockage des installations de chantier ;
- ravitaillement et entretien des engins autorisés uniquement sur les zones aménagées à cet effet (au droit des installations de chantier).

Par ailleurs, il sera prévu des dispositifs adaptés pour la gestion des eaux usées (fosses septiques étanches) qui feront l'objet d'une surveillance attentive et de vidange régulière, sans rejet dans le milieu naturel.

- Matériel d'intervention en cas de pollution accidentelle

En cas de déversement accidentel l'ensemble des acteurs du chantier sera muni de kits anti-pollution permettant de traiter celle-ci à la source.

Les matériaux souillés seront dirigés vers des filières autorisées et réglementées.

▪ Réduire : Gestion des rejets aqueux au niveau des stations d'enrobage

Le procédé d'enrobage ne nécessitant pas l'emploi d'eau, il n'est à l'origine d'aucun rejet de type industriel.

Le personnel de la société ATOSCA utilisera des sanitaires mobiles de chantier qui seront mis en place en même temps que le poste d'enrobage mobile. Les effluents générés seront évacués pour traitement par une société agréée.

Les eaux pluviales de voiries seront quant à elles collectées par un fossé étanche situé au Nord du site et iront rejoindre le bassin de récupération des eaux pluviales après passage dans un Débourbeur-Déshuileur.

Au niveau des aires de stockage des matériaux et sur les zones non étanchéifiées, les eaux pluviales s'infiltrent dans le sol. Les granulats, matériaux inertes d'origine naturelle, ne présentent pas de risque particulier par ruissellement des eaux pluviales.

Enfin, les eaux pluviales qui s'accumuleront dans la cuvette de rétention des citernes de stockage de bitume et fioul seront quant à elles pompées et évacuées pour traitement dans un centre spécialisé.

6.1.3. Incidences temporaires et mesures relatives aux écoulements d'eaux superficielles

6.1.3.1. Incidences temporaires sur les écoulements d'eaux superficielles

Lors des travaux, les eaux superficielles seront susceptibles de subir des effets négatifs avec l'arrivée des engins sur le site du chantier, dès la phase de terrassement et avec la création des ouvrages de rétablissement des écoulements. Les types d'effets les plus fréquents sont :

- Un effondrement des berges causé par les engins de chantier, créant des embâcles dans le lit du cours d'eau ou comblant les plans d'eau ;
- Une modification du lit ordinaire (dérivation provisoire, rescindement de méandres, recalibrage, etc.) qui peut parfois déstabiliser l'équilibre de la rivière ;
- Des effets par concentration d'un écoulement : les terrassements peuvent détourner le ruissellement superficiel d'un bassin versant vers un autre bassin versant ou concentrer des écoulements diffus vers un seul ouvrage hydraulique.

▪ Cours d'eau interceptés

Les cours d'eau interceptés par le projet sont listés dans le tableau ci-après :

Secteur	PR	Nom du cours d'eau
Secteur 2	10,37	Le Rieubaqué
	13,52	La Balerme
	15,33	Le Nadalou
	16,9	Le Monjard
	19,17	L'Herle
Secteur 3	22,65	Le Messal
	21,2 – 21,9	Le Messal Bras du Girou
	25,31	Le Crabole
	26,46	Le Geignes
	27,98	Le Mailhès
	29,35	L'Algans
	29,64	La Ribenque
	30,2	Affluent de la Ribenque
	34,06	Le Portauque
	38,62	Le Girou
Secteur 4	Barreau de Puylaurens	Le Girou
	38,92	La Jalousie
	41,77	Le Caudiès
	43,5	Ruisseau de Saint Pierre
	43,63	Le Mayoula
	44,05	La Couhétie
	44,47	Le Salibert
	44,80	La Barthe
	46,81	La Forge
	49,38	La Bonnetié
Secteur 5	50,92	Le Saladou
	51,2	Le Sor
	52,55	Ruisseau - ZA de la Prade
	53,3	Le Bernazobre
	53,4 -53,9	Le ru d'En Bajou
	56,67	La Crémade
	58,85	L'Agout
	61,13	Le Verdier
	61,27	Le Melou
	61,80	Les Pauvres

Légende

- Cours d'eau déjà rétablis et rescindés au droit des déviations existantes de Soual et Puylaurens (2000, et 2008), non impactés par les aménagements projetés
- Cours d'eau concernés par les aménagements de franchissement
- Cours d'eau déjà en parti rétabli au droit des déviations de Puylaurens (Le Girou) et de Verfeil (le Rieubaqué) mais faisant l'objet de nouveaux aménagements dans le cadre du projet A69.
- Cours d'eau non franchis mais rescindé dans le cadre du projet A69.

De plus, de nombreux fossés sont interceptés et sont rétablis sur l'ensemble du linéaire entre Verfeil et Castres.

Plusieurs plans d'eau sont également concernés par le projet :

- Sur le secteur 3, un bassin partiellement impacté sur une surface de 142 m² au PR 29+250 en rive gauche de la Ribenque dans la commune de Cuq-Toulza ;
- Sur le secteur 5 : une mare temporaire au PR 55+250 et deux étangs de carrière au PR 57+250, de 0,6 ha et 0,07 ha respectivement.

▪ Dérivations provisoires

Les dérivations provisoires consistent à modifier temporairement les modalités d'écoulement d'un cours d'eau afin de permettre aux entreprises de travailler « à sec » au droit du lit définitif et de limiter l'impact des travaux sur la qualité de l'eau.

6.1.3.2. Mesures relatives aux écoulements d'eaux superficielles

▪ Éviter : Limitation du nombre de dérivation temporaire

Les travaux seront menés conformément à l'arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R.214-1 du code de l'environnement.

Les travaux de réalisation des ouvrages hydrauliques sur les cours d'eau seront réalisés de manière privilégiée en période d'étiage en l'absence d'écoulement.

A défaut une dérivation provisoire sera réalisée. Dans ce cas, la longueur de la dérivation sera limitée au strict nécessaire, et les caractéristiques du profil en travers du cours d'eau seront maintenues.

Afin de réduire les impacts temporaires, les dérivations provisoires ont été limitées, en faveur de dérivations définitives quand la topographie le permet et pour les cours d'eau ayant déjà été modifiés par le passé.

Pour les cours d'eau rétablis par des portiques ouverts, les dérivations de cours d'eau provisoires ou définitives sont évitées autant que possible.

▪ Réduire : MR13- Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier

Pour les cours d'eau qui sont dérivés provisoirement, les dérivations temporaires se font sur une longueur limitée au strict nécessaire pour permettre la réalisation à sec de l'ouvrage définitif. Pour les cours d'eau qui sont dérivés provisoirement, les dérivations temporaires permettent de conserver des modalités d'écoulement équivalentes à l'état initial sur l'ensemble de la phase travaux considérée. En particulier :

- Les franchissements provisoires mis en place sont dimensionnés pour une période de retour de 2 ans ;
- Le terrassement des dérivations provisoires limite l'étalement de la lame d'eau et reconstitue un lit d'étiage permettant de garantir une hauteur d'eau suffisante en période sèche ;
- Des ouvrages temporaires sont mis en place si nécessaire. Le fond des ouvrages est enterré de 10-20 cm minimum afin d'assurer la libre circulation des poissons

La mise en eau du lit provisoire est effectuée de manière très progressive comme illustré sur la figure ci-après.

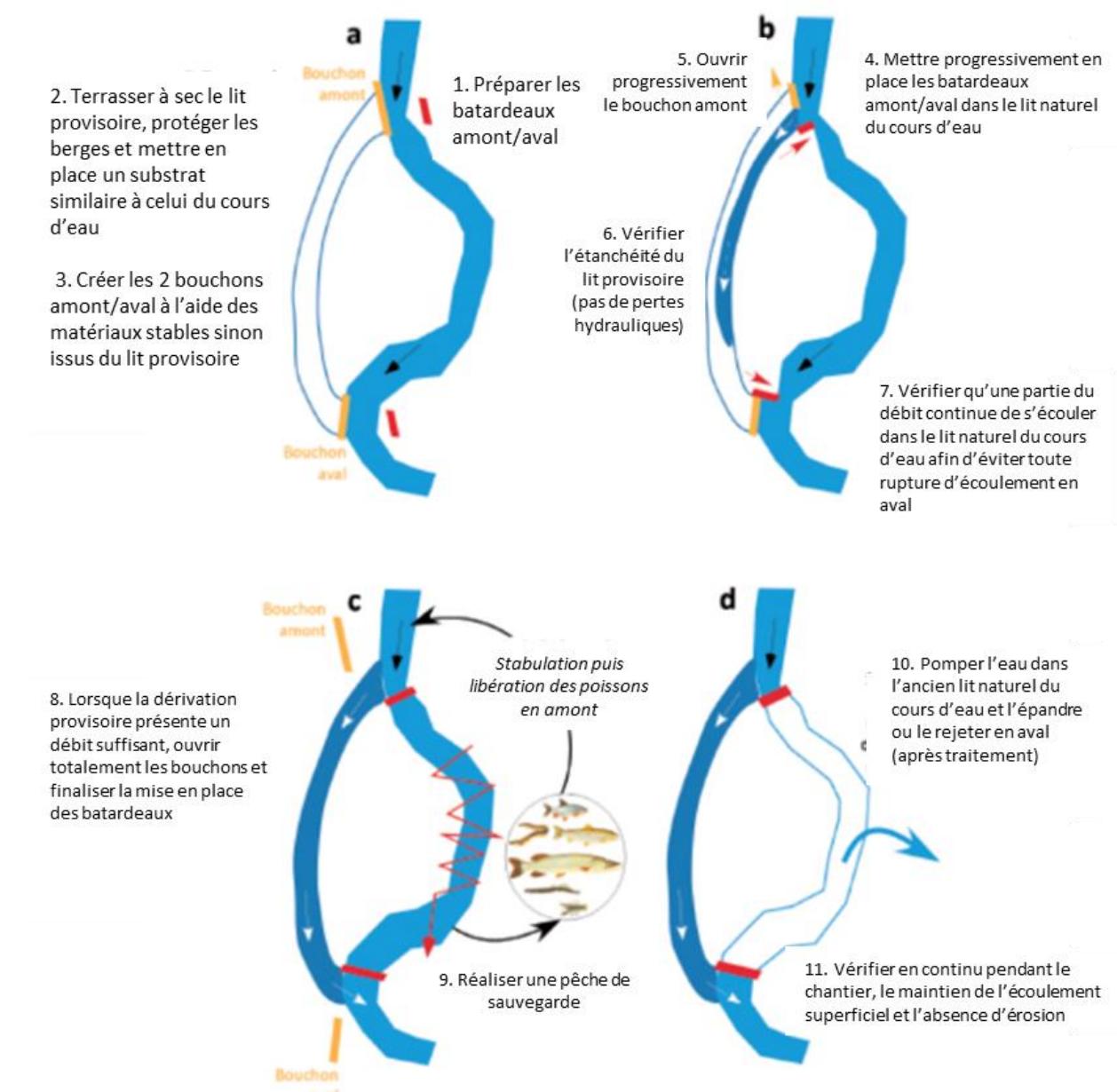


Illustration 70. Processus de mise en eau des dérivations provisoires (source : erc-biodiversite.ofb.fr)

Il sera procédé à un ensemencement manuel des berges de toutes les dérivations provisoires pour les stabiliser.

Lors de la seconde dérivation des flux entre la dérivation provisoire et le lit actuel pour la mise en eau de l'ouvrage définitif, la dérivation provisoire est comblée avec les matériaux du site ou appropriés avec mise en place de bouchons étanches au niveau des raccordements. Une attention particulière sera portée à la présence potentielle de faune et de flore patrimoniale ayant pu coloniser le lit provisoire en cas de dérivation provisoire longue. Le procédé est illustré sur la figure ci-après.

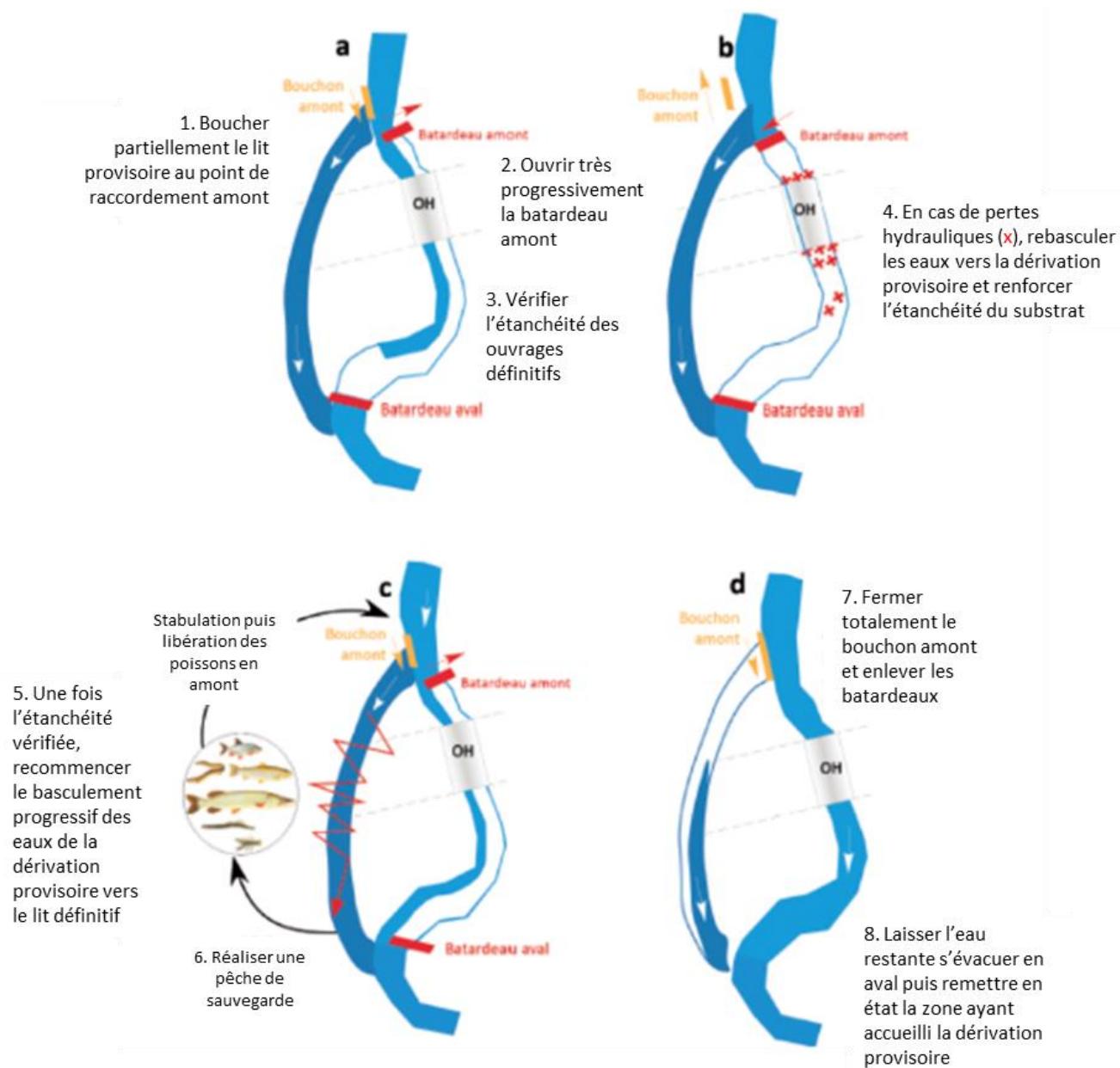


Illustration 71. Processus de mise en eau des ouvrages définitifs (source : erc-biodiversite.ofb.fr)

Ces travaux sont effectués :

- En dehors des périodes de hautes-eaux où les conditions hydrodynamiques peuvent générer des départs massifs de MES ;
- En dehors des périodes de forte sensibilité des espèces aquatiques (reproduction, éclosion).

La période de réalisation des travaux de dérivation provisoire sera fixée au cas par cas dans les études ultérieures, selon les conditions du milieu et les besoins physiologiques des espèces aquatiques présentes.

6.1.4. Incidences temporaires et mesures relatives à l'utilisation de la ressource en eau

6.1.4.1. Incidences temporaires relatives à l'utilisation de la ressource en eau

Pour rappel, la réalisation des travaux nécessite l'utilisation d'eau, en particulier pour les usages suivants :

- L'arrosage des pistes, afin d'assurer les conditions de sécurité de circulation et l'absence d'envols de poussières ;
- Les terrassements, comprenant la mise en œuvre des matériaux (état hydrique suffisant) et les traitements aux liants ou à la chaux ;
- L'arrosage nécessaire à l'enherbement et aux plantations paysagères ;
- L'arrosage nécessaire au nettoyage des routes à proximité des zones de travaux ;
- Le lavage des engins et matériels ;
- Les bases vies de chantier.

L'approvisionnement en eau pour le chantier ne se fera ni par le biais de forages, ni par le biais de pompages dans les masses d'eau naturelles.

Lorsque de l'eau est nécessaire, l'approvisionnement se fait de manière privilégiée dans les bassins d'assainissement provisoire ou les fouilles d'ouvrages.

L'utilisation de retenues d'eau existantes peut également être conventionnée avec leurs gestionnaires (agriculteurs, etc.).

Le projet n'est pas de nature à impacter la ressource en eau pour les besoins d'eau sur le chantier.

6.1.5. Incidences temporaires et mesures relatives aux franchissements des zones inondables

6.1.5.1. Incidences temporaires relatives aux franchissements des zones inondables

Le projet comporte des emprises dans la zone inondable du Girou, du Sor, du Bernazobre, de l'Agout et secondairement de leurs affluents. Ces emprises peuvent avoir des effets négatifs pendant la phase travaux :

- Des effets sur l'écoulement des crues : la traversée en remblai (piste de chantier) de la zone inondable du Girou ou du Sor et de l'Agout peut aggraver les inondations en amont ou en aval de l'ouvrage (exhaussement de la ligne d'eau en amont de la nouvelle infrastructure risquant d'augmenter la fréquence des débordements, dans le cas d'un franchissement transversal à la zone inondable), les pistes d'accès sont conçues pour être submersibles et les dépôts provisoires de matériaux seront présents au niveau du point haut du terrain naturel ;

- Dans le cas d'un franchissement longitudinal de la zone inondable, comme le long du Girou, l'infrastructure pourra alors avoir un effet en termes d'exhaussement ou d'abaissement de la ligne d'eau pour la crue de référence (par un rétrécissement de la zone d'expansion des eaux) mais aussi en termes de modification de l'hydrogramme de crue à l'aval du projet.

6.1.5.2. Mesures relatives aux franchissements des zones inondables

Les installations de chantier seront interdites en zones rouge des PPRI. Il en sera de même pour le stockage de produits polluants, le stationnement des engins et véhicules et le stockage temporaire.

Les bases travaux sont implantées en priorité en dehors des zones inondables correspondant aux NPHE (Q10 ou plus). Pour celles ne pouvant pas être implantées en dehors, du fait notamment de la limite des emprises travaux, certaines dispositions seront respectées :

- Prévoir des ancrages pour résister à une éventuelle crue de référence ;
- Prévoir des aménagements pour s'assurer du non-entrainement des produits polluants et de matériaux ;
- Prévoir un protocole d'alerte et d'évacuation du chantier en cas de crue.

Par ailleurs, le phasage des travaux tiendra compte des risques d'inondation de manière à intervenir de façon privilégiée dans la zone inondable lorsque l'Agout, le Sor, le Bernazobre et le Girou sont en période d'étiage (entre juin et septembre où l'aléa est faible).

Aussi, les pistes provisoires seront réalisées afin de préserver le libre écoulement des crues en zone inondable, les caractéristiques des clôtures ainsi que toutes les activités du chantier respecteront les prescriptions du PPRI.

Aucun stockage définitif de matériaux ne sera réalisé dans les zones inondables, hormis pour les remblais nécessaires à l'assise du projet.

Les mêmes précautions seront mises en place dans les zones inondables fréquentes et très fréquentes de la CIZI.

6.1.6. Incidences temporaires et mesures relatives à l'hydromorphologie

6.1.6.1. Incidences temporaires sur l'hydromorphologie

Les travaux de dérivations provisoires modifient temporairement le profil en long et en travers du cours d'eau.

6.1.6.2. Mesures relatives à l'hydromorphologie en phase travaux

▪ Éviter : Limitation du nombre de dérivations provisoires

Les rescindements, c'est-à-dire les dérivations définitives, ont été privilégiés au détriment des dérivations provisoires pour limiter l'impacts sur les cours d'eau.

▪ Réduire : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux hydrauliques

Les travaux seront effectués en dehors des périodes :

- de hautes-eaux où les conditions hydrodynamiques peuvent générer des départs massifs de MES ;
- de forte sensibilité des espèces aquatiques (reproduction, éclosion).

Ainsi, une réalisation des travaux en période d'étiage sera préférée.

Cependant, en fonction des enjeux écologiques en présence au niveau des dérivations, la période de réalisation des travaux sera fixée au cas par cas lors de l'organisation détaillée du chantier prenant en compte les contraintes environnementales et les conditions hydrologiques au moment de la réalisation des travaux.

▪ Réduire : Respect des bonnes pratiques pour la remise en eau des dérivations

La mise en eau des dérivations provisoires sera effectuée de manière très progressive selon les recommandations de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), tel qu'illustré sur les figures ci-avant (cf. Illustration 70 et Illustration 71)

Au droit des zones de raccordement entre le lit d'origine et la dérivation provisoire, des protections sont mises en place au niveau des berges afin de limiter les risques d'érosion.

La mise en eau des ouvrages définitifs suivra les mêmes principes et précautions que pour les dérivations provisoires.

En cas de dérivations provisoires ayant été suffisamment longtemps en eau pour être colonisée par la faune (amphibiens notamment) et la flore, une vigilance particulière sera portée à la présence potentielle d'espèces patrimoniales avant basculement des eaux et des mesures spécifiques de déplacement ou de pêches de sauvegarde devront être réalisées le cas échéant.

6.2> Incidences temporaires sur le milieu naturel, dont zones humides et mesures

6.2.1. Incidences temporaires sur les milieux naturels

Les effets temporaires du projet sur les habitats d'espèces et les espèces peuvent être liés :

- A l'altération biochimique des milieux en phase travaux, en lien avec :
 - La pollution accidentelle par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...)
 - La pollution accidentelle par apport de matières en suspension (particules fines), notamment lors des travaux de terrassement.
- Au dérangement de la faune lors des travaux en lien avec :
 - Les vibrations et le bruit engendrés par le déplacement et l'action des engins de chantier
 - Les perturbations visuelles dues aux mouvements et aux lumières artificielles

▪ Viaduc de l'Agout : modalités de réalisation des travaux

Dans ce secteur, les travaux sont réalisés en site Natura 2000 et à proximité du cours d'eau. Il s'agit notamment des piles du viaduc.

Les travaux seront réalisés en période favorable (étiage et période sèche).

La plateforme de travail et son accès en rive droite seront limités au strict nécessaire pour la réalisation des fondations des piles. Celles-ci seront réalisées à l'intérieur de palplanches permettant la mise hors d'eau des fouilles. Le dégagement des emprises se fera selon les périodes définies dans le calendrier d'adaptation des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques, après avis d'un écologue (mesure MR03 ci-après).

Les eaux pompées dans les fouilles seront évacuées vers un bassin de traitement (abattage des matières en suspension) situé en dehors de la zone d'enjeu fort correspondant à la ripisylve de l'Agout. Celui-ci sera équipé à minima d'un filtre à cailloux.

La plateforme elle-même disposera d'un bassin provisoire permettant de gérer les eaux de ruissellements de la zone en travaux. Celle-ci, ainsi que la piste d'accès, seront balisées et entourées d'un fossé de collecte des eaux pluviales de ruissellement.

Une procédure spécifique d'intervention en cas d'alerte de crue sera établie. En cas d'annonce de crue via un réseau d'alerte officiel (Predict ou équivalent), les matériaux susceptibles d'être emportés seront préalablement évacués en dehors de la zone inondable (une base travaux liée à la réalisation du viaduc sera située dans les espaces agricoles aux abords du remblai rive gauche).

Les plateformes nécessaires à la réalisation des culées sur les berges sont plus éloignées et en hauteur par rapport au cours d'eau. Elles nécessiteront cependant des mesures similaires, en particulier vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales de ruissellement avant rejet dans le cours d'eau.

6.2.2. Mesures relatives aux incidences temporaires en phase travaux

▪ Éviter : ME01 – Évitement géographique en phase travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens des zones écologiquement sensibles

Un certain nombre d'éléments ponctuels sont présents aux abords des emprises du projet, notamment des stations de flores inféodées aux milieux aquatiques.

Ces éléments ponctuels à enjeu localisées en limite immédiate des emprises projet sont évitées au maximum. Afin d'éviter toute dégradation de ces éléments, ces derniers seront marqués avec un symbole explicite et une mise en défens supplémentaire (grillage/rubalise) si nécessaire pour plus de sécurité et éviter leur destruction.



Illustration 72. Exemple de marquage ponctuelle d'une station floristique protégée (Biotope)

L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier veillera au respect de cette contrainte sur le terrain. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage et s'assurera sur le chantier du bon état de la clôture tout au long des travaux. Il signalera toute dégradation aux entreprises, qui auront la charge des réparations.

- **Éviter : ME02 – Localisation des zones d'installation de chantier, accès et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles**

La localisation des bases travaux, des chemins d'accès de chantier et des zones de stockage sont définis afin de limiter au maximum les impacts sur les milieux naturels sensibles.

Pour ce faire plusieurs points d'attention sont pris en compte :

- Toutes les bases travaux, chemin d'accès et zones de stockage ont été localisés, au maximum, en dehors des zones humides, des zones à enjeux écologiques et à distance du réseau de fossés et cours d'eau pour éviter tout risque de pollution vers les milieux récepteurs ;
- Les chemins d'accès ont autant que possible, d'un point de vue technique, été prévus sur des routes ou sentier déjà existant ;
- Les zones de stockages et bases travaux sont prévues au maximum au niveau des zones d'emprises projets ou de parking déjà existant afin de limiter les impacts supplémentaires en phase travaux.

Si besoin, en amont du démarrage du chantier, l'entreprise en charge des travaux pourra proposer une adaptation de la localisation de ces différentes aires et zones d'accès. Cette adaptation devra être validée par l'ingénieur écologue en charge de l'assistance environnementale ainsi que par la DREAL.

- **Réduire : MR02 – Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité**

Un ingénieur écologue à compétences naturalistes sera chargé de contrôler la bonne réalisation du chantier et des mesures d'atténuation par des visites de chantier, de réaliser des comptes-rendus à la suite de ces visites et de conseiller le maître d'ouvrage dans le cas de rencontre d'imprévu. Il interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier. L'assistance environnementale se décompose principalement en cinq phases :

- **1/ Phase préliminaire** : en amont du démarrage des travaux, l'ingénieur écologue se chargera de la localisation des stations d'espèces floristiques protégées et/ou patrimoniales, en appui à l'ingénieur environnement du chantier, de la mise en défens, de la validation des zones de stockage, etc. La rédaction du cahier des prescriptions écologiques est également réalisée, à destination des entreprises en charge des travaux.
- **2/ Phase de calage** : les journées de calage ont pour but de préciser sur le terrain, avec le ou les responsables de chantier, la localisation des mesures d'atténuation, d'expliquer les raisons ainsi que les moyens à mettre en place pour les mener à bien. Il s'agit bien de retranscrire sur le terrain, l'ensemble des préconisations. Elles doivent donc définir la localisation des zones sensibles sur lesquelles une attention particulière sera portée. Cette prise en charge nécessite donc la présence d'un expert écologue à compétences naturalistes.

- **3/ Formation du personnel technique** : l'organisation de journées d'information à l'attention du personnel technique intervenant sur le chantier est indispensable au succès de l'intégration du projet dans son environnement. Le personnel devra être informé des consignes à respecter lors de la première réunion de chantier, réunion qui pourra être encadrée par un expert écologue à compétences naturalistes. Les chefs de chantier devront surveiller le bon respect de ces préconisations avec l'aide de l'expert si nécessaire.

- **4/ Phase chantier** : lors de la phase de travaux, il est nécessaire de réaliser des visites de contrôle pour s'assurer du bon respect des préconisations. Ces visites seront notamment faites lors des phases critiques du chantier : défrichement, terrassement... Cela permet également de conseiller les responsables de chantier ainsi que le personnel technique et d'orienter l'évolution de la phase chantier. L'ingénieur écologue viendra en outre en appui de l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels. Il suivra la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation d'impacts engagées et adaptera les mesures aux contraintes apparaissant au cours du chantier pour assurer leur efficacité (cas de reproduction d'amphibiens sur les zones remaniées en eau durant les travaux, voir ci-après). Le maître d'ouvrage devra mettre en place un système de surveillance du respect du cahier des charges.

- **5/ Mise en œuvre des mesures** : de même, la mise en œuvre des mesures nécessite la participation d'un expert écologue à compétences naturalistes qui conseillera le maître d'œuvre d'un point de vue technique : restauration des habitats après travaux, gestion des espèces exotiques envahissantes, etc. Il apparaît nécessaire de réaliser quelques visites de terrain de fin de chantier afin de s'assurer de la remise en état du site.

- **Réduire : MR03 – Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)**

Défrichements/déboisements

Ils auront lieu préférentiellement entre la fin de l'été et l'automne (25 août – 15 novembre), c'est-à-dire hors période de reproduction pour les amphibiens, hors période de reproduction et d'élevage des jeunes pour les oiseaux (15 mars au 15 août) et avant l'hivernage des amphibiens, reptiles et mammifères (environ mi-novembre), qui pourront alors fuir vers les espaces périphériques en cas de dérangement. Cette période prend également compte des chiroptères.

D'autres périodes d'intervention moins favorables sont tout de même possibles dans un second temps dans certains secteurs à moindres enjeux pour les chiroptères, les amphibiens et reptiles :

- 15 novembre au 15 février (période d'hivernage des amphibiens et des reptiles) : période à éviter si possible. Réalisation de coupe d'arbres sans dessouchages ni impact au sol autre le passage des engins, possible si nécessaire en fonction des enjeux. Les dessouchages devront être réalisés ensuite de septembre à mi-novembre.

- 15 février – 15 mars (avant la période de reproduction de l'avifaune et à la sortie d'hivernage des amphibiens et mammifères). Ces périodes seront priorisées dans les secteurs à plus faibles enjeux pour la faune et sur les secteurs de faibles probabilités de présence de gîtes de chiroptères. Si des gîtes potentiels pour les chiroptères sont identifiées, une vérification de la réelle utilisation des arbres par une expertise à l'endoscope ou infrarouge permettra de définir la nécessité de décaler l'abatage sur l'arbre identifié.

Les déboisements comprendront un dessouchage afin de ralentir la reprise de la végétation et de faciliter son entretien si les travaux de terrassements ne sont pas réalisés directement à la suite des défrichements / déboisements.

Entretien des zones défrichées

Si les terrassements n'ont pas lieu dans la continuité des déboisements et débroussaillages, les terrains pourront être maintenus en l'état afin d'être inhospitaliers pour la faune (maintien d'une végétation basse). Un entretien aura lieu une fois par an par girobroyage (entre septembre et octobre). De façon préférentielle les terrassements seront réalisés de septembre à février. Si cet entretien est réalisé efficacement, les travaux pourront être réalisés toute l'année après vérification par un écologue.

Travaux en cours d'eau ou à proximité

Les travaux en cours d'eau ou à proximité devront être réalisés préférentiellement en périodes d'étiage, notamment dans les secteurs des principaux cours d'eau (Girou, Sor, Bernazobre, Agout), ce qui limitera le risque de lessivage des surfaces d'accès et zones de travaux et donc l'apport de matières en suspension dans les eaux des cours d'eaux. Un nombre important de cours d'eau du secteur sont à sec une grande partie de l'année. Dans ce cas-là les travaux pourront être réalisés pendant toutes les périodes d'assèche.

Comblement des mares et ornières

Le comblement des mares et fossés devra être réalisé de façons préférentielles d'août à mi-février en période d'étiage. Pendant ces périodes-là, un comblement de fossés en eau peut-être réaliser après vérification d'un écologue de l'absence d'espèce d'amphibiens à enjeux (toutes les espèces d'amphibiens hors la grenouille rieuse). Dans les secteurs de présence de barrières antiretour, les comblements pourront être réalisés de mars à mai sous conditions d'absence d'espèce à enjeux. Si nécessaire des pêches de sauvegarde devront être réalisées.

Le calendrier ci-après synthétise les périodes favorables à la réalisation des dégagements d'emprises pour les groupes d'espèces protégées et/ou patrimoniales susceptibles d'être impactés. Périodes d'intervention en fonction des contraintes faunistiques :

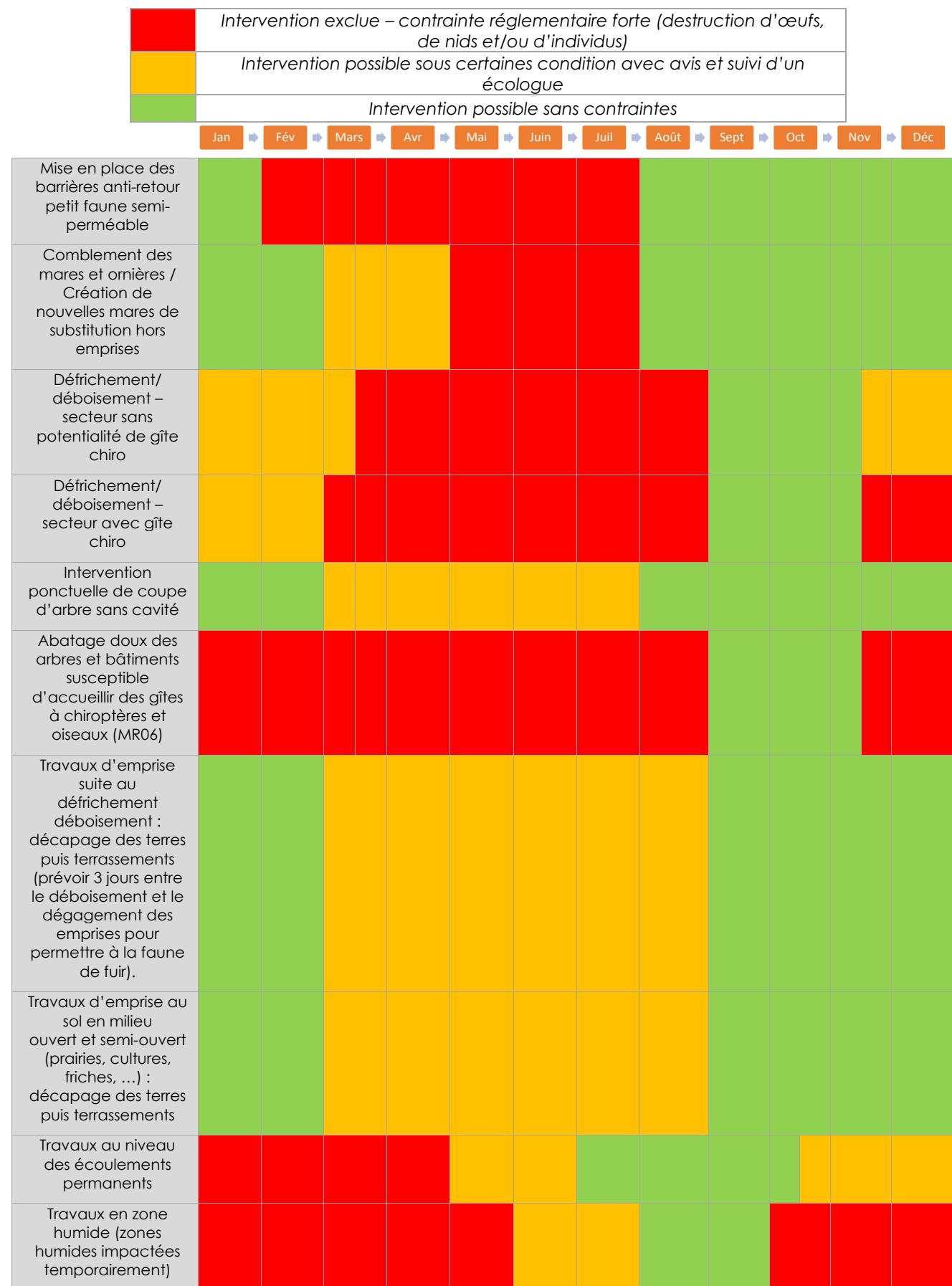




Tableau 36. Calendrier des principaux travaux et périodes de sensibilités écologiques (© Biotope 2022)

Une fois les terrassements réalisés les travaux ne sont plus contraint par des périodes de réalisation spécifiques (sous réserve du respect des consignes de l'ingénieur écologue et de contraintes spécifiques).

- Réduire : MR04 – Balisage des zones sensibles en bordures d'emprises pour réduire les impacts**

La délimitation précise des emprises de travaux permet de canaliser les mouvements en lien avec les travaux (circulations, stockages, etc.) tout en s'assurant que les impacts des travaux qui s'ajouteraient à ceux de l'infrastructure elle-même sont réduits au maximum. Aucuns travaux ne seront réalisés sur les zones protégées par le balisage et les entreprises n'auront pas à sortir des emprises.

Les secteurs à éviter dans le cadre de la conception, et en particulier les zones de plus forts enjeux faune et flore font l'objet d'une vigilance particulière :

- Les habitats naturels à enjeux forts et majeurs, notamment les zones humides ;
- Les habitats d'espèces protégées à enjeux forts et majeurs (Jacinthe de Rome, Loutre d'Europe...) ;
- Les cours d'eau à enjeux (Girou, Sor, Bernazobre, Agout, etc.) ;
- Les chênes à Grand Capricorne et autres coléoptères saproxyles.

Ces secteurs à éviter sont pris en compte pour le choix de la localisation des installations principales de chantier. Un balisage adapté peut ainsi être mis en place dès le début du chantier, permettant la restriction d'usages (limitation au strict nécessaire) dans ces secteurs les plus sensibles (stockage limité, interdiction de stationnement prolongé, etc. aux abords de cours d'eau par exemple).

Balisage des emprises

Le balisage est mis en place, avant démarrage des travaux de déboisement et/ou de terrassement. Il s'agit de mises en défens pérennes intégrant une zone « tampon » entre l'enjeu environnemental et le positionnement des clôtures : clôture de protection ou filet orange sur piquet en bois, balisage adapté pour les zones de stockage...

Des panneaux d'alerte sur la proximité d'enjeux particuliers ou de sensibilités particulières (fossés, cours d'eau) peuvent également être implantés ; ainsi qu'un piquetage et balisage des stations de flore patrimoniales à proximité de l'emprise chantier ou un marquage d'éléments ponctuels avec un symbole explicite.

Le balisage des emprises joue un double rôle en fonction de ce qui est utilisé :

- Une fonction pédagogique : matérialisation des secteurs autorisés de ceux qui sont à éviter (secteurs de fort enjeu, zones hors emprises, etc.) ; signalisation des enjeux et sensibilisation du personnel de chantier notamment sur les bonnes pratiques ;

- Une fonction de protection de la faune et des habitats : limitation de la traversée des zones de chantier par la faune, grâce à l'usage de bâches anti-batraciens par exemple (indispensable à proximité des zones sensibles comme la Réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor) ; limitation de la dégradation de la qualité des milieux humides ou des cours d'eau grâce à la mise en place de barrières géotextiles jouant un rôle de filtre.

Le type de balisage mis en place peut varier en fonction du niveau d'enjeu, en envisageant par exemple :

- Des clôtures type barrières HERAS et de la signalisation pédagogique dans les zones urbaines et secteurs d'enjeux très forts ;
- Du balisage orange et de la signalisation pédagogique dans les secteurs d'enjeux forts et moyens ;
- Du balisage léger ou merlons de délimitation d'emprises dans les secteurs de moindre enjeu.



Illustration 73. Exemple de mise en place d'un balisage d'un site sensible vis-à-vis d'un projet d'aménagement (Source : © Biotope)



Illustration 74. Exemple de panneaux d'information mis en place sur un site sensible (Source : © Biotope)

- Réduire : **MR05 – Installation de barrières et de barrières à amphibiens en phase chantier et réalisation de pêches de sauvegarde**

 - MR05a – Installation de barrières à amphibiens en phase chantier

Un dispositif anti-intrusion sera mis en place sur le pourtour de l'emprise des travaux dans les secteurs les plus sensibles afin de limiter la pénétration des amphibiens, des reptiles et des mammifères au sein de l'emprise chantier.

Ce dispositif vise principalement les espèces pionnières qui sont bien implantées dans le secteur et régulièrement contactées dans ce genre de situation. Ces espèces peuvent trouver des milieux favorables au sein des zones de travaux, dans les tranchées et les éventuelles ornières créées par les engins. De manière générale, cette mesure permettra également d'éviter toute intrusion des engins de chantier en dehors de la zone de travaux et joue ainsi le rôle de balisage de la zone de travaux.

Il s'agit de clôtures temporaires mises en place durant toute la phase chantier. Elles sont constituées de bâches ou de géotextiles fixés à des piquets de manière inclinée (30% de pente en direction des étangs), de façon à permettre la sortie de l'emprise travaux et empêcher le retour, elles sont donc semi-perméables et anti-retour.

Sont présentées ci-après les recommandations d'aménagement pour un efficacité maximale du dispositif. Ces dispositions seront affinées dans le cadre du DCE des entreprises avec un écologue.

 - Réaliser une tranchée estimée de 10 à 15 cm de profondeur à l'aide d'un outil tranchant, au socle de motoculteur, à la trancheuse ou à la micro-pelle ;
 - Planter des piquets bois à intervalles réguliers (inclinés pour les barrières anti-retour). Ils servent à attacher la bâche. Ils sont plantés de manière à être solidement ancrés ;
 - Accrocher sur ces piquets la bâche ou un géotextile de manière inclinée pour les barrières anti-retour (30% de pente en direction de l'extérieur de l'emprise chantier). La bâche ou le géotextile a une hauteur de 50 cm minimum. Elle/il doit être résistant à l'arrachement, à l'écrasement, au poinçonnement et à l'humidité. En l'absence d'espèces « grimpantes » une bâche en polypropylène tissé peut être utilisée. Les bâches agricoles en polypropylène, 1 ou 2µm et autres films plastiques fins qui se déchirent trop facilement sont à proscrire ;
 - La bâche est fixée à ces piquets grâce à des agrafes robustes pour le bois (type 8 à 12mm par exemple) ou tout autre système efficace (œillet, collants...). En effet, la bâche doit rester solidement ancrée au piquet sans ouverture possible durant toute la durée de la saison. La bâche peut utilement être attachée sur le sommet du piquet de manière à former un retour horizontal (bavoir du côté opposé au chantier) difficile à franchir par les espèces pouvant grimper sur la bâche ;
 - Veiller à ce que la bâche soit bien tendue entre 2 piquets, si nécessaire tendre un fil ou un câble ;
 - Enterrer la bâche à sa base dans le sol à une profondeur de 10-15 cm. Pour ce faire, descendre le pied de bâche dans la tranchée, et y déposer la terre dessus en remplissant la petite tranchée. Tasser la terre pour éviter que le pied de bâche ne se déterre ou que les animaux empruntent des microcavités laissées entre les mottes de terres ;

 - Descendre la bâche jusqu'au terrain naturel et l'enterrer également au niveau des fossés, trous d'eau et autres accidents topographiques.

Les schémas et illustrations ci-après illustrent ce type de dispositif.



Illustration 75. Illustrations de dispositifs de barrières semi-étanches (© Biotope)

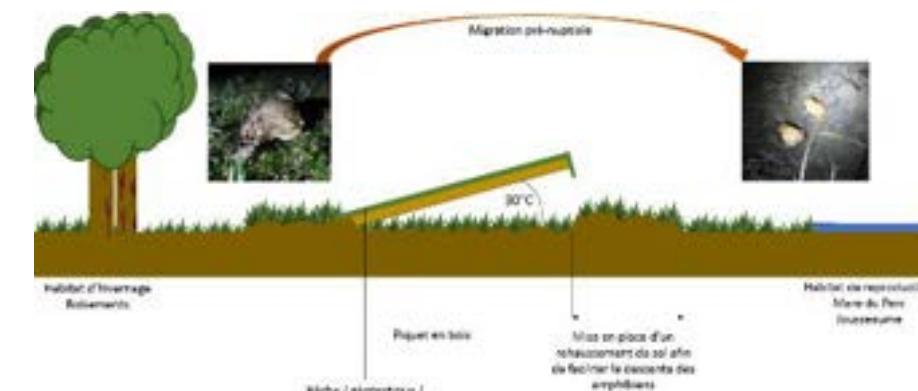


Illustration 76. Principe du dispositif de barrières anti-retour (© Biotope)

Des clôtures temporaires seront également installées en anticipation des travaux de défrichements et de comblement de fossés et de mares sur le reste de la zone chantier.

 - **MR05b Pêches de sauvegarde**

Afin de limiter le risque de destruction des amphibiens, des captures d'individus ainsi que des pontes et des larves pourront être réalisés en anticipation de certains travaux pour limiter les impacts sur ces individus. Les captures seront réalisées au niveau des secteurs présentant des espèces à enjeux (toutes les espèces d'amphibiens hors grenouille rieuse) et si les travaux sont réalisés en période de présences des espèces.

La capture des amphibiens adultes se fera directement à la main ou à l'aide de troubleaux, notamment pour les urodèles. Les pontes seront ramassées à l'aide d'un seau. Les adultes et les pontes seront transférés dans la foulée de leur capture. Les diurnes de captures seront complétées de sessions nocturnes en période de reproduction pour capturer tous les individus en déplacement ou en migration active.

Le transport entre le site de capture et le site d'accueil se fera à l'aide de seaux, fermés par un couvercle (pour les adultes notamment). Des opérations de pêche au filet pourront être envisagées pour les mares de grande taille détruites par emprise.

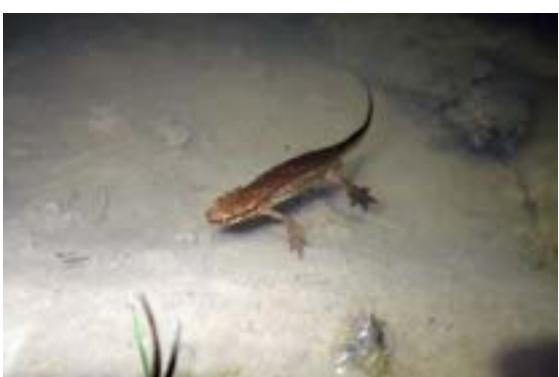


Illustration 77. Différentes méthodes de recherche : capture diurne des adultes au troubleau, repérage des adultes en migration active de nuit, notamment pour la Salamandre tachetée, capture des adultes en période de reproduction au sein des mares, notamment pour les Tritons et collecte/transfert des pontes éventuelles (© Biotope)

Ces opérations sont en particulier nécessaires dans le secteur de Saïx, à proximité de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor. Les secteurs de capture sont définis comme suit :

- Zones concernées par des habitats d'amphibiens, toutes espèces confondues hors Grenouille rieuse ;
- Zones délimitées par les barrières anti-retour décrites dans la mesure MR04.

Ces pêches de sauvegarde seront notamment réalisées dans le cadre de la réalisation des dérivations.

Les amphibiens capturés sont ensuite relâchés hors emprise chantier, du bon côté des barrières anti-retour, et à proximité des mares existantes ou à créer.

▪ **Réduire : MR06 – Repérage et mise en place d'abattage doux des arbres et bâtiments susceptibles d'accueillir des gîtes à chiroptères, Écureuil roux et oiseaux**

- **MR06a** Repérage, balisage et abattage doux des arbres favorables aux chiroptères

Plusieurs arbres à cavité ont été identifiés sur l'emprise du projet et peuvent potentiellement accueillir des chiroptères lors de leur repos diurne, en période de reproduction, de transit ou d'hivernage. Les chauves-souris affectionnent particulièrement les arbres déperissant car ils comportent souvent des cavités, fissures, décollements d'écorces leur offrant des anfractuosités pour leur gîte. En fonction de la taille de ces anfractuosités, elles peuvent accueillir de quelques individus isolés à une colonie pouvant regrouper des dizaines d'individus.

Des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour limiter la destruction d'individus :

- Repérage des arbres gîtes ;
- Marquage des arbres à cavités ;
- Visite de contrôle des cavités en hauteur ;
- Abattage spécifique doux.

▪ **Réduire : MR08 Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier**

- **MR08a** Réduction des impacts liés au passages des engins au niveau des cours d'eau

Les lits mineurs des cours d'eau seront préservés dans leur intégralité en phase chantier. Aucun engin n'y circulera. Un balisage / mise en défens sera mis en place au début des travaux afin d'assurer la préservation des cours d'eau.

- **MR08b** Réduction des impacts liés au passages des engins au niveau des zones humides

Certaines zones humides présentes dans la zone d'emprise seront restaurées à postériori, dans le cadre de la compensation. Une réduction de l'impact en phase travaux sur ces dernières est donc prévue.

Pour cela des modalités de travaux spécifiques seront mise en place dans ces zones afin de limiter les impacts sur les zones humides. En effet, la mise en place d'un dispositif augmentant la portance du sol permet de diminuer l'impact de tassements irrémédiables et profond du sous-sol.

Par exemple, la mise en place d'un dispositif type plats bords, augmente la portance du sol au passage des engins, tels que les side-boom, et évite ainsi l'altération des terrains. Une piste renforcée permet ainsi aux engins de circuler sur les zones humides tout en réduisant les impacts sur celle-ci à long terme.

L'adaptation des périodes de travaux permet également de limiter les impacts sur les zones humides. En effet, en période sèche (juin/juillet à septembre) les sols sont plus portants et permettent de réaliser les travaux en limitant le tassement irrémédiable et profond du sous-sol. De façon plus générale, les travaux seront réalisés au maximum en dehors des périodes pluvieuses, ce qui permettra d'éviter un risque élevé d'inondation et un effet érosif.

▪ Réduire : MR09 Remise en état des emprises travaux après le chantier

Les emprises provisoires du projet seront, dans la mesure du possible, restituées à l'état initial.

À cet effet, au démarrage des travaux, un décaissement de la terre végétale est réalisé avant la mise en place de matériaux extérieurs pour création de pistes ou de plateformes provisoires d'ouvrages. Ces terres sont alors mises en dépôts provisoires en séparant les différents horizons pédologiques. La terre végétale est stockée sous forme de merlon d'une hauteur maximale de 2 mètres.

La séparation des horizons du sol et leur stockage séparé permet de conserver la banque de graines présente dans l'horizon humifère (terre végétale) et de favoriser la re-végétalisation des zones de travaux à l'issue du chantier.

Concernant la zone décapée voire décaissée, un géotextile est alors placé au niveau de l'arase de manière à éviter le mélange des matériaux d'apport avec les terres du sous-sol existant.

A l'issue des terrassements, les horizons humifères sont remis en place sur les couches supérieures des talus et des délaissés routiers afin que les essences herbacées initialement présentes puissent recoloniser immédiatement (germination de la banque de graines) et permettre une cicatrisation rapide du milieu. Aucun labourage ne sera réalisé mais seulement un hersage en surface si besoin.

Selon la destination finale du sol, la terre végétale est ensuite :

- Ensemencée avec un mélange de type prairies humides (pour une zone humide) ;
- Ensemencée avec un mélange de légumineuses favorisant la restructuration du sol pour une restitution à l'agriculture ;
- Aménagée conformément aux intentions paysagères.

Cette mesure sera notamment réalisée dans les zones de décaissement réalisée pour compenser l'impact du projet sur les zones inondables.

▪ Réduire : MR10 Approche multi-barrière pour limiter la pollution des habitats naturels et cours d'eau en phase chantier

L'approche retenue sur le chantier est une approche multi-barrières qui s'articule successivement autour de trois principes :

- Prévention et la lutte contre l'érosion des sols, en réduisant le plus en amont possible le ruissellement ;
- Collecte et l'évacuation des eaux superficielles qui ruissellent de la piste de chantier ;
- Piéger les sédiments (ou MES) et protéger les milieux aquatiques.

Le choix des aménagements retenus sera fonction de la nature des sols, de la topographie des terrains, des écoulements superficiels et naturels locaux, de la proximité du chantier vis-à-vis des milieux aquatiques, de la nature des travaux à réaliser, et enfin de la méthodologie retenue par l'entreprise pour la réalisation de ces mêmes travaux. De ce fait, il n'est pas possible à ce stade, d'indiquer la nature précise des ouvrages retenus et leurs localisations. Ce travail devra être mené en étroite collaboration avec l'entreprise qui sera en charge des travaux et pourra être communiqué aux administrations concernées via un porteur à connaissance avant le début du chantier.

Est présentée ci-après la stratégie retenue en termes de dispositifs de protection, en fonction des différents types de travaux à réaliser. Un focus est porté sur les principales opérations à risque vis-à-vis de la pollution des milieux aquatiques par les fines, issues des emprises de chantier, à savoir : les emprises de chantier (pistes d'accès, plateformes des installations de chantier et stockage provisoire), les remblais/déblais en lit majeur, les terrassements sur le bassin-versant encadrant le projet (limitation du ruissellement) ou encore la gestion des pompages et des rejets.

Emprises de chantier

L'impact provient de la mise à nu des terrains inclus au sein des emprises et aux travaux de terrassements nécessaires à la réalisation du projet. Au sein de ces espaces, la circulation des engins et du personnel, couplée à l'absence de couvert végétal rend la gestion de l'érosion difficile à assurer en phase chantier. L'accent est porté sur des dispositifs de gestion du ruissellement et de rétention des sédiments au niveau des limites d'emprises.

Dans ce sens seront privilégiés :

- La mise en place de systèmes de **collecte des eaux de ruissellement** afin de collecter les eaux fortement chargées en fines et les diriger sur des zones dédiées (zones d'épandage, systèmes d'exutoire aménagés ou bassins de décantation/piège à sédiments). Ces aménagements nécessiteront un entretien régulier afin de curer les sédiments accumulés et ainsi assurer leurs fonctionnalités lors d'évènements pluvieux successifs).
- La mise en place de barrières, merlons ou de boudins de rétention provisoire, localisés en limite des emprises afin de retenir et **piéger les sédiments** venant des emprises du chantier. Là encore la pérennité des dispositifs est directement liée à la pression d'entretien.



Illustration 78. Exemples de pièges à sédiments (de gauche à droite : boudins de rétention, merlon et barrière géotextile), à privilégier le long des emprises de chantier, des cours d'eau et des zones humides (source : ARTELIA)

La **re-végétalisation des emprises immédiatement à la fin des travaux, prévue sur l'ensemble des remblais techniques**. Cette mesure est particulièrement importante pour lutter contre l'érosion et le ruissellement, puisqu'elle permet de mettre les sites rapidement en sécurité, une fois les travaux terminés. Ce point est d'autant plus pertinent lorsqu'il est couplé systématiquement à un réensemencement des berges, des pentes et des talus autour des zones sensibles.

Gestion des zones de remblai/déblai et de stockage des matériaux

La gestion des zones de déblais/remblais et plus généralement des stockages de matériaux issus des terrassements sera appréhendée de plusieurs manières :

- Les zones de stockage de matériaux devront être implantées sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptibles d'avoir un impact fort sur les espaces périphériques. Elles seront disposées à proximité des voiries et des réseaux existants. Leur emplacement définitif sera validé par l'ingénieur écologue en charge du suivi environnemental ;
- Mise en place de place de barrières, merlons ou de boudins de rétention provisoire, localisés tout autour des zones de stockage. Selon la proximité avec les milieux aquatiques, les dispositifs peuvent être doublés ;
- Enfin, et pour des surfaces limitées aux abords directs des zones à enjeux (cours d'eau, zones humides, etc.), la couverture des tas de terre via des bâches et/ou des géotextiles, permettra de prévenir l'érosion en amont. Cette option devra être privilégiée si des terrassements sont nécessaires en bordure des cours d'eau et si aucune autre mesure de gestion ne peut être envisagée.



Illustration 79. A gauche, exemple de protection multi-dispositif (fossé piège à sédiment + système tampon + barrière provisoire) entre une zone de déblais/remblais et une zone humide. A droite, couverture de berge mise à nu pour des travaux afin de protéger le cours d'eau des MES issues de l'érosion des talus (Source : ARTELIA).

Gestion des eaux avant rejet

Les travaux sur et/ou à proximité des milieux aquatiques nécessiteront des rejets des eaux de ressuyage, des eaux de ruissellement, des eaux d'exhaure, etc., dont la gestion est à prendre en compte afin de travailler dans de bonnes conditions.

Ces eaux de rejet, souvent fortement chargées en MES, peuvent s'avérer très nocives pour les milieux naturels, si elles ne sont pas correctement gérées. De ce fait, les principales règles à respecter sont les suivantes :

- Pas de rejets directs dans les cours d'eau,
- Aménagement des exutoires des rejets,
- Priorité à l'épandage sur des terrains végétalisés.

Des exemples de bonnes pratiques sont présentés ci-après.



Illustration 80. A gauche : rejet dans une « chaussette » en géotextile, orienté de façon parallèle au ruisseau et profitant d'une surface végétalisée, afin de favoriser la filtration naturelle. Au centre : rejet aménagé et orienté vers un fossé de drainage afin d'éviter le ruissellement sur la parcelle agricole.



Illustration 81. Exemples de dispositifs pour piéger les sédiments à l'exutoire de la pompe (source : ARTELIA)

Dispositifs relatifs aux véhicules et engins et leur gestion

- Les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent, une maintenance préventive sera requise (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques, etc.) ;
- Ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau ;
- Le nettoyage et l'entretien des engins de chantier se font systématiquement hors du site du chantier, dans des structures adaptées ou éventuellement sur la base-vie ;
- Les aires de parking des engins sont également imperméables ;
- Le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie, le confinement et la maintenance du matériel se font uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible (validé par l'écologue en charge du suivi de chantier en amont des travaux) ;
- Les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public ;
- Dans la mesure du possible et afin d'éviter les actes malveillants un gardiennage du parc d'engins et des stockages éventuels de carburants et de lubrifiants sera mis en place.



Illustration 82. Exemple d'une aire de stockage des matériaux dans un container étanche associé à un kit anti-pollution. Certains produits sont isolés du sol et disposés sur des bacs de rétention ou géotextile absorbant (source : AFB)

Gestion des déchets

Un système de collecte sélective des déchets sera installé au démarrage des travaux. A minima, une benne « tous déchets » sera positionnée au niveau de la base vie, permettant d'y stocker les déchets de chantier ainsi que les déchets journaliers des ouvriers. Cette benne sera obligatoirement bâchée pour éviter l'envol et régulièrement envoyée vers une filière de traitement adaptée (avec bordereau de suivi BSD). Tous les déchets dangereux seront stockés dans un container étanche, et envoyés rapidement vers une filière de traitement adaptée (également avec BSD). Les entreprises attributaires des travaux en sont responsables.



Illustration 83. Tri sélectif des déchets de chantier (source : Biotope)

D'autres mesures sont à respecter vis-à-vis des déchets :

- Les produits des déboisements/défrichements ne devront pas être brûlés sur place. Ils devront être exportés et dans la mesure du possible valorisés ;
- Les éléments matérialisant les balisages (clôtures, piquets, grillages) seront retirés, et dans la mesure du possible recyclés, à l'issue du chantier.

▪ Réduire : MR11 – Dispositif de lutte contre les espèces envahissantes

Plusieurs espèces exotiques envahissantes sont connues sur le site d'étude et notamment dans l'emprise chantier.

Le personnel de chantier sera sensibilisé à cette problématique et un ingénieur écologue s'assurera, par des visites régulières, de la non-propagation d'espèces exotiques envahissantes. En cas de développement de foyers, l'ingénieur écologue en informera la maîtrise d'ouvrage et des mesures seront mises en place sur le chantier (suppression de la station par l'entreprise, évacuation des résidus en sac fermé, etc...). En tout état de cause, la « non-propagation des plantes invasives » devra apparaître dans le cahier des charges des entreprises effectuant les travaux.

Préalablement aux travaux, le bénéficiaire doit procéder sur la zone d'emprise du chantier :

- A la recherche et à la matérialisation des stations d'espèces envahissantes (marquage des ligneux / piquetage des espèces herbacées) ;
- A l'identification et cartographie précise (géolocalisation) des stations (densité et/ou surface) en vue de la mise en place d'indicateurs de suivi et constituant un état zéro ;
- Au traitement (éradication ou limitation) des stations d'espèces envahissantes relevées pour éviter leur dissémination en phase de travaux. Parmi les techniques de lutte, les méthodes chimiques sont interdites.

En phase de travaux, les prescriptions suivantes sont à appliquer :

- Nettoyage avant et après travaux de tout matériel entrant en contact avec ces invasives (godets et griffes de pelleteuses, pneus et chenilles des véhicules, outils manuels et bottes ou chaussures du personnel, etc.) avant leur arrivée sur site, au sein même du site de chantier, entre les zones traitées afin d'éviter de multiplier les problématiques invasives et avant leur sortie du site, pour une autre zone d'intervention, d'entreposage et de stockage ;
- Sensibilisation du personnel responsable du chantier pour identifier les plantes allochtones à caractère invasif ;
- Utilisation de matériaux exempts de propagules pour la confection des batardeaux de protection, des pistes de chantier (graines, parties végétatives réitératives...) ; ceux-ci peuvent éventuellement nécessiter un traitement ;
- L'entrée et la sortie des engins doivent être accompagnées d'une modalité de traitement anti-propagation des espèces envahissantes.

▪ Réduire : MR12a – Évitement des travaux nocturnes en phase chantier

Afin de limiter la perturbation des cycles biologiques par phénomènes d'attraction ou de répulsion, l'éclairage est adapté au niveau des temps d'éclairage, de la couleur de l'éclairage, de son orientation et de l'intensité lumineuse.

En phase chantier, il s'agira au préalable d'évaluer la possibilité de minimiser le travail de nuit voire de l'éviter totalement, notamment pendant les périodes les plus sensibles pour la faune (périodes de reproduction et de migration postnuptiale des oiseaux, période d'activité des chauves-souris et des insectes).

En phase chantier, il n'y aura pas de travaux nocturnes, excepté en phase finale, lors de la mise en place des enrobés. Toutefois, si l'avancée du chantier nécessite des travaux de nuit, les principes suivants seront respectés :

- Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel) ;
 - L'éclairage sera limité au niveau des franchissements de cours d'eau et aucun éclairage direct sur la végétation sera réalisé.
 - Utiliser des couleurs d'éclairage adaptées : des éclairages de couleur chaude seront utilisé (590 nm) si possible de type LED ;
 - Utiliser la bonne quantité de lumière : ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairage en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace voir augmenter le nombre de points d'éclairage afin d'en limiter leur hauteur et l'impact en dehors de la zone à éclairer / Utiliser des systèmes de contrôle qui ne fourniront de la lumière que lorsqu'elle est nécessaire.
- **Accompagner : MA01 – Réalisation d'inventaires complémentaires et adaptation des mesures si nécessaire.**

Au cours des inventaires réalisés dans le cadre de la rédaction de l'Etat Initial de l'Environnement, plusieurs propriétés privées n'ont pas pu être expertisées ou que partiellement en l'absence d'autorisations. Afin de compléter les connaissances faunistiques et floristiques de ces zones et d'en estimer les enjeux écologiques, il est nécessaire de réaliser des inventaires complémentaires.

- Grande propriété grillagée sur Cuq Toulza/Lacroisille, chez M. Jean-Philippe ROUANET : Seulement quelques passages ont été réalisés en 2019 et 2020. **Deux passages flore** sont à prévoir (un précoce et un dédié à la Nigelle de France). **Un passage pour les amphibiens** ainsi qu'**un passage entomologique tardif** (odonates et orthoptères) sont également à prévoir ;
 - Propriété privée grillagée sur Cuq Toulza/Lacroisille, au niveau du lieu-dit Bois-Haut : aucun passage n'a pu être réalisé. Un **inventaire complet de la faune et de la flore** est à faire ;
 - Maison privée à Saïx avec une grande mare et prairies pâturées mésohygrophiles : aucun passage n'a pu être réalisé. Un **inventaire complet de la faune et de la flore** est à faire ;
 - Association sportive Pierre Fabre : aucun passage n'a pu être réalisé. Un **inventaire complet de la faune et de la flore** est à faire.
 - Sablière Jougla et Fils : aucun passage n'a pu être réalisé. Un **inventaire complet de la faune et de la flore** est à faire.
- **Accompagner : MA02 – Sensibilisation et formation du personnel intervenant dans la phase travaux**

Ces actions de sensibilisation, d'information et de formation à mener régulièrement à l'intention de l'ensemble des intervenants sur l'infrastructure, dont les sous-traitants. Cette sensibilisation générale du personnel est faite au début du chantier, à l'aide d'un support de formation contenant les informations suivantes.

- Bonnes pratiques environnementales à respecter,
- Rappel des sites à enjeux,
- Procédures d'urgence (pollution accidentelle, incendie) et principaux moyens préventifs à disposition sur chantier.

▪ **Accompagner : MA03 – Cahier des charges environnement et choix des entreprises**

Ces mesures visent, tout au long de la vie du projet, à s'assurer du respect de l'environnement. Pour ce faire, il est possible d'intervenir lors de plusieurs phases, notamment lors de la consultation des entreprises et lors de la réalisation des travaux. Le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) devra entre autres :

- Intégrer des préconisations environnementales pour garantir leur prise en compte dans le PRE (Plan de Respect de l'Environnement) et le SOPRE (Schéma Organisationnel Pour le Respect de l'Environnement) ;
- Inclure des pénalités fortes en cas de non-respect des préconisations.

L'appel d'offres pour les travaux de réalisation imposera aux entreprises candidates de présenter un Plan de Respect Environnement (PRE) détaillant les éléments suivants :

- Les mesures de prévention : propreté du matériel, révision fréquente du matériel ;
- Les mesures de prévention et d'intervention en cas d'accident : procédures adaptées aux enjeux et substances utilisées ;
- Les procédures de mise en œuvre des travaux selon le respect des milieux naturels environnants ;
- Le plan de gestion des eaux pluviales.

▪ **Accompagner : MA04 – Transplantation d'espèces végétales protégées**

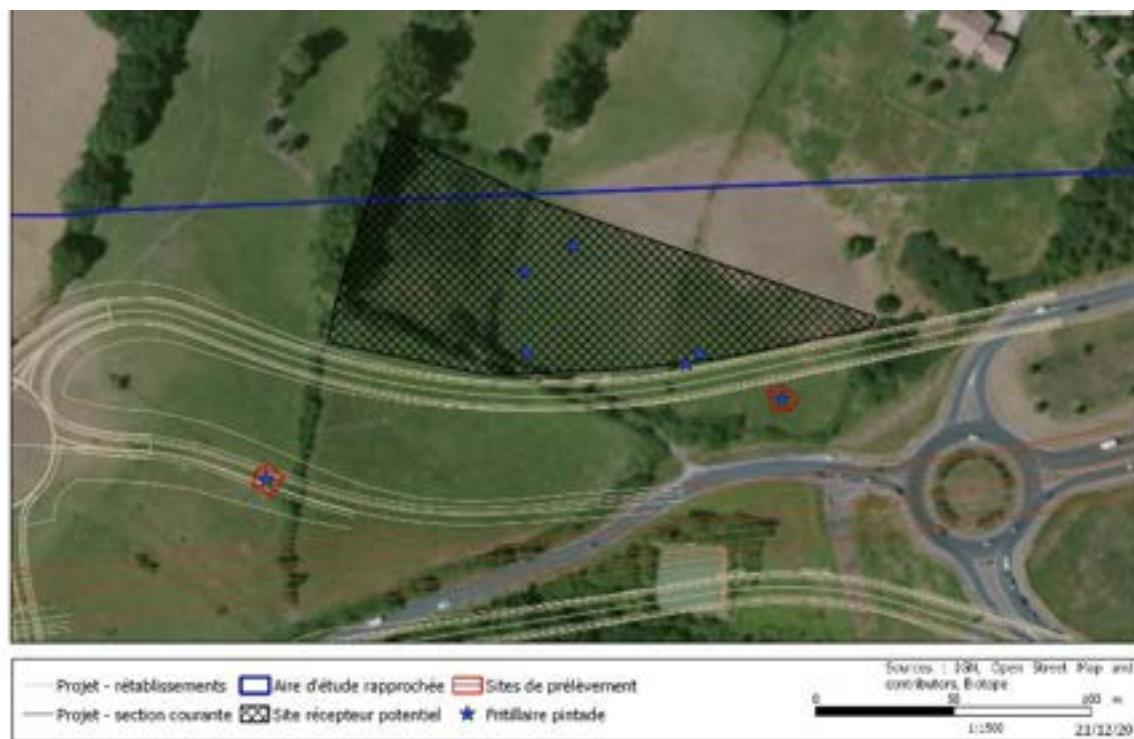
Certaines espèces végétales inféodées aux milieux aquatiques et zones humides présentant un intérêt patrimonial fort feront l'objet de transplantation afin de les préserver dans la zone du projet et d'en améliorer l'état de conservation. Les espèces concernées sont : Le détail des mesures de transplantation est donné dans les fiches de mesures en faveur du milieu naturel de la Pièce E3 – CNPN.

La Fritillaire pintade

En raison des caractéristiques techniques du projet et des impératifs d'aménagement du secteur du projet, il apparaît qu'il est impossible d'éviter deux stations de Fritillaire pintade de 1 à 10 pieds chacune identifiées lors des expertises naturalistes. Afin de limiter les impacts sur cette espèce, il est proposé une mesure de transplantation. Il s'agit alors de récupérer et transplanter les bulbes de Fritillaire pintade impactés par le projet vers des terrains d'accueil favorables présents sur le secteur.

Les bulbes de Fritillaire pintade seront prélevés sur le site indiqué sur la carte ci-après. Ils seront transportés et déposés au niveau du site d'accueil, préalablement précisé par un des experts Biotope. La zone précise et favorable à la transplantation de la Fritillaire pintade sera d'une surface double à celle impactée.

Le site d'accueil est composé d'une prairie de fauche mésophophile à l'est, où une trentaine de pieds ont été recensés, très favorable à l'accueil et la pérennisation de bulbes et d'une fruticée à Prunelier sur la partie ouest qui sera uniquement concernée par la compensation (cf. carte ci-après).

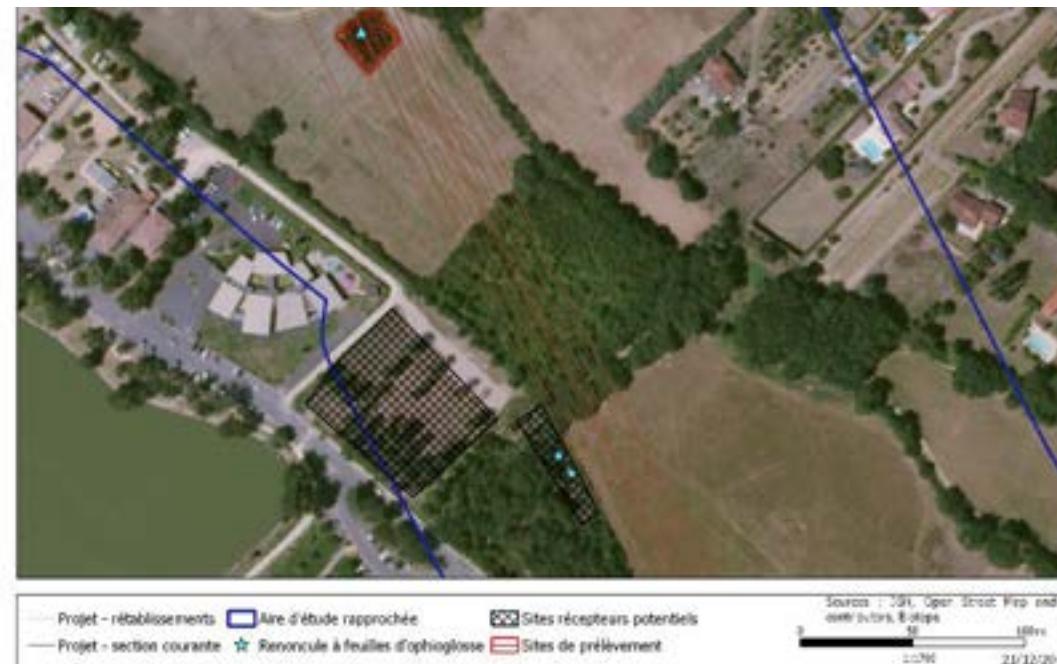


Carte 17. **Sites d'accueil potentiel de la Fritillaire pintade (MA04)**

La Renoncule à feuille d'ophioglosse

Les graines de Renoncule à feuilles d'ophioglosse et la terre végétale associée seront prélevées sur le site indiqué sur la carte ci-après. Elles seront transportées et déposées au niveau du site de réception préalablement précisé par un des experts Biotope. Les zones précises favorables à la transplantation de la Renoncule à feuilles d'ophioglosse seront d'une surface totale multipliée par 5 à celle impactée.

Le site de réception est actuellement une peupleraie sur prairie de fauche mésophophile utilisée par la base de loisir proche. Il est prévu une acquisition foncière de cette parcelle dans le but de translocaliser la banque de graine de Renoncule. La parcelle couvre une superficie d'environ 3 500 m², mais une partie seulement sera utilisée pour le réétalement en fonction du ratio retenu. La surface impactée quant à elle représente 450 m². (cf. Carte ci-après).

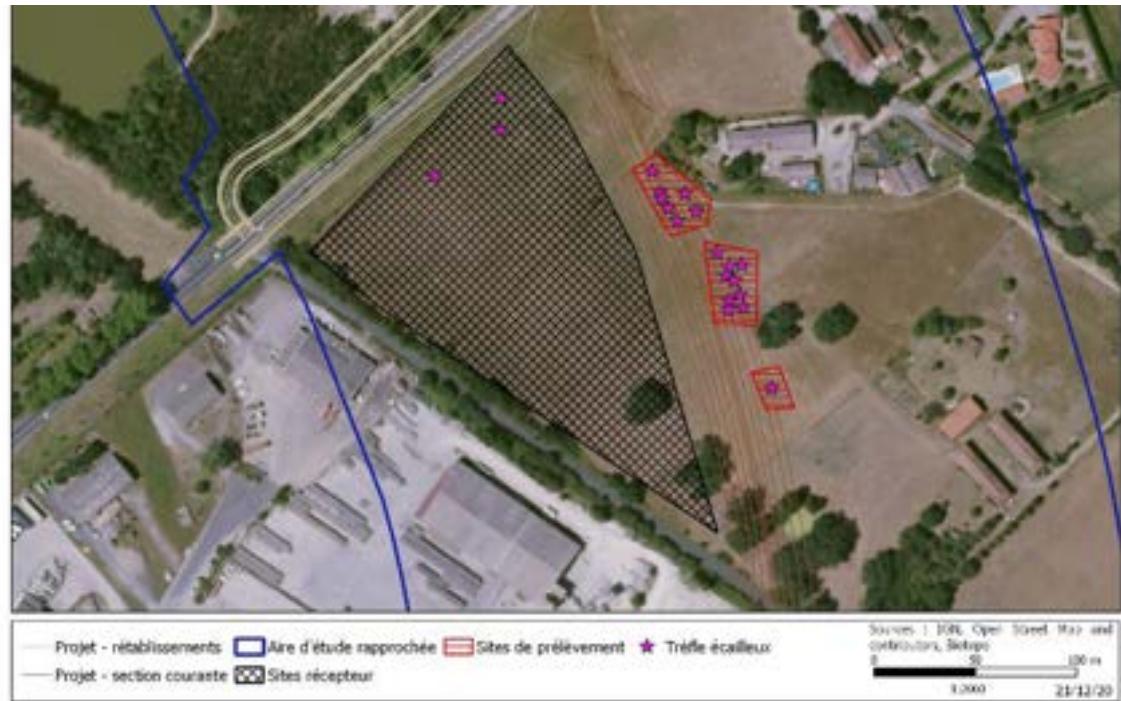


Carte 18. **Sites potentiels d'accueil de la Renoncule à feuille d'ophioglosse (MA04)**

Le Trèfle écailleux

Les graines de Trèfle écailleux et la terre végétale associée seront prélevées sur le site indiqué sur la carte ci-après. Elles seront transportées et déposées au niveau du site d'accueil préalablement précisé par un des experts Biotope. La zone précise favorable à la transplantation du Trèfle écailleux sera d'une surface double à celle impactée.

Le site d'accueil dans son ensemble est une prairie de fauche mésophile à mésophophile, située dans la bande DUP, dans la continuité de la zone impactée et se trouve être favorable au Trèfle écailleux (Cf Carte ci-après).



Carte 19. **Sites potentiels d'accueil du Trèfle écailleux (MA04)**

Ces mesures de transplantation d'espèces végétales bénéficieront de mesures de suivi (cf. Suivre : MS04 - Suivi des transplantations de Fritillaire pintade, du Trèfle écailleux et de Renoncule à feuilles d'ophioglosse)

- **Accompagner : MA05 – Mise en place d'un comité de suivi des engagements de l'État**

Un comité de suivi des engagements de l'État sera mis en place, sous l'autorité du préfet de la région Occitanie, afin de veiller à la mise en œuvre des dispositions arrêtées dans le dossier des engagements de l'État. Il sera composé des différents services de l'État (OFB, DREAL, DDT.), du CBNPMP, et d'un membre du CSRPN. Pendant toute la durée des études et des travaux, il sera rendu compte de façon régulière de l'avancement de ces phases, du suivi des impacts et de la mise en œuvre des mesures d'insertion.

Le partenaire privé pourra être amené, au stade des études de détail et après concertation, à proposer au comité de suivi des modifications des mesures prévues, dans le respect des objectifs fixés par le présent dossier.

- **Suivre : MS03 – Suivi de la qualité hydrogéologiques et physico-chimique des cours d'eau franchis**

Douze cours d'eau sont à suivre. Ce suivi de la qualité hydroécologique des cours d'eau franchis, présentant les plus forts enjeux, sera réalisé par un ingénieur hydrobiologiste.

Ce suivi sera réalisé durant les travaux par des relevés en amont et en aval de ces cours d'eau, afin de déterminer l'impact du chantier sur leurs qualités intrinsèques (physico-chimie, hydrobiologie et morphologie).

Cette mesure suit 3 principes :

- Limiter le risque de pollution par les matières en suspension lors des travaux par mise en place d'un programme de surveillance en continu pendant les travaux des concentrations en MES en amont et aval des secteurs de travaux, avec possibilité d'arrêt du chantier en cas de dépassement d'une valeur seuil. La valeur seuil sera fixée par rapport à la valeur limite d'aptitude de potentialités biologiques issues du SEQ-Eau entre la classe verte et jaune.
- Limiter le risque d'asphyxie de la faune et flore aquatique par mise en place d'un programme de surveillance en continu pendant les travaux des concentrations en oxygène dissous en amont et en aval des secteurs de travaux, avec possibilité d'arrêt du chantier en cas de dépassement d'une valeur seuil.
- Respecter l'arrêté de prescriptions générales du 27 août 1999 relatif au rejet de vidange d'étang.). Dans cet arrêté, 3 paramètres doivent être suivis : les MES, l'ammonium (NH_4) et l'oxygène dissous.

Le programme de surveillance permettra de prévenir une éventuelle pollution en MES et diminution d'oxygène dissous qui risquerait d'entraîner une forte mortalité pour la faune et flore aquatique, et de garantir le suivi des paramètres imposés par l'arrêté de prescriptions générales.

- **Suivre : MS04 - Suivi des transplantations de flore protégée**

Un protocole scientifique de suivi des transplantations sera développé en amont des suivis et validé avec le CBNPMP afin de suivre les stations transplantées et les comparer avec les stations présentes en dehors des sites de transplantation. Pour cela des quadrats d'1m² seront disposés dans les sites de transplantation et à l'extérieur de ceux-ci. Cela permettra de mesurer les variations annuelles dans la floraison et l'effet réel de la translocation.

Le taux de recouvrement sera noté et des relevés phytosociologiques basés sur une méthode adaptée de Braun-Blanquet avec l'utilisation des indices d'Abondance-Dominance (Coefficient A/D) seront réalisés.

De plus, l'état de conservation des habitats sera évalué, permettant entre autres de surveiller la colonisation d'éventuelle espèces exotiques envahissantes.

Les données GPS seront intégrées dans un SIG afin de cartographier les zones de présence, de suivre leur évolution et la dynamique des populations.

Des photos seront prises (plan général du site, dispositifs de suivi, état des plantes...) pour illustrer le compte-rendu. Selon les observations réalisées lors des suivis, des adaptations de la gestion pourra être réalisée.

Le protocole de suivi consistera à :

- Dénombrer les effectifs présents sur le site,
- Évaluer le taux de germination au sein de la placette,
- Analyser le cortège floristique et les conditions stationnelles d'après les valences écologiques du taxon ;

De plus :

- Des photos seront prises (plan général du site, dispositifs de suivi, état des plantes...) pour illustrer le Compte-rendu, et des relevés GPS précis (<1m dans la mesure du possible) seront effectués ;
- Les données GPS seront intégrées dans un SIG afin de cartographier les stations et suivre leur évolution et la dynamique des populations. Le suivi permettra également de surveiller la colonisation d'éventuelles espèces exotiques envahissantes ;
- Ces suivis seront réalisés pendant les 20 années suivant la transplantation : suivis annuels réalisés par un botaniste à raison de 2 passages/an et à n+1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, et 20 ;
- Compte-rendu de suivi intégré au rapport annuel illustré (prévu dans le cadre des mesures ERC proposées dans les dossiers réglementaires liés au projet) fourni à la DREAL et au CBNPMP à l'issue de chaque suivi pour retour d'expérience.

Selon les conclusions issues de ces suivis, des adaptations de la gestion pourront être réalisées.

▪ **Suivre : MS06 – Suivi des habitats humides**

La mesure de suivi consiste à caractériser et suivre l'évolution de la végétation des zones humides impactées temporairement et remises en état. Pour cela, des inventaires floristiques sur les zones humides sont réalisés sur un ensemble de placettes, réparties de manière à échantillonner le plus d'habitats naturels possibles.

Pour chaque placette, les espèces présentes sont identifiées et leur taux de recouvrement est déterminé. Diverses autres informations doivent être relevées lors des inventaires : la taille de la placette, la physionomie de la végétation, le recouvrement et la hauteur des différentes strates de la végétation sont aussi notés.

Les secteurs de relevés sont réalisés à intervalles réguliers le long de transects préalablement positionnés pour être les plus représentatifs de la diversité des milieux présents sur le site.

Pour faire suite aux inventaires floristiques, une évaluation de l'état de conservation des habitats sera menée selon la méthode établie par le Conservatoire botanique basée sur trois grands paramètres qui sont la typicité, le cortège et la structure :

- Typicité de l'habitat (cortège floristique et caractéristiques écologiques) ;
- Classification, physionomie de la végétation, composition floristique, cadre physique, représentativité, dynamique, facteurs évolutifs ;
- Atteintes observées (tassemens du sol, orniérages, plantations diverses, coupes...).

Les indicateurs de suivis concernent le nombre d'espèces caractéristiques du milieu créé, la surface en zone humide et l'état de conservation des habitats humides (nombre et pourcentage de recouvrement des espèces hygrophiles). Les premières années, s'il est constaté que la végétation ne se développe pas, des plantations complémentaires devront être réalisées.

▪ **Suivre : MS07 – Suivi pédologiques des sols des zones humides**

La mesure consiste à évaluer et suivre l'état de l'hydromorphie dans le sol grâce à des sondages pédologiques, afin évaluer le gradient d'hydromorphie des zones humides impactées temporairement.

Un sondage pédologique doit être réalisé au moins pour chaque habitat humide, à intervalle régulier et aux mêmes points d'un suivi à l'autre, grâce à une tarière manuelle. La pression de sondage est variable selon la taille, la configuration et la topographie de la zone humide. Les indicateurs d'inventaire et de suivis à noter sont la profondeur, les horizons du sol, la texture, le pH, la présence d'horizon humifère et la présence ou non de trace d'hydromorphie (rédoxique, réductique, histique).

6.3> Incidences sur les corridors écologiques et mesures

6.3.1. Incidences temporaires sur les corridors écologiques

Les cours d'eau assurent un rôle de corridor écologique important pour la faune terrestre et les chiroptères.

Tous les cours d'eau interceptés sont donc rétablis par des ouvrages hydrauliques et/ou rescindés, afin de garantir la continuité hydraulique et sédimentaire.

Les ouvrages hydrauliques mis en place sur la section courante, les bretelles d'accès créées, et les rétablissements des voies latérales seront dimensionnés pour une crue centennale afin d'assurer la transparence hydraulique du projet et de préserver les caractéristiques hydrauliques et écologiques des cours d'eau, en phase travaux.

6.3.2. Mesures en lien avec les corridors écologiques en phase travaux

Cette mesure a été décrite précédemment, il s'agit de la mesure MR13 - Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier. (cf. 6.1.3.2).

7> Évaluation des incidences permanentes et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

7.1> Présentation des mesures d'évitement prises en compte dans la phase de conception

Par rapport au dossier d'APS de 2016, des modifications de tracés ont été apportées au sein de la bande DUP afin de répondre à l'objectif d'évitement. Ces modifications consistent en :

- La modification du tracé en plan ;
- L'adaptation du profil en long et du profil en travers ;
- La création de deux aires de repos, (une par sens de circulation), et leur repositionnement, plutôt qu'une aire unique pour les 2 sens ;
- La conservation de la géométrie du diffuseur de Puylaurens existant ;
- La modification du viaduc de l'Agout de 4 à 2 travées.

Au-delà des secteurs habités ou à enjeux spécifiques déjà évités lors des études préalables, les enjeux complémentaires suivants ont été pris en compte dans l'optimisation du tracé :

- Habitats patrimoniaux et habitats d'espèces protégées d'enjeux forts et majeurs (pelouses calcicoles, pelouses semi-arides sur Cuq-Toulza par exemple) ;
- Espèces protégées à enjeux forts et majeurs (Jacinthe de Rome, la Loutre d'Europe présente le long du Bernazobre et de l'Agout, ...) ;
- Zones inondables liées à la présence du Girou à l'ouest du projet, du Sor et du Bernazobre plus à l'est du projet ;
- Zones humides à enjeux forts et majeurs identifiées sur critères pédologiques et habitat.

▪ Viaduc de l'Agout

La modification du viaduc de l'Agout de 4 à 2 travées permet de supprimer les travaux de fondations et d'appuis en rive gauche, dans le talus boisé, et donc, de **réduire significativement les impacts des travaux**. Cette optimisation favorise également :

- La réduction du risque de pollution accidentelle lié aux travaux de bétonnage ;
- Le moindre impact sur le milieu de la berge en rive droite avec la réalisation d'un seul couple de piles.

En **limitant le volume du remblai côté est**, la solution à 2 travées offre une ouverture hydraulique très correcte, répondant aux conditions minimales requises et ne nécessite pas la réalisation d'ouvrage de décharge hydraulique évacuateur de crues. De plus, le tirant d'air de 1,50 m minimum est assuré pour le passage des corps flottants sous le tablier.

Cette mesure est notamment considérée au titre des mesures de réduction favorable au milieu naturel numérotée MR01.

▪ Modification de la géométrie

Les principaux sites à enjeux en lien avec les milieux aquatiques et humides évités grâce aux modifications de la géométrie du projet en phase conception sont les suivants :

- Zone inondable du Girou à Verfeil ;
- Zone humide au PR 12+250 à Verfeil ;
- Plans d'eau du vallon du Ruisel ;
- Diminution de l'impact sur la zone humide du PR 38+350 à Puylaurens.

L'ensemble des mesures d'évitement en lien avec la géométrie du projet, permettant de limiter directement les incidences du projet, sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Tableau 37. **Synthèse des optimisations réalisées sur la géométrie du tracé par rapport au projet de référence des études préalables**

	Zone	Modification	Motif de la modification
VERFEIL	PR 9750	Rayon diminué de 2 100 m à 1 800 m	S'éloigner de l'habitation située au nord du R2100 m
	PR 10950 au PR 13250	Tracé décalé vers le nord	Limiter l'impact dans la zone inondable du Girou Réutiliser la RD20 pour la bretelle de sortie du diffuseur de Verfeil et le giratoire existant de la RD20 Limiter l'impact sur la zone humide située au PR 12+250
TEULAT	PR 13+650 au PR 14+650	Tracé décalé vers le sud	Éviter la prairie située au PR 14+100
MONTCA-BRIER	PR 16+740	Mutualisation des ouvrages de franchissement de la RN126 et de la RD39	Sécuriser le franchissement du tracé par la RN126 – mutualiser le franchissement RD39/RN126 Éviter la prairie située au PR 17+230 avec le rétablissement de la RN126
VILLENEUVE-LES-LAVAUR	PR 21+650 au PR 23+350	Tracé décalé vers le sud	Conserver la RN126 située au nord du tracé Sécuriser le franchissement du tracé par la RN126 – mutualiser le franchissement Barreau diffuseur/RN126 – réduction de l'emprise foncière Optimisation du taux de réutilisation des matériaux du site - réduction de l'empreinte paysagère
	Aire de repos	Créer une aire par sens	Limiter la hauteur du déblai dans secteur sujet à risque géotechnique
CAMBON-LES-LAVAUR	PR 27+450 à PR 29+150	Tracé décalé vers le sud	Éviter d'impacter la pelouse sèche au nord, en crête de déblai –enjeu environnemental majeur Éviter pylône électrique au PR 31+810 par le nord
			Éviter le château d'eau existant de Cuq-Toulza au PR 31+440 Éviter la prairie à enjeu environnemental fort au PR 31+7 Éviter le talweg et les plans d'eau entre les PR 33+090 et 33+450 – enjeu environnemental fort Équilibrer le mouvement des terres
CUQ-TOULZA	PR 30+650 à PR 34+950	Tracé décalé vers le nord	Respect de la bande DUP Équilibrer le mouvement des terres
	PL remonté		Sécuriser le franchissement du tracé par la RN126 – redresser le biais du passage supérieur
	PR 37+600	Point bas décalé vers l'est	

	Zone	Modification	Motif de la modification
PUYLAURENS	PR 36+420	Débiaiser ouvrage de franchissement RN126 par la création de deux giratoires Tracé décalé vers le nord	Rapprocher la RN126 de la section courante au nord – limiter l'emprise foncière et les hauteurs de talus Rétablissement plus rapidement la RN126 côté nord Éviter une pelouse à enjeu environnemental fort au PR 37+00 Passer la section courante intégralement sur le PI 3893 - PGF existant et éviter ainsi de le prolonger
		Tracé décalé vers le nord et diminution d'un rayon 1600 m à 1200 m	Diminuer l'impact sur la zone humide du PR 38+350, au Sud de la section courante
		Mutualisation des ouvrages du Girou et du chemin Saint-Loup	Réduire l'emprise foncière -
	PR 37+950 au PR 39+450	Tracé recalé en lien avec la nouvelle conception de l'échangeur	Nouvelle conception de l'échangeur permettant de conserver un bâti d'activité
SOUAL	PR 52+250 à PR 53+650		
	Barrière pleine voie	Suppression de la BPV	Réduire l'emprise foncière - Rapprocher la voirie latérale au nord de la section courante
SAINT-PALAIS	Désenclavement de Cambaillergue	PL baissé	Abaissement PL pour équilibrage du mouvement des terres
SAÏX	PR 55+470 au 57+00	PL abaissé	Réduction du besoin de remblai dans un secteur très déficitaire et amélioration transparence faune (PS au lieu de PI)
CASTRES	PR 59+180 au PR 59+600	Rayon R2500 m transformé en rayon R1800m	Participe à la réduction progressive des rayons en plan qui s'accompagne de la dégression de la vitesse à l'arrivée sur la rocade de Castres

Légende :

- Enjeu environnemental
- Enjeu environnemental en lien avec les milieux aquatiques et humides
- Enjeu mouvement des terres
- Enjeu foncier
- Enjeu règlementaire
- Enjeu sécurisation itinéraire routier

Les secteurs évités sont représentés 3.4> Carte de synthèse des impacts et mesures liés aux *milieux aquatiques* de la Pièce E1.C - Atlas cartographique.

Ces mesures sont englobées dans la mesure MR22 – Adaptation/évolution du projet aux sensibilités écologiques, définie dans le cadre des impacts sur le milieu naturel.

7.2> Incidences permanentes et mesures relatives aux sols, sous-sols et sédiments

7.2.1. Incidences quantitatives sur les sols, sous-sols et sédiments

Les travaux de terrassements (remblais, déblais) induiront d'importants mouvements de terre, dont le bilan global se traduit par un équilibre entre déblais et remblais. Cet équilibre découle des mesures présentées ci-après.

7.2.2. Mesures relatives au sols, sous-sols et sédiments

- **Eviter : Adaptations du tracé et du profil en long permettant d'équilibrer totalement le mouvement des terres entre Verfeil (PR 9+250) et Soual (PR 52+250).**

Au stade des études préalables le projet était présenté comme largement déficitaire en matériaux. Des optimisations du tracé ont été recherchées dans le cadre des études géotechniques et géométriques afin de palier à ce déficit et de parvenir à l'équilibre des mouvements des terres :

- La mise en œuvre de traitements mécaniques de fragmentation conséquents et l'humidification des Marnes indurées improches à une réutilisation à l'état naturel permettant l'augmentation du taux de réutilisation de ces matériaux de 50% à plus de 60% soit une augmentation du taux de réutilisation global des déblais de 85% à plus de 90% ;
- La réalisation de près de 490 000 m³ de déblai de compensation hydrauliques localisés essentiellement dans les vallées du Girou et du Bernazobre (cf. 3.1>Carte de compensation zones inondables et zones humides de la Pièce E1.C - Atlas cartographique) ;
- La réalisation d'aménagement en déblai dans la Bande de DUP permettant de mobiliser 460 000 m³ de ressources essentiellement dans les secteurs 2 et 5 les plus déficitaires en matériaux de remblais ;
- Diminution des remblais de la section courante au niveau de passage à grande faune de Saïx.

▪ Réduire : Optimisation du mouvement des terres

Les matériaux excavés sont réutilisés sur place. Le tableau ci-après présente le bilan du mouvement des terres, par secteurs (numérotés de 2 à 5, le secteur étant hors projet A69).

Tableau 38. Mouvements de terre par secteur

	SECTEUR 2 (en Km ³)	SECTEUR 3 (en Km ³)	SECTEUR 4 (en Km ³)	SECTEUR 5 (en Km ³)	TOTAL (en km ³)
Déblais, fouilles	537	3123	907	401	4 968
Aménagements en déblai et compensation Zone Inondable	503		10	367	880
Remblais, Mervons	1672	1 346	509	1 346	4 873
Couche de forme	158	138	50	112	458
Déficit	-790			-690	-1 480
Excédent		1639	358		1 996
Destination excédent		Secteur 2&5	Secteur 5		
Modelés		572	65	0	637

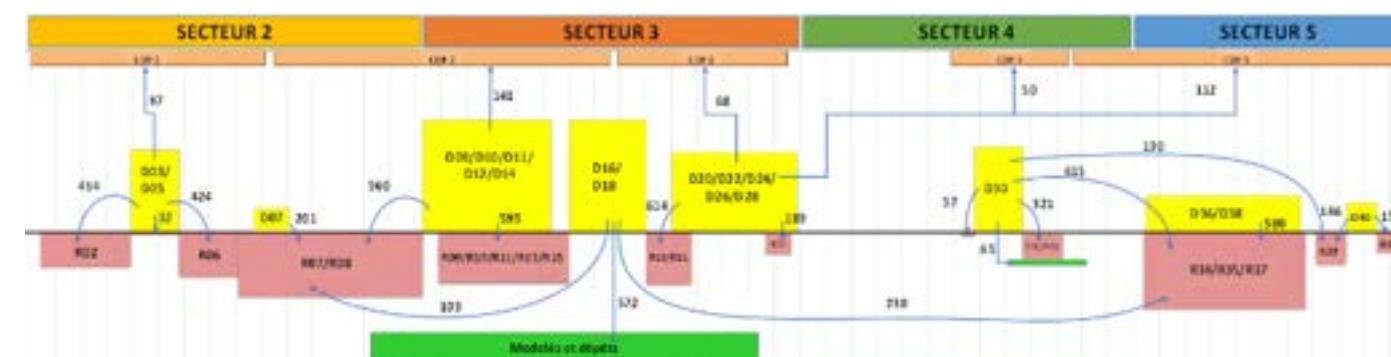


Illustration 84. Principaux mouvements déblais remblais et approvisionnement de couche de forme

▪ Réduire : Optimisation du taux de réemploi des matériaux excavés

Les techniques sont mobilisées de sorte à atteindre un taux de réemploi des matériaux excavés de 90%.

Dans le cas où les hypothèses de taux de réutilisation de matériaux du site issues de l'expérience ne seraient pas réalisées (conditions météorologiques particulièrement défavorables au réemploi des matériaux argileux par exemple), une marge de sécurisation est prévue par augmentation :

- Du volume de traitement des matériaux ;
- Du volume de réemploi des matériaux marneux indurés.

Ces matériaux marneux indurés peuvent être réutilisés par tout temps, mais leurs coûts de mise en œuvre sont plus élevés. Dans le mouvement des terres objectif, seulement 60% de ces

matériaux sont réutilisés (600 km³) car ils nécessitent, pour leur mise en œuvre en remblai, d'être travaillés par réduction mécanique (broyage) et humidification (ajout de 3% d'eau).

Tout ou partie des 40% de matériaux marneux indurés restants, prévus d'être mis en modélisés (400 km³), pourraient être mobilisés pour réaliser les remblais en cas de météorologie défavorable ne permettant pas de réutiliser les matériaux sablo-argileux avec des taux de réutilisation optimum comme envisagé.

7.3> Incidences permanentes et mesures relatives aux eaux superficielles et souterraines

7.3.1. Incidences et mesures sur les écoulements des eaux superficielles

7.3.1.1. Incidences permanentes sur les écoulements des eaux superficielles

L'autoroute intercepte sur son parcours une multitude de bassins versants, plus ou moins importants, présentant des écoulements permanents ou non. En recoupant ces bassins versants, le projet peut générer sur les écoulements hydrauliques des effets potentiels de différentes natures selon que le projet est réalisé en remblai ou en déblai.

Le tracé neuf intercepte 21 cours d'eau, ainsi que de nombreux écoulements pluviaux et peut ainsi entraîner :

- Des effets sur l'écoulement des crues : la traversée en remblai du lit majeur d'un cours d'eau peut aggraver les inondations en amont ou en aval de l'ouvrage ;
- Un resserrement et une accélération des vitesses au droit de l'ouvrage, accentuant l'érosion ;
- Une modification du lit ordinaire (rescindement de méandres, recalibrage, etc.) qui peut parfois déstabiliser l'équilibre morphologique de la rivière ;
- Des effets par concentration d'un écoulement : le projet peut détourner le ruissellement superficiel d'un bassin versant vers un autre bassin versant ou concentrer des écoulements diffus vers un seul ouvrage hydraulique.

▪ L'Agout

L'Agout est franchi par le projet à l'Ouest de la commune de Castres, au droit du lieu-dit Taillefer, en aval de la confluence du cours d'eau avec la Durenque et le Thoré. L'ouvrage est prévu environ 1 000 m en aval du pont de l'actuelle RN126 et une centaine de mètres en amont d'un pont SNCF.

▪ Le Girou

Le projet routier emprunte la vallée du Girou entre le lieu-dit « La Maynade » au Nord de Loubens-Lauragais et la RD112 à Verfeil. Sur la totalité du linéaire concerné, il se situe en rive droite du Girou et franchit plusieurs de ses affluents.

Le projet se situe en remblai dans la plaine du Girou. Ce bassin versant ne fait pas l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) en vigueur mais la Carte Informative des Zones

Inondables (CIZI) réalisée au début des années 2000 par l'État en Haute-Garonne fait apparaître une partie du projet dans la plaine inondable du Girou.

▪ Bernazobre

Le projet routier traverse le Bernazobre au droit du lieu-dit Donadieu, en amont de l'actuel pont sous la RN126.

Au Nord, l'A69 longe la zone inondable du lieu-dit En Bajou. Cette zone inondable est délimitée dans le PPRI du Sor et de ses affluents, révisé en 2019. Ce secteur, éloigné du lit du cours d'eau, n'avait pas été identifié comme inondable dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI) Midi-Pyrénées de 2002. Vu la topographie du secteur, cette zone est inondée par le ruissellement provenant des coteaux s'étendant à l'Est et non par débordements directs du cours d'eau.

7.3.1.2. Mesures concernant les écoulements des eaux superficielles

▪ Réduire : Collecte de l'ensemble des eaux de bassins versants naturels (BVN) interceptés

Le fonctionnement du bassin versant existant est conservé autant que possible.

En effet, les points bas du terrain naturel interceptés par l'infrastructure, hors cas particulier, sont équipés d'un ouvrage de traversée hydraulique afin de ne pas modifier sensiblement les bassins versants naturels et concentrer des écoulements dans certains des talwegs.

Les dispositifs de collecte des eaux de BVN sont dimensionnés pour la période de retour 100 ans en déblai. En remblai, ils sont dimensionnés pour la période de retour 10 ans. Ce choix a été fait afin de limiter au maximum les venues d'eau du BVN dans l'infrastructure. Pour les périodes de retour plus importantes, les eaux sont guidées par le remblai. Lors du débordement, ce dernier se fait de façon diffuse en lame d'eau en dehors du fossé avec de faibles vitesses ce qui implique un faible risque d'érosion

▪ Réduction : création d'ouvrage de transparence hydraulique pour le rétablissement des écoulements naturels

Le dimensionnement des ouvrages de transparence hydraulique est réalisé conformément aux hypothèses de la méthodologie préconisée par le SETRA dans le GTAR.

De manière générale, les ouvrages de rétablissement des écoulements superficiels sont dimensionnés sur la base de la crue centennale afin d'assurer la transparence hydraulique de la section courante, des bretelles, et des rétablissements des voies latérales.

En effet, les points bas du terrain naturel interceptés par l'infrastructure, hors cas particulier, sont équipés d'un ouvrage de traversée hydraulique afin de ne pas modifier sensiblement les bassins versants naturels et concentrer des écoulements dans certains des talwegs.

L'implantation des ouvrages de rétablissement des écoulements est conçue afin d'assurer le rétablissement des réseaux de drainage de chacune des parcelles autant que possible.

Le fonctionnement du réseau de drainage existant est conservé autant que possible. En effet, les fossés de drainage interceptés par l'infrastructure, sont équipés d'un ouvrage de traversée hydraulique afin de ne pas modifier sensiblement le fonctionnement de ce dernier. Lorsque le fossé aval de drainage est parallèle à l'A69, une mutualisation des fossés dans un seul ouvrage est proposée afin de diminuer le nombre d'ouvrages. Cette optimisation n'a aucun impact sur le fonctionnement de ces fossés de drainage.

Le rétablissement de la continuité hydraulique, écologique et sédimentaire pour l'ensemble des cours d'eau sera assuré via les ouvrages suivants :

- 1 viaduc pour l'Agout ;
- 9 voûtes ou portiques ouverts pour les cours d'eau les plus importants ;
- 13 rescindements (dérivations définitives) ;
- L'enterrement du radier de 30 cm minimum et 50 cm en moyenne pour tous les ouvrages de franchissement avec radier pour les autres cours d'eau ;
- Reconstitution de lits emboîtés avec lit d'étiage à l'intérieur et à l'extérieur des ouvrages ;
- Adoucissement des berges de certains cours d'eau à l'occasion de leur rescindement définitif ;
- Un respect, dans la mesure du possible, de la pente d'équilibre du cours d'eau.

A noter que sur les ouvrages de franchissement, plusieurs actions en faveur des chiroptères pourront être engagées :

Sur les ouvrages de franchissement, plusieurs actions peuvent être engagées :

- Prévoir une réservation d'environ 15 à 30 mm entre la corniche d'habillage latérale de l'ouvrage et le tablier en veillant à ne pas obstruer l'accessibilité par un joint ou une injection de béton et en réalisant si possible des cloisonnements réguliers tous les mètres pour créer différents microclimats.
- Aménager les espaces entre le pont et ses piliers de soutènement (pose de nichoirs). Toutefois, il convient d'éviter d'utiliser des gîtes artificiels externes en briques plâtrières collées, en raison du risque de décollement à long terme lié à l'humidité et l'alternance des périodes de gel et de dégel, mais également du vandalisme (destruction volontaire). Ces derniers dispositifs doivent être réservés à l'aménagement des sites inaccessibles et doivent être chevillés aux structures porteuses ou collés au sol.

Cette dernière mesure est définie dans le cadre des mesures en faveur du milieu naturel comme mesure MR19.

Les ouvrages de rétablissement des écoulements naturels sont autant que possible implantés dans l'axe du lit mineur du cours d'eau et sont calés en fonction de la pente du lit mineur du cours d'eau. Ils sont calés en fonction de la pente du lit à condition de ne pas engendrer des vitesses d'écoulement supérieures à 4m/s (1,5 m/s à Q2 pour les ouvrages avec enjeux piscicoles). Dans ces cas, la pente longitudinale est abaissée.

La vue plan projet (cf. [1.1> Vue en plan du projet](#) dans la [Pièce E1.C – Atlas cartographique](#)) présente l'implantation des ouvrages de transparence hydraulique ainsi que leur prédimensionnement. Ces ouvrages supplémentaires sont principalement des buses et des dalots n'ayant qu'une fonctionnalité hydraulique.

7.3.2. Incidences et mesures sur la qualité des eaux superficielles et souterraines

7.3.2.1. Incidences permanentes sur la qualité des eaux superficielles et souterraines

▪ Imperméabilisation des sols liée au projet

Les incidences qualitatives potentielles sur les eaux superficielles sont liées aux eaux pluviales ruisselant sur les chaussées et les talus routiers et qui se rejettent dans le milieu récepteur.

Plusieurs types de pollutions peuvent avoir un impact qualitatif sur les eaux de surface : la pollution chronique, la pollution accidentelle et la pollution saisonnière.

- Pollution chronique
 - Définition de la pollution chronique routière

La pollution chronique correspond au lessivage par les eaux de pluie des polluants produits par le trafic, qui s'accumulent sur la chaussée. Il s'agit essentiellement de matières granulaires issues de phénomènes d'usure et des produits de combustion des carburants. Ces matières granulaires donnent, dans l'eau, des matières en suspension (MES).

Ces polluants s'accumulent sur la chaussée et les accotements pendant les temps secs puis ils sont lessivés par les pluies et entraînés dans les eaux de ruissellement. Ainsi, la charge polluante arrivant au milieu récepteur dépend étroitement des conditions météorologiques.

Les MES peuvent également avoir un effet à court terme (quand les teneurs sont élevées), par asphyxie des poissons (le colmatage des branchies peut commencer à s'observer à partir de 10 mg/l) et empêchement de la photosynthèse (la lumière ne traverse plus la masse d'eau). Ces MES peuvent également avoir un effet à court terme sur le biotope en colmatant le lit des ruisseaux.

Les effets à moyen terme sont dus à la présence importante de polluants responsables d'une diminution du stock d'oxygène dissous du milieu récepteur ou ayant une toxicité aiguë.

Les effets à long terme sont essentiellement liés aux toxiques (métaux lourds, hydrocarbures, etc.). Ces produits toxiques sont rémanents dans l'environnement et certains peuvent présenter une bioaccumulation et une bioconcentration le long des chaînes alimentaires, comme le plomb par exemple :

- Le Zinc, qui est moins bioaccumulable que le plomb, est toxique sous sa forme ionisée (Zn^{2+}) ;
- Les hydrocarbures les plus toxiques sont représentés par les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dont la toxicité augmente avec le poids moléculaire. Les hydrocarbures possèdent un effet cancérogène sur les êtres vivants ;

- L'effet des MES peut être différé si le colmatage des fonds est provoqué par de multiples apports. Il sera simplement nécessaire de vérifier que le milieu récepteur possède localement des caractéristiques compatibles avec des apports en MES qui peuvent être importants.

Les incidences des rejets pourront donc être appréhendées à partir des rejets critiques pour les effets à court terme, des rejets courants pour les effets à moyen terme et des bilans annuels pour les effets à long terme.

- Caractérisation de la nature des rejets du projet

Les taux d'abattement des polluants dans les ouvrages sont présentés dans le tableau suivant, en cohérence avec le Guide technique Pollution d'origine routière d'août 2007, édité par le SETRA :

	MES	DCO	Zn	Cu	Cd	Hc totaux	HAP
Bassin multifonction avec volume mort et vitesse de sédimentation < 1 m/h							
Taux d'abattement retenue	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

Tableau 39. Valeurs de taux d'abattement retenues dans les ouvrages de traitement des eaux pluviales

Pour chaque point de rejet, les charges de pollution chronique et d'apports de sels dissous ont été simulées sans, puis avec traitement.

La méthode de calcul utilisée est issue de la note d'information « calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plateformes routières » (SETRA, juillet 2006) et a été adaptée afin de tenir compte de l'évolution de la réglementation française sur l'évaluation de la qualité des eaux (arrêté du 25 janvier 2010). Elle permet d'évaluer, au droit de chaque point de rejet, les charges polluantes des rejets d'eaux pluviales :

- En bilan annuel ;
 - Lors d'un évènement critique (apport exceptionnel).

Les polluants pris en compte sont les Matières en Suspension (MES), la Demande Chimique en Oxygène (DCO), le Cadmium (Cd), les Hydrocarbures totaux (HC) et les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP). Pour le Zinc (Zn) et le Cuivre (Cu) sont issus d'une part de l'émission des véhicules (échappements) et des équipements automobiles (pneumatiques, antigel, lubrifiants, freins) mais également des équipements de la route et notamment des glissières de sécurité.

Pour le projet, le calcul des charges de pollution a été réalisé sur les rejets bruts, après abattement, sans tenir compte de l'effet de dilution dans le cours d'eau. Cette approche permet d'être plus sécuritaire. Elle est également plus cohérente avec d'une part, le caractère temporaire de certains cours d'eau et d'autre part, leur état physico-chimique actuel n'ayant pas toujours atteint le bon état chimique pour les eaux.

Les objectifs de qualité des eaux sont issus de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), repris dans le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021, et fixent l'atteinte du bon état chimique et écologique des masses d'eau à l'horizon 2021 (sauf exemption).

- Les objectifs de qualité des milieux récepteurs

L'objectif de bon état chimique consiste à respecter les normes de qualité environnementale (NQE) pour chacune de ces substances dans l'eau voire dans les organismes vivants et les sédiments. Ces normes sont applicables à toutes les masses d'eau rivières, plans d'eau, eaux de transition et eaux côtières.

L'objectif de bon état écologique varie en fonction du type de masse d'eau et correspond à l'expression de la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

L'arrêté du 25 janvier 2010 définit les normes de qualité environnementale (NQE) et notamment celles des polluants spécifiques de l'état écologique et celles des polluants de l'état chimique. De nouvelles substances et normes ont été définies par l'arrêté du 27 juillet 2018, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010. Elles ne sont pas considérées ici, puisqu'elles ne sont pas pertinentes au regard des paramètres physicochimiques retenus dans le calcul des charges polluantes par le SETRA.

Pour les autres paramètres physicochimiques retenus dans le calcul des charges polluantes par le SETRA (MES, DCO et HC), aucune norme de qualité environnementale (NQE) n'étant définie, les classes de qualité ont été définies par défaut soit à partir du SEQ-Eau, soit de la norme DIN 1999.

Les valeurs-seuils d'atteinte du bon état des eaux retenues sont donc les suivantes :

Tableau 40. Valeurs seuils d'atteinte du bon état des eaux

		Respect		Non-Respect		SEQ-Eau	SEQ-Eau		
		Cd	HAP	Zn	Cu	HC			
État chimique	Cd	< 0.15 µg/l	> 0.15 µg/l	-	-	-	-		
	HAP	< 0,182 µg/l	> 0,182 µg/l						
	Zn	< 7.8 µg/l	> 7.8 µg/l	-	-				
	Cu	< 1,4 µg/l	> 1,4 µg/l						
	HC	< 5 mg/l	> 5 mg/l	-	-				
	MES	< 25	25 - 50	50 - 100	100 - 150	> 150			
État écologique	DCO	< 20	20 - 30	30 - 40	40 - 80	> 80			

NQE – MA : Norme de Qualité Environnementale exprimée en valeur moyenne annuelle (MA) issue de l'arrêté du 27 juillet 2018

La NQE du Cadmium dépend de la dureté de l'eau. Une NQE de 0.15 µg/l est retenue ; pour le Zinc dissous et le Cuivre dissous, l'arrêté du 27 juillet 2018 fixe respectivement les valeurs de 7,8 µg/l (avec une dureté supérieure à 24 mg CaCO₃/l) et 1,4 µg/l ; pour les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), la méthode du SETRA raisonne sur les six HAP de la norme XT 90-115 (soit le fluoranthène, le benzo(a)pyrène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(g,h,i)pyrène, le benzo(k)fluoranthène et l'indéno(1,2,3,cd)pyrène) alors que les NQE sont définies séparément pour les différents HAP. La NQE retenue pour les HAP est la somme des NQE des 6 polluants concernés, soit 0.182 µg/l ;

Les MES (Matières en Suspension) et la DCO (Demande Chimique en Oxygène) ne font pas partie des paramètres explicitement référencés pour l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau car contrairement à l'état chimique, l'état écologique dépend de la typologie des masses d'eau.

- Résultats des calculs de charges polluantes

Le tableau suivant reprend les résultats des calculs de charges polluantes en sortie de bassin dans le milieu récepteur, après abattement.

Les fiches ayant permis ces calculs sont présentées en annexe n° 3 dans la Pièce E1.B - Éléments utiles à la compréhension.

Les concentrations présentées sont celles calculées après traitement pour un événement moyen annuel, cet événement étant la référence pour la définition des valeurs de NQE (Normes de Qualité Environnementale).

La grille de qualité suivante est utilisée :

- Résultats des calculs de charges polluantes en sortie de bassin pour le projet

Très Bon		Bon		Objectif susceptible d'être non atteint			
----------	--	-----	--	---	--	--	--

Bassin	Milieu récepteur	MES	DCO	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Cd (µg/l)	HC totaux (µg/l)	HAP (µg/l)
Barreau de Puylaurens	Le Girou	24,02	14,54	4,79	0,55	0,04	239,10	0,09
BAS6149	Les Pauvres	24,99	15,00	3,93	0,51	0,04	249,85	0,09
BAS6000	L'Agout	24,94	15,00	3,93	0,50	0,04	249,86	0,09
BAS5860	L'Agout	24,99	15,00	3,92	0,50	0,04	249,88	0,09
BAS5730	L'Agout	24,99	15,00	3,93	0,50	0,04	249,86	0,09
BAS5565	Plan d'eau du DICOSA	24,99	15,00	3,93	0,51	0,04	249,83	0,09
BAS5458	Plan d'eau du DICOSA	24,75	14,94	4,65	0,61	0,04	246,54	0,09
BAS5356	Le Bernazobre	24,83	14,96	4,40	0,58	0,04	247,68	0,09
BAS5255	Le Bernazobre	24,46	14,88	5,49	0,75	0,05	242,43	0,09
BAS5115	Le Sor	24,92	14,99	4,07	0,53	0,04	248,86	0,09
BAS4900	La Bonnetié	20,59	14,20	14,61	1,96	0,09	188,52	0,08
BAS4798	Le En Jamou	14,22	13,53	27,75	4,17	0,15	95,00	0,06
BAS4533	La Bourdette	22,89	14,71	8,56	1,22	0,06	219,73	0,08
BAS4415	La Couhétie	16,52	13,09	26,19	3,22	0,14	135,24	0,06
BAS4285	Le En Bastide	15,11	12,44	31,42	3,60	0,17	119,16	0,06

Bassin	Milieu récepteur	MES	DCO	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Cd (µg/l)	HC totaux (µg/l)	HAP (µg/l)
BAS4175	La Caudière	18,16	14,54	16,84	2,94	0,10	147,18	0,07
BAS3845	Le Girou	24,70	15,14	5,42	0,63	0,05	244,08	0,09
BAS3760	Le Girou	24,68	15,13	5,59	0,64	0,05	243,71	0,09
BAS3536	Le Girou	24,70	15,18	5,33	0,64	0,05	243,72	0,09
BAS3396	Le Girou	24,36	15,27	7,25	0,77	0,06	237,40	0,09
BAS3262	Le Girou	24,78	15,16	4,89	0,60	0,04	245,17	0,09
BAS3086	Le Girou	24,84	15,02	4,83	0,56	0,04	247,37	0,09
BAS2951	Le Girou	24,59	15,28	5,84	0,70	0,05	240,87	0,09
BAS2824	Le Girou	24,48	15,22	6,63	0,72	0,05	239,81	0,09
BAS2680	Le Girou	24,73	15,23	5,06	0,64	0,05	243,72	0,09
BAS2573	Le Girou	24,54	15,14	6,38	0,68	0,05	241,57	0,09
BAS2298	Le Girou	24,89	15,01	4,55	0,54	0,04	248,17	0,09
BAS2170	Le Girou	24,83	15,03	5,04	0,57	0,05	246,97	0,09
BAS2060	Le Girou	24,90	15,02	4,59	0,54	0,04	248,17	0,09
BAS1856	Le Girou	24,81	15,05	5,09	0,58	0,05	246,57	0,09
BAS1730	Le Girou	24,91	15,02	4,51	0,54	0,04	248,37	0,09
BAS1551	Le Girou	24,86	15,06	4,79	0,57	0,04	247,17	0,09
BAS1383	Le Girou	24,75	15,21	5,30	0,64	0,05	244,01	0,09
BAS1101	Le Girou	24,81	15,03	5,11	0,58	0,05	246,77	0,09
BAS941	Le Girou	24,92	15,02	4,40	0,53	0,04	248,58	0,09

Tableau 41. Charges polluantes calculées en sortie de bassin dans le milieu récepteur

- Conclusions

Les résultats des calculs de charges polluantes en sortie de bassin pour le projet A69 montrent que :

- Les valeurs seuils du bon état des eaux sont atteintes pour les Matières en Suspension (MES) et la Demande Chimique en Oxygène (DCO) pour tous les bassins ;
- Les Normes de Qualité Environnementales (NQE) sont atteintes pour les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), les Hydrocarbures pour l'ensemble des bassins ;
- En revanche, les NQE ne sont pas atteintes pour le Zinc, le Cuivre et le Cadmium, pour certains bassins.

Ce dernier point peut s'expliquer par les évolutions en termes de technologies automobiles depuis la définition des NQE dans le guide du SETRA. En effet, les charges polluantes prises en compte par le SETRA en 2007 sont issues de mesures anciennes qui ne reflètent plus la réalité du trafic actuel et futur et des équipements et du matériel roulant d'une autoroute moderne.

- Pour le Zinc, en 2007, celui-ci provenait surtout des éléments de sécurité comme les glissières de sécurité (GS) qui sont désormais très peu mises en œuvre, voire absentes des projets neufs comme le projet A69 objet du présent document. On lui préfère désormais la glissière en béton armé (GBA) et la double béton adhérent (DBA), notamment pour sa consommation moins importante en CO₂;
- Pour le Cadmium, c'est essentiellement un sous-produit du Zinc, qui en automobile provient essentiellement des structures d'usure des pneus. Depuis quelques années, une part croissante du cadmium contenu dans les effluents routiers a pour origine les batteries des véhicules électriques ;

Pour le Cuivre, il provient essentiellement de la perte et de l'usure des éléments électriques des véhicules. Ces composants électroniques sont voués à être de plus en plus présent dans le parc automobile, et les quantités de cuivre et de cadmium dans les effluents à augmenter de façon corrélée.

Ainsi :

Le dimensionnement technique des bassins de rétention définitifs (OGEP) est effectué selon les préconisations du 'Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière du SETRA 2007. Or certaines des hypothèses établies dans la méthodologie sont maintenant obsolètes.

Dans les zones sensibles au sens de l'analyse de vulnérabilité, une période de retour de 50 à 100 ans est retenue. Elle est comprise par ailleurs entre 10 et 30 ans selon les contextes (rural, urbanisé, etc.).

Cependant, les linéaires de fossés enherbés au niveau de l'exutoire des bassins concernés par les dépassemens sont significatifs (de 100 à 700m). Enfin des mesures de suivi sur la qualité des eaux sont prévues afin de contrôler les dépassemens. Si nécessaire des mesures correctives seront prises.

- Pollution accidentelle

La pollution accidentelle est consécutive à un accident de circulation au cours duquel se sont déversées des matières dangereuses. Cette pollution fait intervenir une notion de risque difficilement quantifiable en termes de localisation et de fréquence. Les conséquences d'un tel événement s'avèrent variables selon la toxicité et la quantité de polluants répandus, la possibilité de transfert plus ou moins rapide et les enjeux en présence.

Les points de franchissement des cours d'eau et les zones inondables sont les plus exposés à ce risque.

- Pollution saisonnière

La pollution saisonnière est liée à l'usage de produits de dé verglaçage et à l'entretien de la végétation par produits phytosanitaires.

Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien de la végétation.

Ce type de pollution est principalement dû aux sels de dé verglaçage (NaCl). Les apports en chlorure de sodium sur les routes sont très variables selon les régions et les climats. Ils varient entre 0,5 à 30 T/an/km.

7.3.2.2. Mesures concernant la qualité des eaux superficielles et souterraines

L'ensemble des mesures décrites ci-après, relatives à la mise en œuvre d'un réseau d'assainissement, sont favorables aux milieux physique et naturel. Elles correspondent à la mesure MR14 – Mise en place de dispositifs de collecte et traitement des eaux de voiries en phase d'exploitation de Pièce E3 – CNPN.

- **Réduire : Mise en place de dispositifs séparatifs de collecte des eaux et prenant en compte la vulnérabilité des eaux**

Le réseau d'assainissement sera **entièvement séparatif**.

La mise en place d'un système de collecte de type séparatif permet de collecter les eaux polluées issues des plates-formes routières par des réseaux dédiés, séparés du réseau de collecte des « eaux propres » issues des bassins versants naturels pour les mener vers les bassins (OGEP).

Le type de dispositif de collecte des eaux provenant des plates-formes routières (fossé, cunette, caniveau à fente...) et son revêtement (enherbé ou revêtu), dépendent, entre autres, de la vulnérabilité du milieu aquatique présent (eaux superficielles et eaux souterraines) vis-à-vis de la pollution.

Ainsi, les résultats de la vulnérabilité des eaux souterraines et superficielles permettent de distinguer les linéaires de réseaux latéraux à imperméabiliser et la nature du contrôle quantitatif et qualitatif à exercer aux points de rejet des effluents routiers pressentis.

Les contraintes techniques du projet sont également prises en compte pour déterminer si un revêtement particulier est nécessaire ou non sur les dispositifs de collecte.

Les critères pris en compte (fonctionnels et qualitatifs) pour les eaux des plates-formes routières :

Tableau 42. **Dispositifs de collecte des eaux de chaussée retenus pour le projet**

Vulnérabilité des eaux souterraines	Type d'assainissement de surface de la plateforme			
	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
En remblais	Caniveau béton	Caniveau béton	Caniveau béton	Caniveau béton
En déblai	Cunette enherbée sans étanchéité	Cunette enherbée avec géomembrane d'étanchéité	Cunette béton	Cunette béton
Déblais avec vitesse d'écoulement > 1m/s	Cunette béton	Cunette béton	Cunette béton	Cunette béton

▪ Réduire : Mise en place d'un système d'assainissement définitif

L'assainissement longitudinal est complètement **séparatif**.

Le choix a été fait de positionner l'assainissement longitudinal en crête de remblai afin de limiter au maximum le ruissellement sur les talus de remblai ainsi que de se positionner au plus proche de la source de pollution et limiter autant que possible l'infiltration d'éventuelles pollutions au niveau des talus.

La conception de l'assainissement longitudinal tient compte du synoptique de la vulnérabilité des eaux présenté.

L'ensemble du réseau sera équipé d'échappatoires pour la faune pouvant tomber accidentellement dans les dispositifs d'assainissement. Cette mesure est décrite plus précisément par la suite dans la section correspondant aux incidences et mesures en lien avec le milieu naturel.

▪ Réduire : Mise en place d'ouvrages de protection des eaux

Les eaux de la chaussée collectées sont acheminées vers des bassins de type multifonctions ayant notamment une fonction de traitement de la pollution chronique et une fonction de confinement de la pollution accidentelle.

Les bassins projetés collectent l'ensemble des surfaces du bassin versant routier, à savoir la surface de la chaussée ainsi que les talus de déblai. Un système séparatif en pied de remblai et en crête de déblai est prévu afin de ne pas traiter les eaux du bassin versant naturel considérées comme propres. Les bassins sont étanchés.

Un dispositif permettant la rétention des polluants tels que les hydrocarbures ou les huiles est mis en place dans les bassins. Cette fonction peut être assurée par une paroi siphoïde ou un déshuileur.

Les bassins sont implantés autant que possible hors de la nappe afin :

- d'éviter les surcoups de génie civil visant à compenser le phénomène de poussée d'Archimède pour un ouvrage dans la nappe
- D'éviter les surcoups liés à la mise en place d'une imperméabilisation du bassin en vue d'empêcher l'infiltration d'eau de la nappe dans le bassin

▪ Réduire : Récupération des eaux pour les besoins du chantier

Un assainissement provisoire est mis en place au démarrage du chantier. Un pré dimensionnement a été réalisé et a défini le besoin de 104 bassins provisoires conçus sur les principes de la fiche n°2 « bassin de décantation provisoire » de l'Agence Française de Biodiversité (Office Français de la Biodiversité).

Ces bassins répartis tout au long du tracé seront implantés dans les emprises de chantier. Ils sont figurés sur une série de carte dans la *pièce E1.C – Atlas cartographique*.

Afin de renforcer le stockage et la récupération d'eau dans le volume mort, la hauteur du dispositif de fuite sera adaptée dans cet objectif.

On peut ainsi estimer un potentiel de stockage de 10 000 m³ qui seront prioritairement mobilisés pendant les travaux.

Tous les bassins ne seront pas réalisés au démarrage du chantier mais progressivement en fonction de la progression des travaux : environ 50% dès la première année et la totalité la seconde année. Ils seront ensuite relayés par les bassins définitifs au fur-à-fur mesure de la mise en place de l'assainissement définitif.

L'assainissement provisoire sera mis en place progressivement en fonction de la progression des travaux, 50% au premier semestre 2023 et 100% dès la fin de la première année.

De cette capacité potentielle de stockage il faut prendre en compte environ 15% de perte liée à l'ensablement des bassins. De sorte que le potentiel de stockage s'élèvera à environ :

- 4 000 m³ avant la première période estivale de 2023 ;
- 8 000 m³ l'année suivante (100% des bassins en place)

Ces volumes permettront de couvrir une partie des besoins en eau du chantier.

7.4> Incidences et mesures sur l'hydromorphologie

7.4.1. Incidences sur l'hydromorphologie des cours d'eau

De manière général, le projet améliore les caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau traversés et concernés par un rescindement.

En effet, comme décrit dans l'état initial, les cours d'eau étudiés pour le rescindement et de manière plus générale, les cours d'eau qui seront rescindés, ont subi des altérations de leur profil en long et en travers ainsi que de leurs caractéristiques hydrobiologiques du fait des activités agricoles et de la forte anthropisation qui en résulte.

L'aménagement des cours d'eau concernés par un rescindement aura ainsi un impact positif en proposant une plus-value écologique via la réalisation d'une renaturation sur l'ensemble des cours d'eau présentant les potentialités pour être renaturés.

7.4.2. Mesures relatives à l'hydromorphologie des cours d'eau

7.4.2.1. Mesures pour l'hydromorphologie

▪ Réduire : Mise en place de dispositifs de protection des berges

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Ces aménagements seront présents sur la quasi-totalité du linéaire adoptant préférentiellement des techniques végétales : géotextiles, ensemencement... Enfin, l'ensemencement des berges sera réalisé sur l'ensemble des autres secteurs.

Des dispositifs de protection particuliers seront mis en place :

- pour le ruisseau d'Algans, des enrochements végétalisés au niveau de la section fortement coudée, à l'aval, pour limiter les risques érosifs à proximité d'habitations ;
- pour le Nadalou, sur lequel il est prévu une plantation de boutures de saule sur toute la rive gauche, notamment en extrados du coude le plus sinueux, à l'amont de l'ouvrage RN126 afin de limiter le risque érosif et empêcher le cours d'eau de retourner à son état initial.

▪ Réduire : Respect des bonnes modalités de réalisation des travaux de dérivations

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Le lit existant est dérivé provisoirement puis busé pour permettre la création des pistes et l'accès des engins de chantier aux zones de travaux ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complètement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles sera mise en œuvre

7.4.2.2. Mesures d'accompagnement pour le maintien des berges

Il est prévu la reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une attractivité pour la faune, renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur et participant à l'insertion paysagère (boisement humides).

Pour le **Bernazobre**, il est aussi prévu le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique (fil d'eau, banquette inondable et banquette faune sur les deux rives de minimum 3m chacune). Cela concerne un PIPO de 14 m de large sur 5 m de haut sur environ 45m.

Pour **la Forge** et **la Crémade**, il est prévu le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique (fil d'eau, banquette inondable) ainsi que la réalisation d'aménagements de part et d'autre de l'ouvrage, dédiés à la faune visant à rendre attractif l'ouvrage mixte par effet d'entonnement : massif appétant, corridors boisés/arbustifs, réseau de haies, andains...

Plusieurs autres ouvrages de franchissement disposeront d'une mesure d'accompagnement pour la transparence écologique, il s'agit du remodelage des berges au sein des ouvrages hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique. Ces mesures sont précisées dans les mesures en lien avec le milieu naturel.

7.5> Incidences et mesures relatives aux franchissements des zones inondables

Comme présenté dans l'état initial, le tracé du projet se situe dans les vallées du Girou et de l'Agout et du Sor. Plusieurs PPRi sont prescrits sur les communes traversées par le projet, particulièrement soumis au risque d'inondation.

D'une part le franchissement des cours d'eau et de leur lit majeur et d'autre part la réalisation de remblais routiers dans le lit majeur des cours d'eau, c'est-à-dire dans la zone (ou champ) d'expansion des crues en cas d'évènements pluvieux, sont susceptibles d'engendrer une aggravation du risque d'inondation localement :

- Il entraîne la réduction de la zone d'expansion des crues, susceptible de provoquer un transfert d'eau avec report des volumes sur la rive opposée ou le secteur aval et une augmentation du débit de pointe. Cette augmentation impacte le cours d'eau sur tout son parcours en aval du site concerné, même si on peut estimer qu'elle s'atténue lentement avec la propagation de la crue ;
- Les remblais constituent un obstacle à l'écoulement des crues qui peut engendrer une rehausse de la ligne d'eau, une accélération des vitesses, voire une modification des axes naturels d'écoulements. Les zones d'expansion des crues considérées sont celles définies dans l'état initial.

Le projet doit atteindre la neutralité hydraulique, ce qui signifie :

- Ne pas inonder plus, c'est-à-dire ne pas augmenter la fréquence d'inondation ni les niveaux d'eau à l'amont, sur le périmètre et à l'aval du projet ;
- Ne pas inonder moins les zones à enjeux « naturels », c'est-à-dire ne pas diminuer la fréquence ou les niveaux d'eau d'alimentation des milieux naturels tels que les zones humides ;
- Ne pas aggraver les conséquences d'une inondation : durée de submersion, accélération du passage du pic de crue, augmentation des vitesses d'écoulement.

Le projet doit aussi être compatible avec les articles des règlements des différents PPRi en fonction du type d'ouvrage réalisé dans les zones d'aléas définies réglementairement. Cette compatibilité est détaillée par la suite dans la section spécifique – Compatibilité avec les schémas de gestion de l'eau.

▪ Méthodologie d'évaluation des impacts

Les impacts quantitatifs sur les eaux superficielles et le risque d'inondation ont été déterminés grâce à la réalisation de modélisations hydrauliques **mixtes filaires/2D** en lit mineur et en lit majeur avec le logiciel **Hydra**. C'est un outil de simulation complet, basé sur la résolution des équations de Barré de Saint Venant unidimensionnelles et bidimensionnelles.

Une présentation du logiciel et de ses principales fonctionnalités est disponible sur le site internet <http://hydra-software.net/>.

La méthodologie employée est précisée pour chaque cours d'eau en annexes n° 6, 8 et 9 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension.

Ces modélisations hydrauliques permettent :

- De comprendre et visualiser globalement et localement le fonctionnement des écoulements du cours d'eau en situation actuelle ;
- De réaliser un diagnostic précis des conditions de submersion du territoire ;
- De quantifier les incidences des aménagements prévus.

La méthodologie adoptée pour la réalisation de cette analyse repose sur 5 étapes successives :

- Étape 1 : construction du modèle hydraulique à partir des données topographiques,
- Étape 2 : calage du modèle sur une crue historique ;
- Étape 3 : simulation de la crue centennale en situation actuelle ;
- Étape 4 : simulation de la crue centennale en situation projet et quantification des incidences ;
- Étape 5 : proposition et simulation de solutions permettant de limiter les incidences hydrauliques (encore en cours de réalisation).

Elles permettent de mettre à jour les modélisations précédentes réalisées pour les études préalables, notamment par le bureau d'études Egis en octobre 2007 dans le cadre des EPDUP sur le secteur du Girou, avec les données d'entrée disponibles concernant notamment la topographie (3SI,2021), la bathymétrie, l'hydrologie.

A noter que la modélisation a pour objectif de définir l'impact d'une crue en état actuel et projet. Elle est donc réalisée avec la topographie et la bathymétrie actuelle et non celles référencées dans les PPRI, des différences peuvent apparaître entre les observations réalisées lors des crues historiques qui servent au calage du modèle et les modélisations. C'est notamment le cas pour la définition de la zone d'expansion des crues du Bernazobre pour un événement centennal.

Il est important de noter également que la modélisation hydraulique de l'Agout est réalisée à postérieur de la réalisation du présent dossier. En effet, les données d'entrée nécessaires n'ont pu être récoltées dans leur intégralité. Les résultats présentés se basent donc sur une étude hydraulique préliminaire réalisée dans le secteur par le bureau d'étude INGEROP, service hydraulique de Bourges, en octobre 2011 afin d'étudier l'impact hydraulique de l'ouvrage d'art non courant sur l'Agout. L'incidence du projet a été estimée en modélisant l'Agout avec et sans la future infrastructure, sur l'hypothèse d'un viaduc à quatre travées. La crue historique de mars 1930, crue de référence du PPRI de l'Agout aval dont la période de retour est estimée entre 300 et 500 ans, a été simulée.

L'étude utilisée pour la modélisation de l'Agout est présentée en [annexe n° 8 de la Pièce E1.B - Éléments utiles à la compréhension](#).

Dans le cadre du Geignes et de la Bonnetié, qui sont des cours d'eau de plus faible débit, ils ont fait l'objet d'une étude hydraulique en 1 D. Le calcul des volumes à compenser est basé sur la différence entre les NPHE de chaque cours d'eau et les remblais en zone inondable.

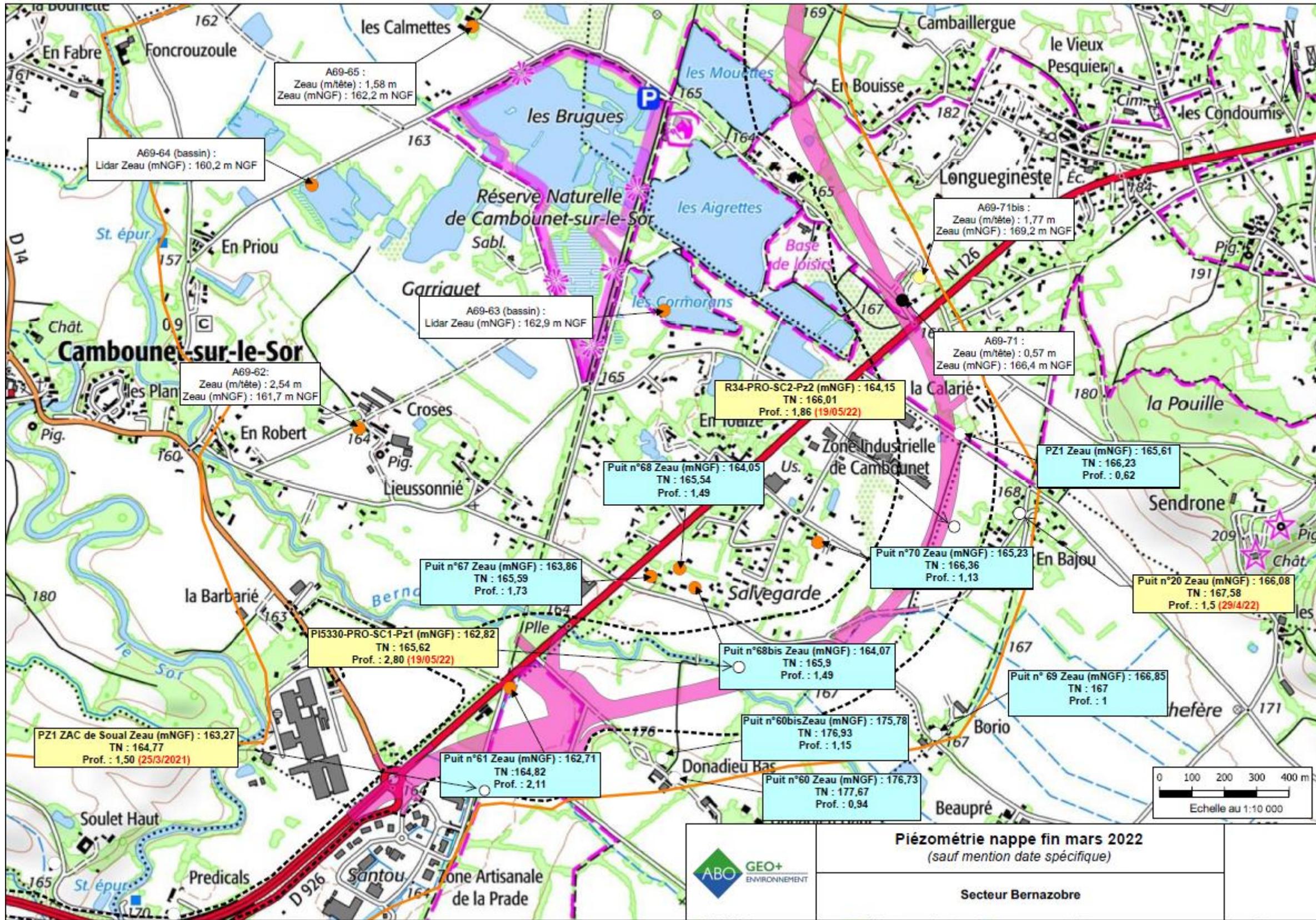
▪ **Piézométrie de la nappe alluviale du Bernazobre**

Dans la plaine alluviale du Bernazobre, des risques d'inondation par remontée de nappe sont identifiés (BRGM, Syndicat de bassin). Les aménagements prévus pour réduire et compenser les impacts du projet sur la crue centennale mais également pour améliorer la situation des écoulements pour des crues plus fréquentes nécessitent de connaître les niveaux de nappe du Bernazobre.

Un recensement des puits situés au voisinage du projet et des piézomètres existants a été réalisé et des mesures de niveau d'eau régulières ont été mises en place. Outre les puits, 2 piézomètres existants ont été recensés et deux piézomètres ont été réalisés spécifiquement pour le projet.

Une évaluation de l'impact du projet sur les différents points d'eau recensés a été réalisée, permettant de définir la vulnérabilité et la sensibilité des systèmes aquifères, et donc des points d'eau. La localisation ainsi que la sensibilité (de négligeable à forte) des points d'eau sont indiquées sur la [carte 2.7> Carte de synthèse des enjeux liés à l'eau et aux milieux aquatiques » dans la Pièce E1.C – Atlas cartographique](#).

Une série de mesures a été réalisée fin mars 2022 correspondant à une période de hautes eaux de la nappe alluviale. Les mesures montrent que la nappe alluviale est située à une profondeur voisine de 1 mètre selon les secteurs de la plaine alluviale. Les variations s'expliquent par des variations de la topographie de l'horizon aquifère, notamment lorsque celle-ci s'élève par rapport aux niveaux les plus bas.



Carte 20. Suivi piézométrique de la nappe alluviale du Bernazobre

7.5.1. Incidences relatives aux champs d'expansion des crues centennales

7.5.1.1. Aménagements susceptibles d'avoir un impact sur le risque inondation

Plusieurs aménagements liés à la réalisation de l'A69 sont susceptibles d'engendrer des impacts hydrauliques dans les vallées traversées.

D'une part, les ouvrages de franchissements des cours d'eau et des écoulements naturels, qui doivent être dimensionnés en prenant en compte les caractéristiques des crues.

D'autre part, le tableau ci-après, liste les ouvrages élémentaires de type remblais et déblais réalisés sur l'A69.

Le tableau suivant identifie les remblais situés en zone inondable ainsi que la cote du Niveau des Plus Hautes Eaux hydraulique et la cote du Niveau des Plus Hautes Eaux des nappes identifiées.

A partir des surfaces de remblais en zone inondable et des côtes NPHE hydraulique correspondantes, les volumes soustraits à l'expansion des crues ont été déterminés et rapportés dans la dernière colonne.

Ouvrage en terre	Cours d'eau	PR début ouvrage	PR fin ouvrage	PR NPHE ZI début	Cote NPHE ZI début	PR NPHE ZI fin	Cote NPHE ZI fin	Surface soustraite	Volume soustrait
SECTEUR 2									
Remblai R02	Girou / Rieubaqué	9+250	12+300	9+250	150,34	11+450	153,11	8,7 ha	85 100m3
Remblai R04	Girou / Balerme	13+450	13+625	13+550	158,51	13+600	158,47	0,7 ha	1 000m3
Remblai R06	Girou / Nadalou	14+625	15+700	15+200	160,84	15+450	160,84	1,7 ha	185 900m3
Remblai R/D06'	Girou	15+875	18+500	17+100	160,64	17+450	160,69	2,2 ha	4 400m3
Remblai R07	Girou / Herle / Messal	18+850	22+800	17+950	161,13	18+500	161,39	2,7 ha	80 600m3
SECTEUR 3									
Remblai D/R11	Geignes	25+550	26+600	26+400	178,52	26+500	178,52	0,5 ha	1 300m3
SECTEUR 4									
Remblai R32	Bonnetié	48+950	49+800	49+150	189,52	49+700	189,52	3,6 ha	19 000m3
SECTEUR 5									
Remblai R34	Bernazobre	52+600	54+800	52+500 52+950	164,86 165,08	52+760 54+750	165,02 166,34	3,4 ha 8,0 ha	22 000m3
Remblai R39	Agout	58+750	60+125	56+950	164,2	57+050	164,2	0,5 ha	8 000m3
									236 200m3

Tableau 43. **Volumes soustraits aux zones inondables**

7.5.1.2. Analyse pour les crues centennales (Grou et Bernazobre) et pour la crue historique 1930 (Août)

■ Incidences sur les niveaux d'eau

- Secteur 2

Sur le secteur 2, la zone d'expansion des crues du Grou a une étendue importante.

Le projet impacte de manière localisée l'emprise inondée du Grou au niveau de 3 secteurs qui sont présentés plus en détail ci-après.

A l'aval du secteur d'étude, au niveau de l'interface avec le projet A680 à Verfeil (En Olivier), les écoulements sont contraints en rive droite du Grou par la future autoroute engendrant des sur-inondations au sud du projet et en rive gauche du Grou.

Plus en aval, dans l'emprise du projet A680, la RD112 et le futur échangeur de Verfeil contraignent également les écoulements en situation projet.

Les différents aménagements prévus dans ce secteur (ouvrages de transparence hydraulique et décaissements) au niveau des 2 projets (A69 et A680) permettent de limiter les sur-inondations. Ces dernières ne concernent pas d'enjeux habités et sont limitées à 10cm pour les zones agricoles.

Les zones de compensation Gir-3, Gir-4 et Gir-5 actuellement en partie hors d'eau sont bien sollicitées.

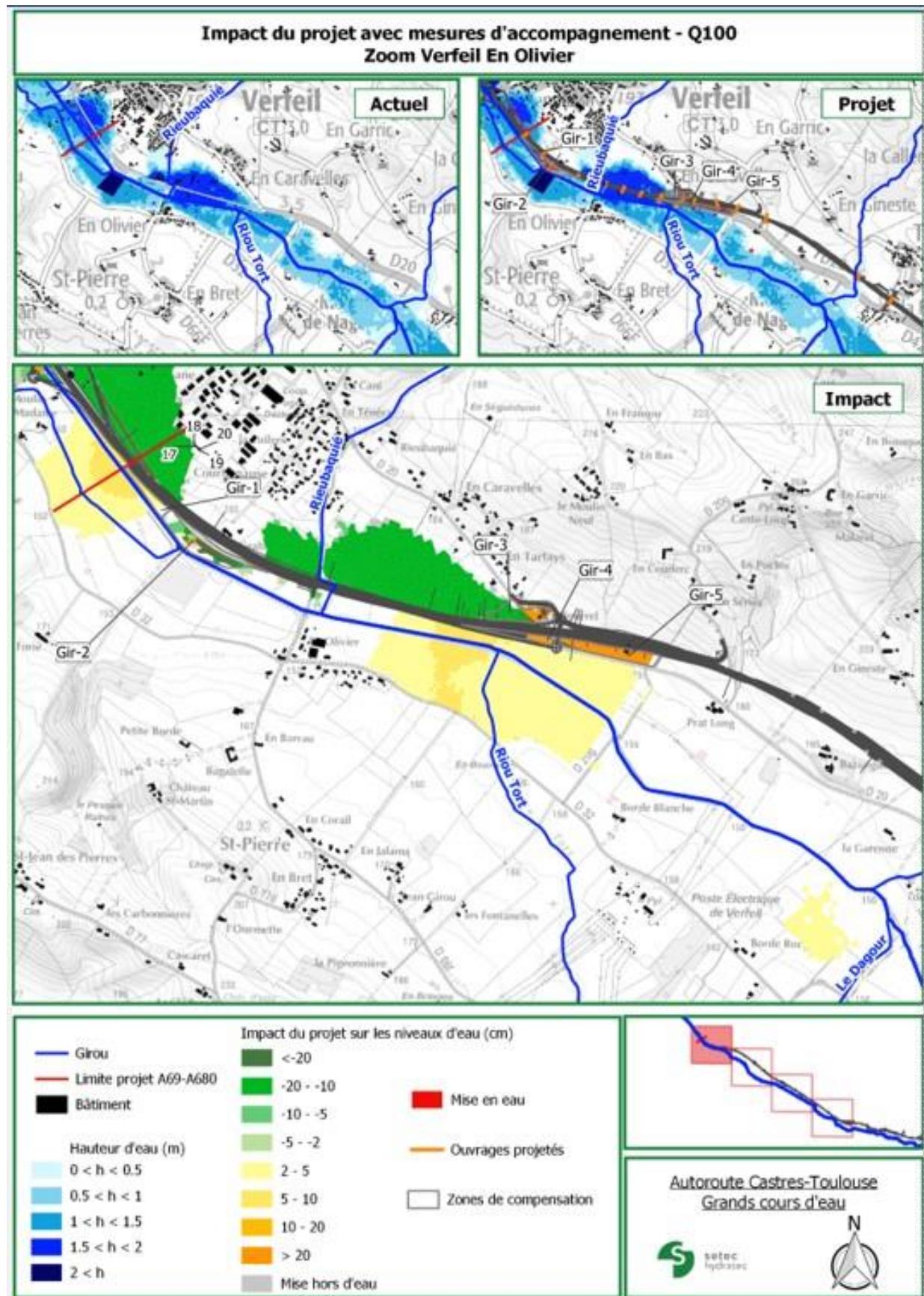


Illustration 85. Impact du projet avec mesures d'accompagnements Q100 au droit du projet – En Olivier

Au droit du ruisseau du Nadalou, la future autoroute fait obstacle aux débordements du cours d'eau et augmente les inondations du secteur. Seules des parcelles agricoles sont touchées. On observe le même phénomène un peu plus en aval au niveau du ruisseau de la Balerme sur une emprise un peu moins étendue.

L'emprise des zones inondables reste globalement similaire à la situation actuelle mais les sur-inondations à l'échéance centennale sont supérieures à 20cm en amont de l'autoroute.

Dans la plaine du Girou, les sur-inondations sont quant à elles inférieures à 5cm pour des hauteurs d'eau en situation actuelle comprises entre 50 cm et 1 m.

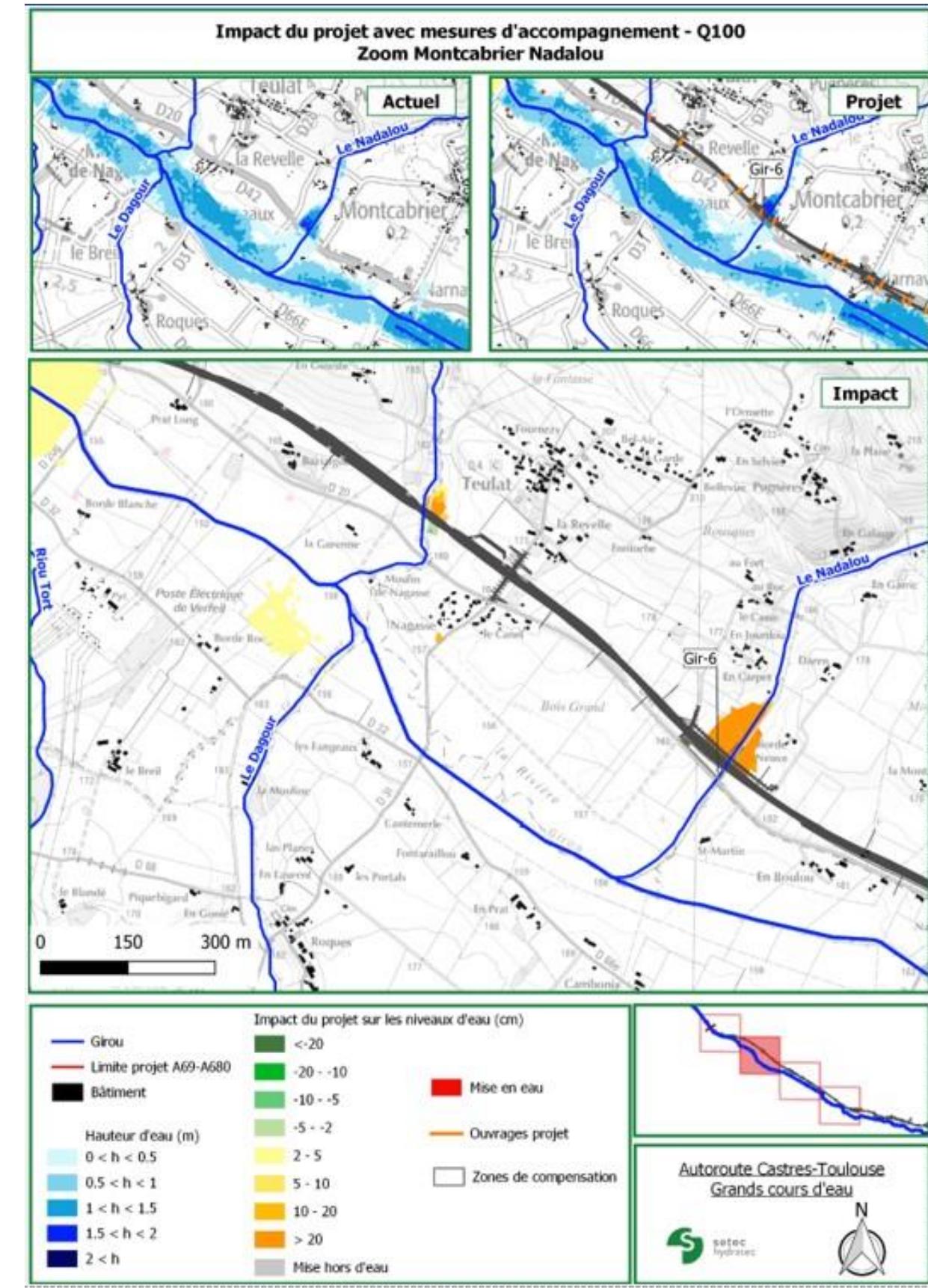


Illustration 86. Comparaison des hauteurs d'eau au niveau du Nadalou avant et après projet

Dans le **secteur de Bourg-Saint-Bernard**, les écoulements sont peu perturbés par l'infrastructure et les impacts restent localisés au niveau du franchissement du ruisseau de l'Herle.

Les zones de compensation et zones humides créées dans le cadre du projet au droit de secteurs hors d'eau en situation actuelle élargissent la plaine inondable à Q100 sur des secteurs sans enjeux habités. Les décaissements permettent de diminuer les cotes d'eau.

L'emprise des sur inondations est limitée et ne touche pas d'enjeux habités.

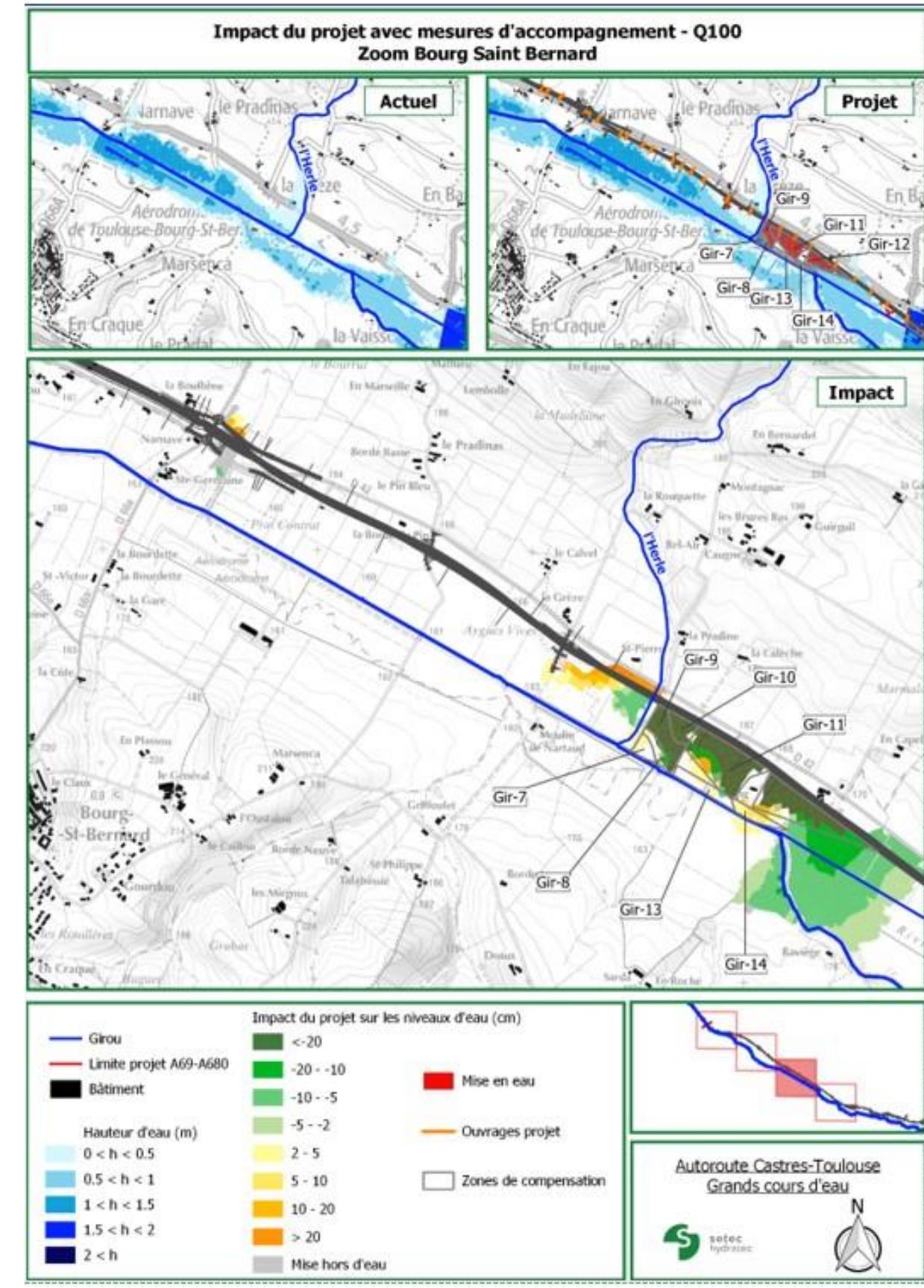


Illustration 87. Comparaison des hauteurs d'eau au niveau du Bourg-Saint-Bernard avant et après projet

Au droit du Moulin du Girou à Villeneuve-lès-Lavaur, la future autoroute fait obstacle aux débordements du Messal et contient les débordements du Girou en rive droite.

La présence des différents ouvrages sous la nouvelle voirie permet de libérer les écoulements vers le sud de l'infrastructure et limiter ainsi les impacts sur les hauteurs d'eau. Les sur-inondations restent ainsi limitées aux abords de la voirie et ne touchent pas d'enjeux habités. L'emprise de la zone inondable reste identique à la situation actuelle.

Les zones de compensation Gir-15 à Gir-18 étaient déjà en eau en situation actuelle et restent bien sollicitées en situation projet.

A noter que dans ce secteur, les hauteurs d'inondation restent importantes.

En ce qui concerne le Girou, les volumes soustraits s'élèvent à 185 900m³.

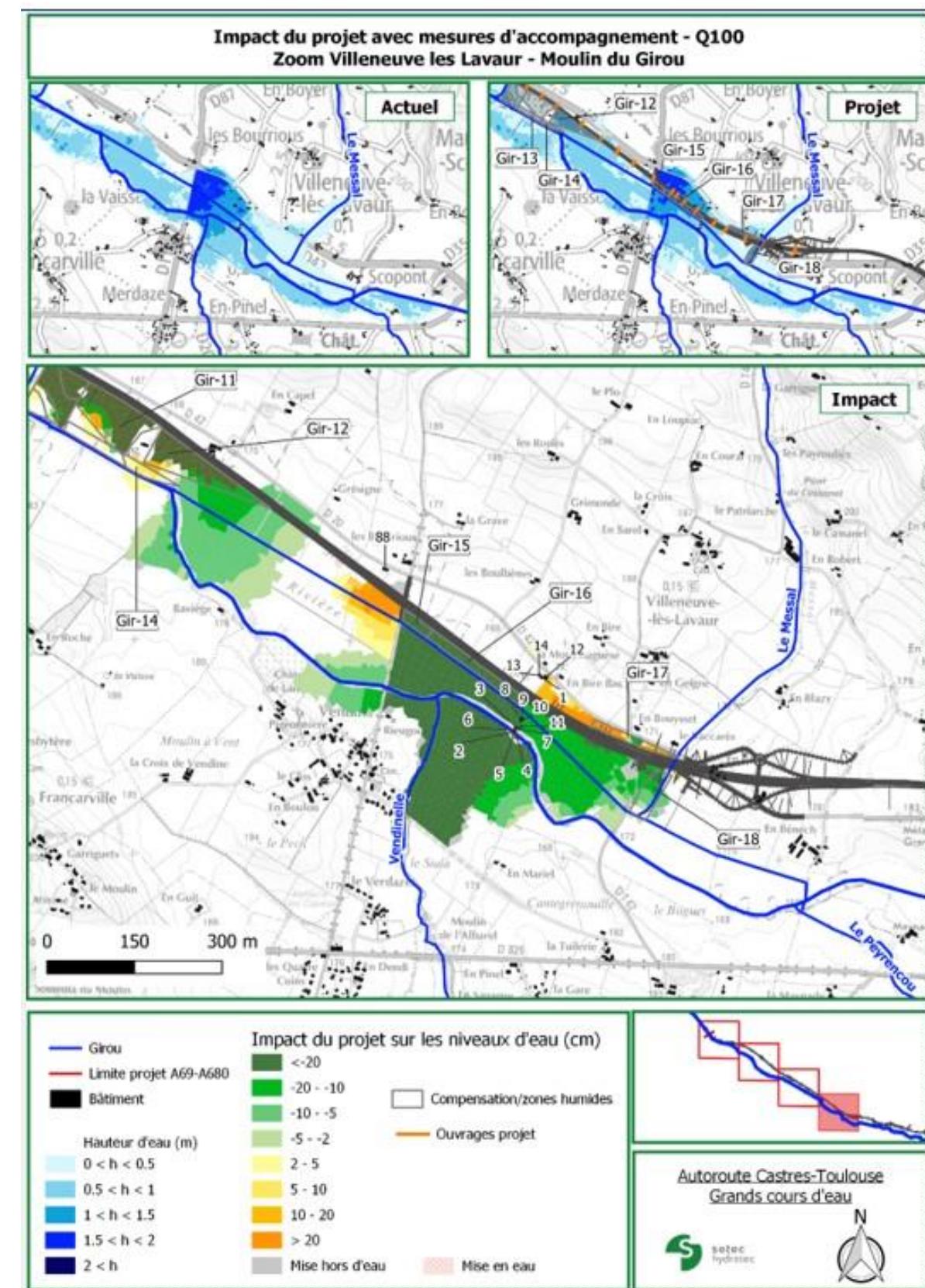


Illustration 88. Comparaison des hauteurs d'eau au niveau du Moulin du Girou avant et après projet

▪ Secteur 3

Sur le secteur 3, les zones d'expansion des crues sont liées au débordement d'affluents du Girou, à savoir les ruisseaux des Geignes, du Mailhès, d'Algans, du Ribenque, du Ruissel et du Portauque.

La présence des différents ouvrages sous la nouvelle voirie permet de libérer les écoulements vers le sud de l'infrastructure et limiter ainsi les impacts sur les hauteurs d'eau. Les sur-inondations restent ainsi limitées aux abords de la voirie et ne touchent pas d'enjeux habités. L'emprise de la zone inondable reste identique à la situation actuelle.

▪ Secteur 4

Sur le secteur 4, seul le lit majeur du cours d'eau de la Bonnetié est concerné. Un volume de 19 000 m³ est soustrait.

▪ Secteur 5

- Le Bernazobre

Sur le secteur 5, les investigations menées sur le terrain et auprès des riverains en novembre 2021 ont permis d'améliorer la compréhension du fonctionnement en crue du Bernazobre et de valider le calage de la modélisation hydraulique au niveau du Bernazobre.

L'hydrogramme de crue ainsi estimé a été injecté en entrée du modèle hydraulique. La condition limite aval a été prise égale au niveau d'eau maximal observé dans le Sor au droit de la confluence le 11 mai 2020.

Les emprises inondables calculées par le modèle pour la crue de mai 2020 sont présentées ci-après.

Les inondations obtenues sont cohérentes avec les observations des riverains. Le calage du modèle est donc validé.

Les résultats de la modélisation sont présentés dans l'annexe n° 8 de la Pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension.).

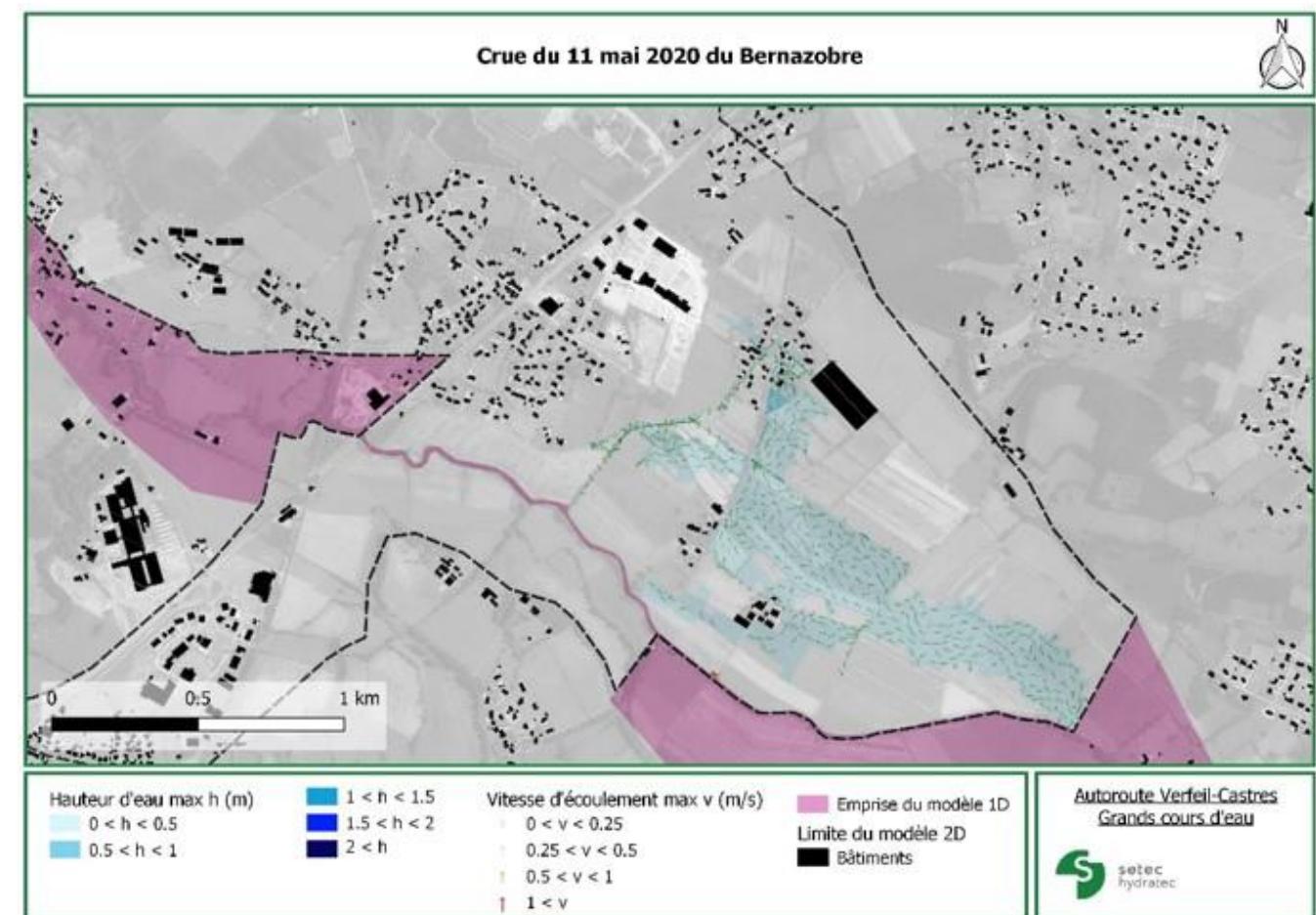
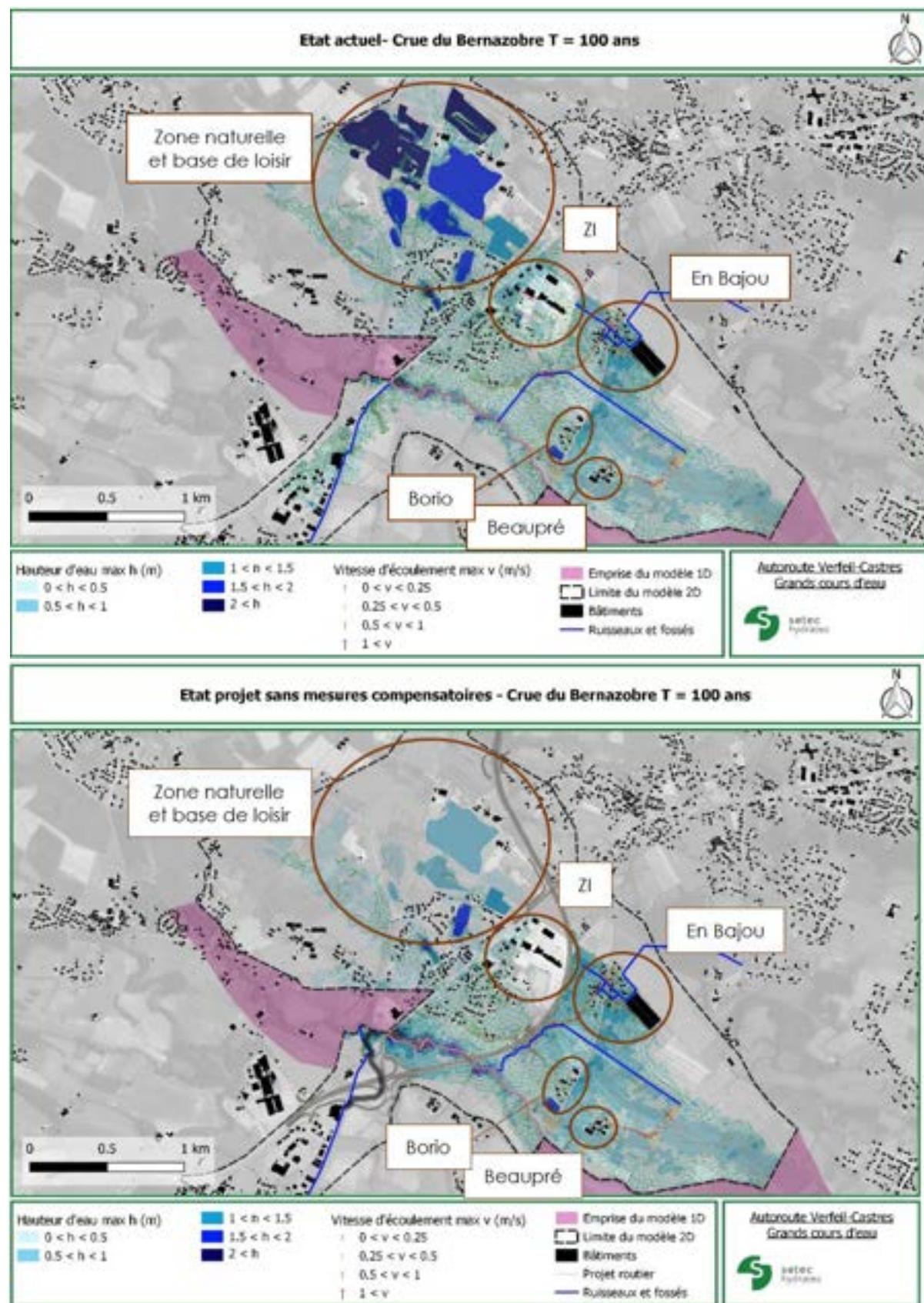


Illustration 89. Crue du 11 mai 2020 – Inondation du Bernazobre dans le secteur du projet

En l'état actuel, le Bernazobre s'écoule dans une plaine agricole inondable caractérisée par un très faible dénivelé et bordée par des coteaux très marqués de part et d'autre dans le secteur du projet. Cette plaine est particulièrement étendue sur la rive droite du cours d'eau, où la zone inondable mesure jusqu'à 1,1 km de large environ.

Le remblai d'une ancienne voie ferrée traverse la plaine inondable de part et d'autre perpendiculairement aux écoulements. Lors d'une crue centennale, le tronçon Nord de ce remblai est submergé.

A l'échéance centennale, le Bernazobre déborde en amont de son méandre, et inonde dans un premier temps les lieux-dits Beaupré, Borio et la partie Est d'En Bajou. Puis la lame d'eau submerge le remblai au droit du lieu-dit En Bajou et inonde l'Ouest du lieu-dit et la zone industrielle dont la principale installation est l'entreprise de Préfabrication d'Articles en Ciment (PAC) située à proximité. Les lotissements situés en aval, entre le Bernazobre et la zone industrielle, sont inondés d'une part par débordement direct du cours d'eau, et d'autre part par la lame d'eau provenant d'En Bajou lorsque le remblai de l'ancienne voie ferrée est submergé. Cette lame d'eau s'écoule en partie vers le Nord-ouest et inonde une zone naturelle avant de rejoindre directement le Sor. Par ailleurs, le Nord de la ZA de la Prade à Soual est inondé.



La construction de l'autoroute et de différents rétablissements routiers en remblai dans la zone inondable du cours d'eau supprime un volume actuellement en eau. Le volume concerné est d'environ 22 000 m³.

- L'Agout

L'impact du projet sur la ligne d'eau a pour conséquence la mise en eau de surface actuellement hors d'eau pour la crue de 1930.

Actuellement, le remblai de la voie ferrée coupe déjà la zone inondable de l'Agout peu en aval du projet autoroutier, ralentissant fortement les écoulements et provoquant une perte de charge importante sur la ligne d'eau. De plus, outre le franchissement du lit mineur du cours d'eau, le viaduc prévu pour l'A69 comprend une travée de 68 m de large au droit du lit majeur rive droite permettant le passage des écoulements.

Le projet a ainsi peu d'incidence sur les écoulements en crue et l'impact est localisé essentiellement au droit de l'ouvrage de franchissement de l'A69. C'est le seul secteur où l'emprise de la zone inondable est augmentée par le projet.

Le niveau d'eau est réhaussé localement en amont de la future autoroute pour la crue de 1930. Le seul enjeu concerné par un impact supérieur à 2 cm est la grange du lieu-dit Taillefer, touchée par un impact de 4 cm. La grange du lieu-dit Taillefer, actuellement en limite de zone inondable, est largement mise en eau par le projet.

Un volume de 8 000 m³ est également impacté par le projet au droit de l'interception de projet avec l'Agout.

Illustration 90. Comparaison de la zone d'expansion de la crue centennale entre l'état initial en haut et l'état projet en bas

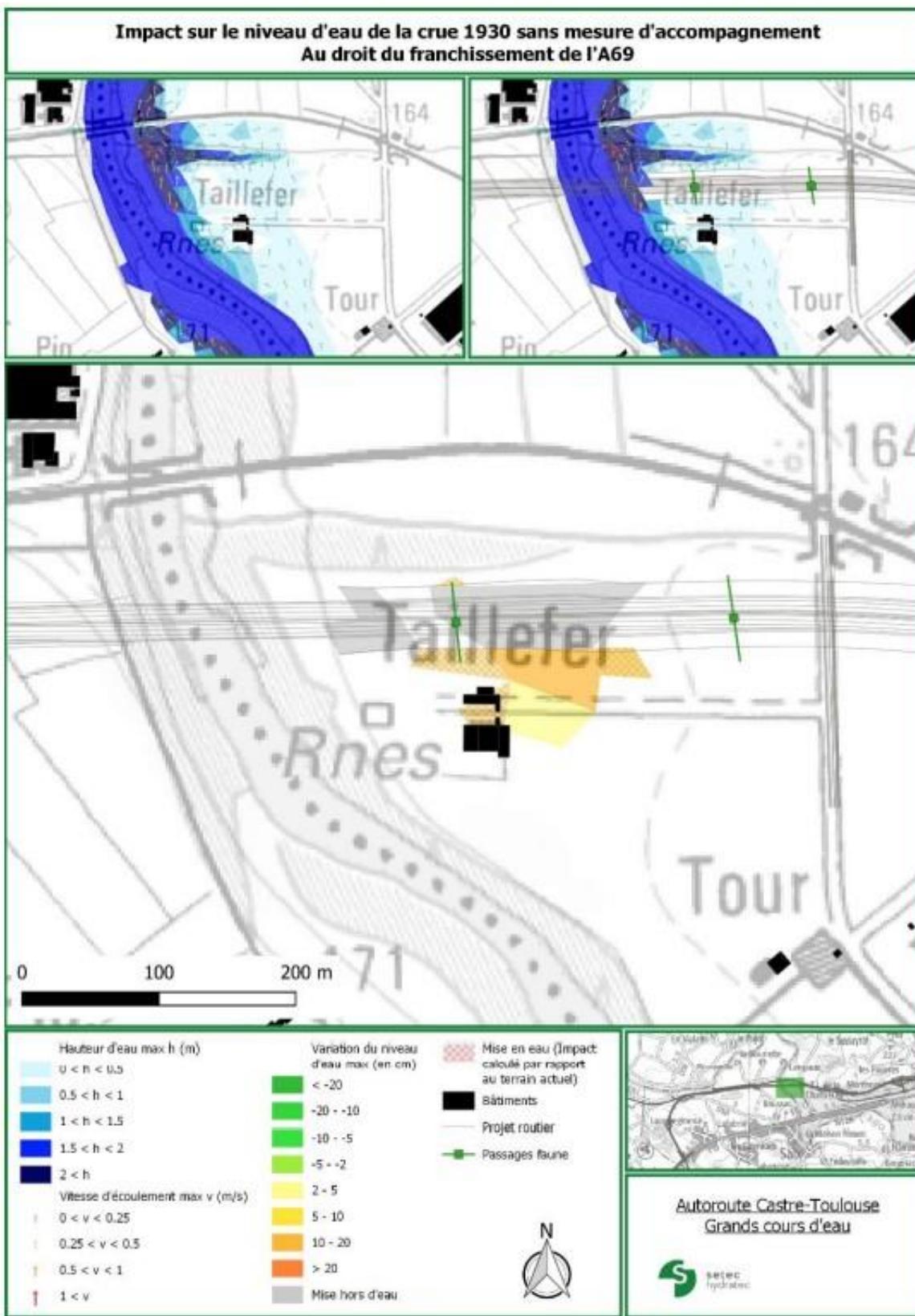


Illustration 91. Impact du projet sur le niveau d'eau de la crue 1930 au droit du franchissement de l'A69

▪ Bilan des volumes soustraits aux zones d'expansion des crues

A l'échelle du projet, **un volume de 236 200 m³ est soustrait aux zones d'expansion des crues** du fait de la création de remblais dans les zones inondables.

▪ Incidences sur les vitesses d'écoulement

- Le Girou et ses affluents

De manière générale l'emprise de la zone inondable en situation projet reste similaire à la situation actuelle. Les mises en eau ne touchent pas d'enjeux bâties et concernent :

- Quelques parcelles en bordure de la zone inondable actuelle ;
- La butte arasée à Verfeil dans le cadre du projet.

Les simulations montrent également que les vitesses en situation projet peuvent être localement augmentées mais les augmentations sont inférieures à 0,25m/s sur tout le linéaire étudié.

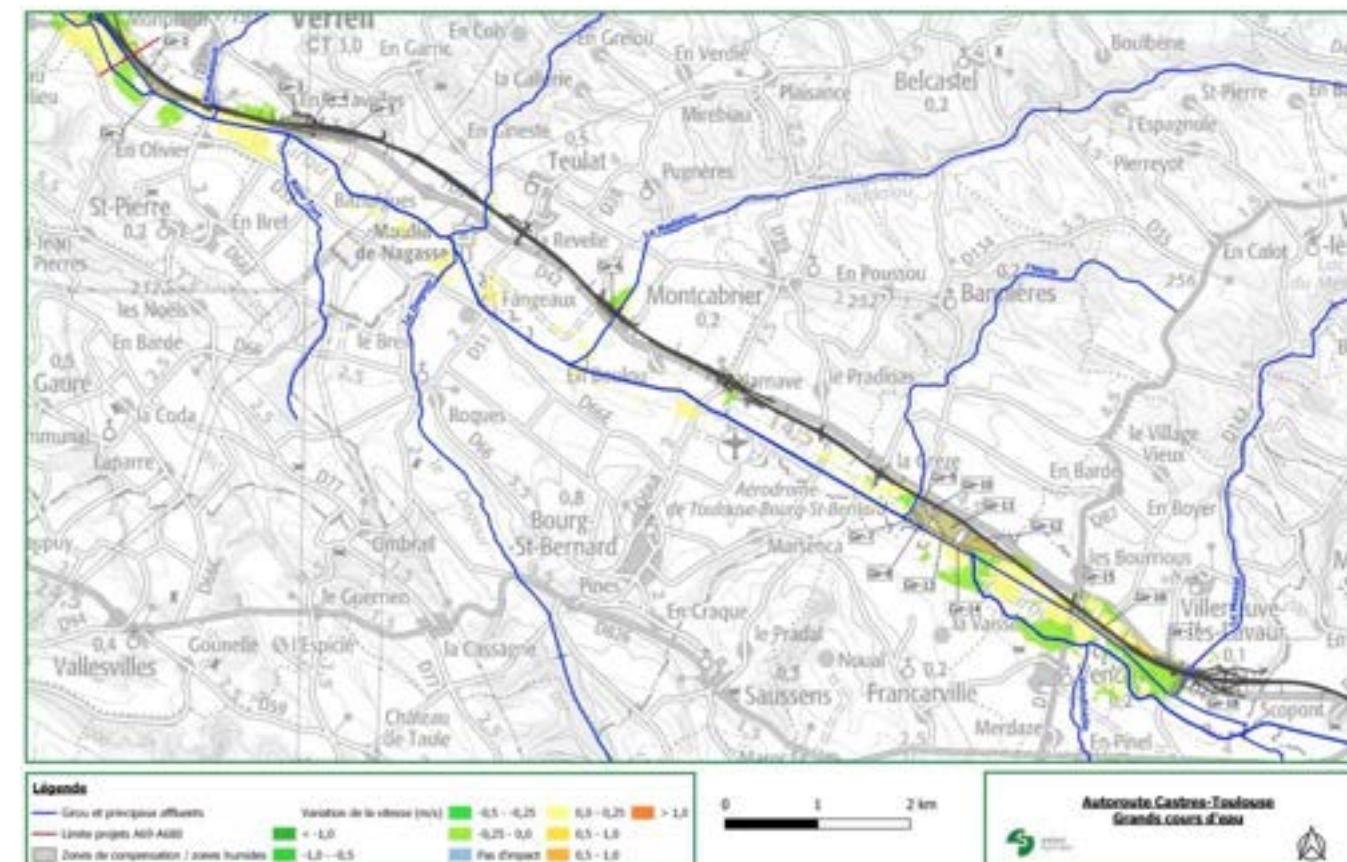
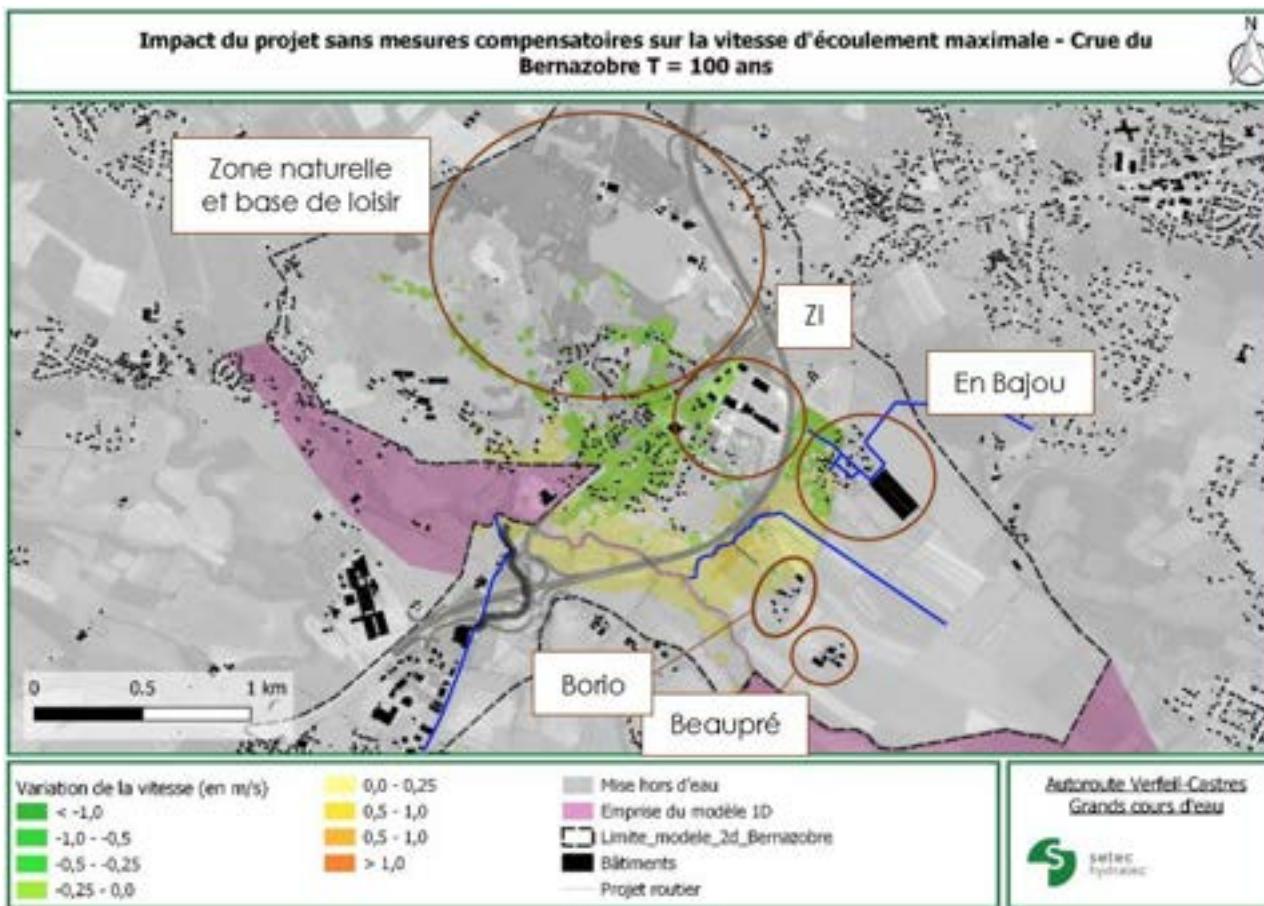


Illustration 92. Impact du projet sur les vitesses d'écoulement de la crue Q100

- Le Bernazobre



Les vitesses d'écoulement sont impactées entre -0,25 et +0,25 m/s au Nord et au Sud du projet.

- L'Agout

Les vitesses d'écoulement sont impactées à l'amont et à l'aval immédiat du projet. Les variations sont comprises entre -0,22 et + 0,22 m/s pour la crue de 1930.

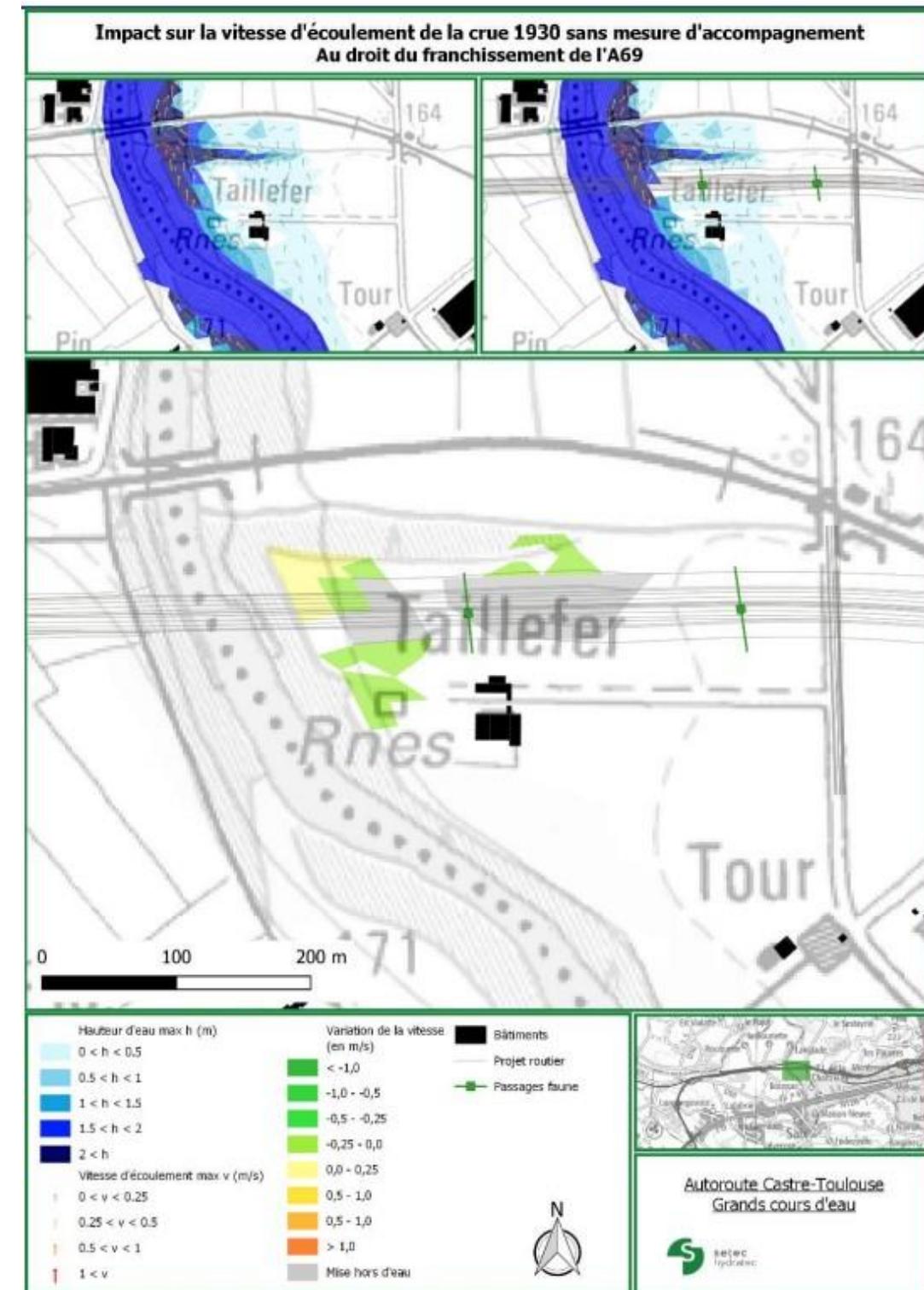


Illustration 93. Impact du projet sur les vitesses d'écoulement de la crue 1930 au droit du franchissement de l'A69

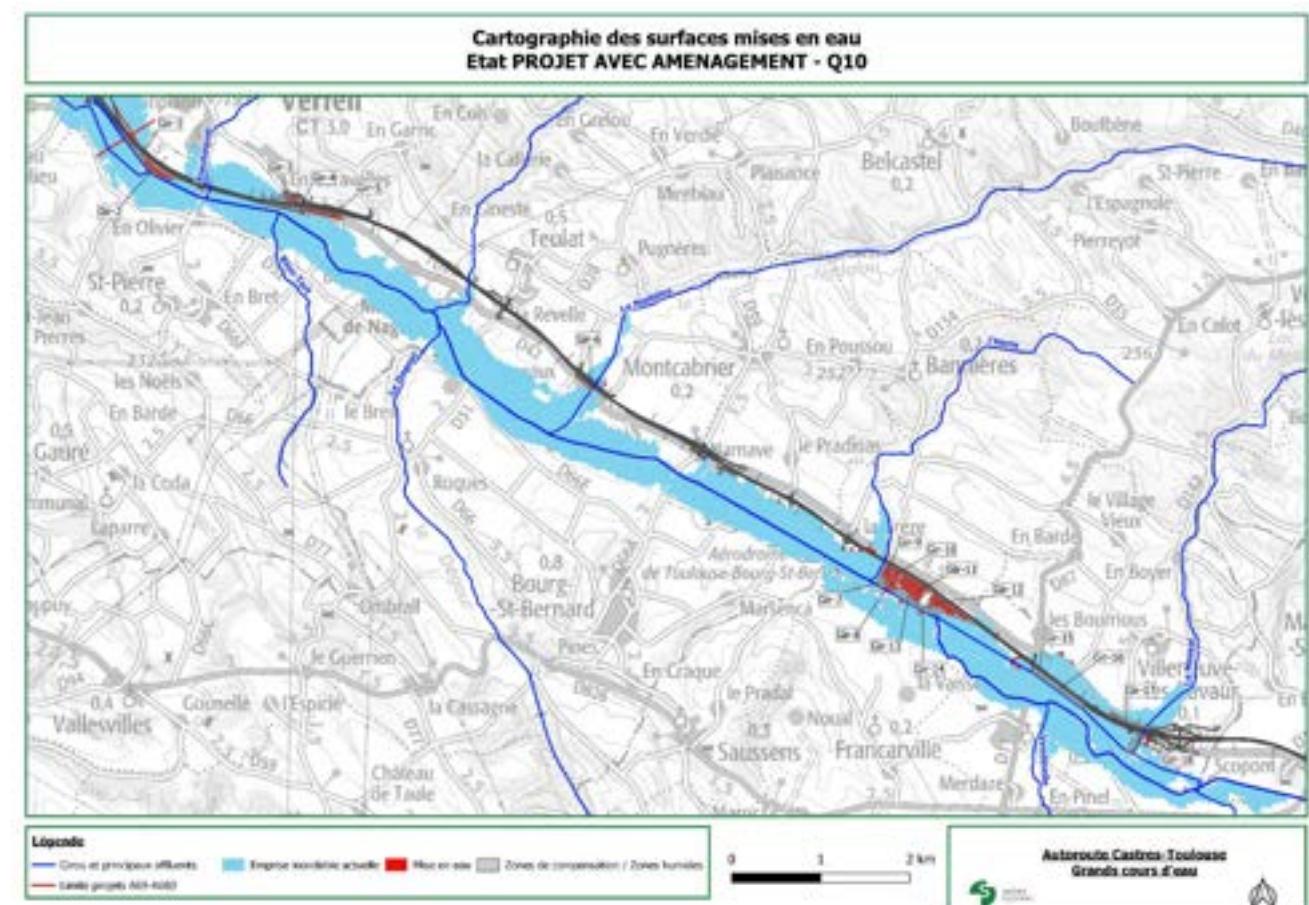
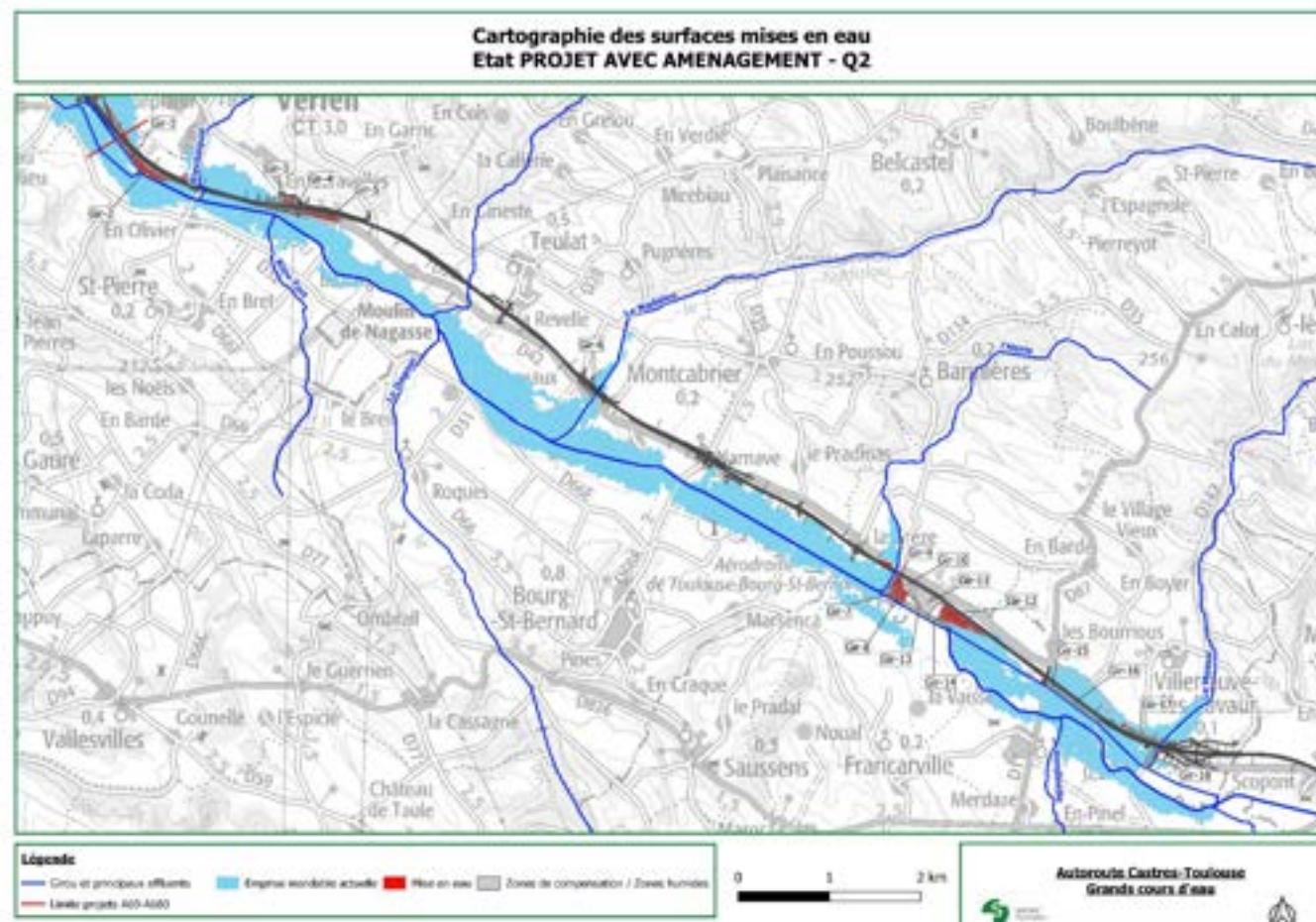
7.5.2. Analyse pour les crues d'occurrence inférieures à la crue centennale

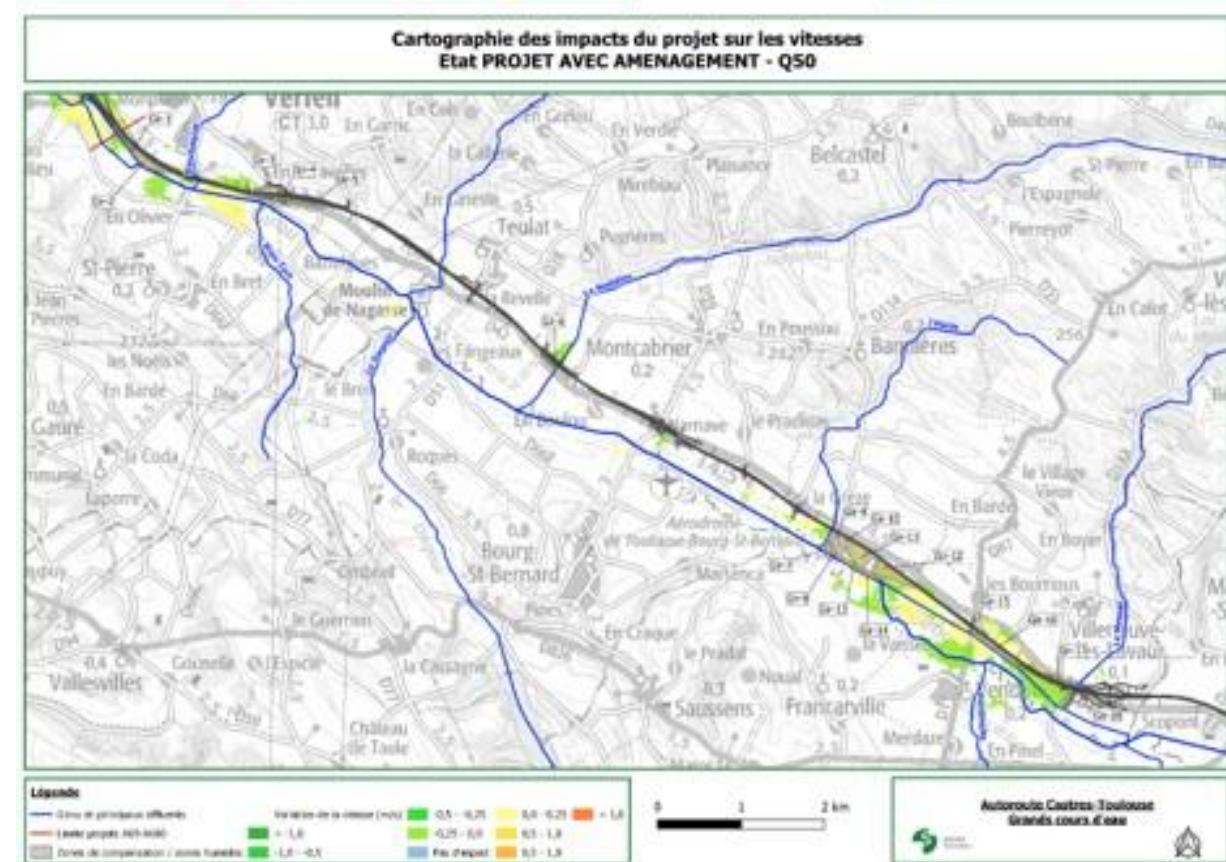
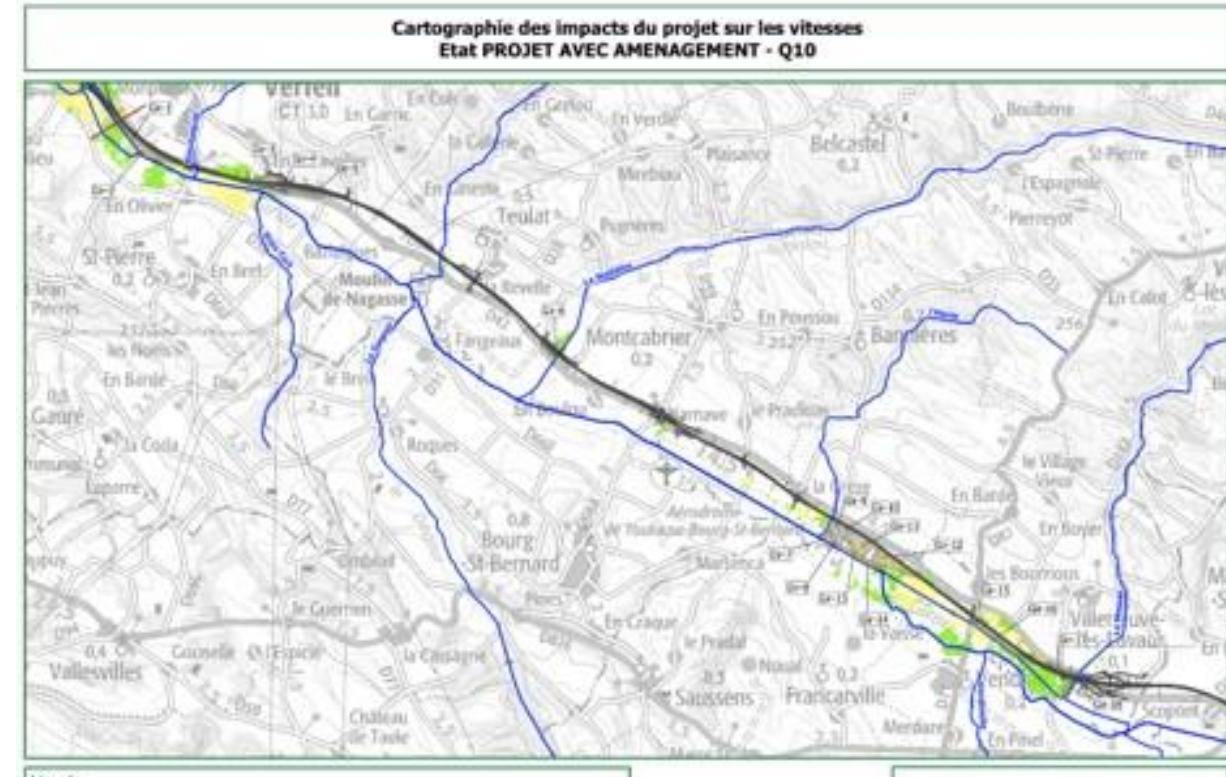
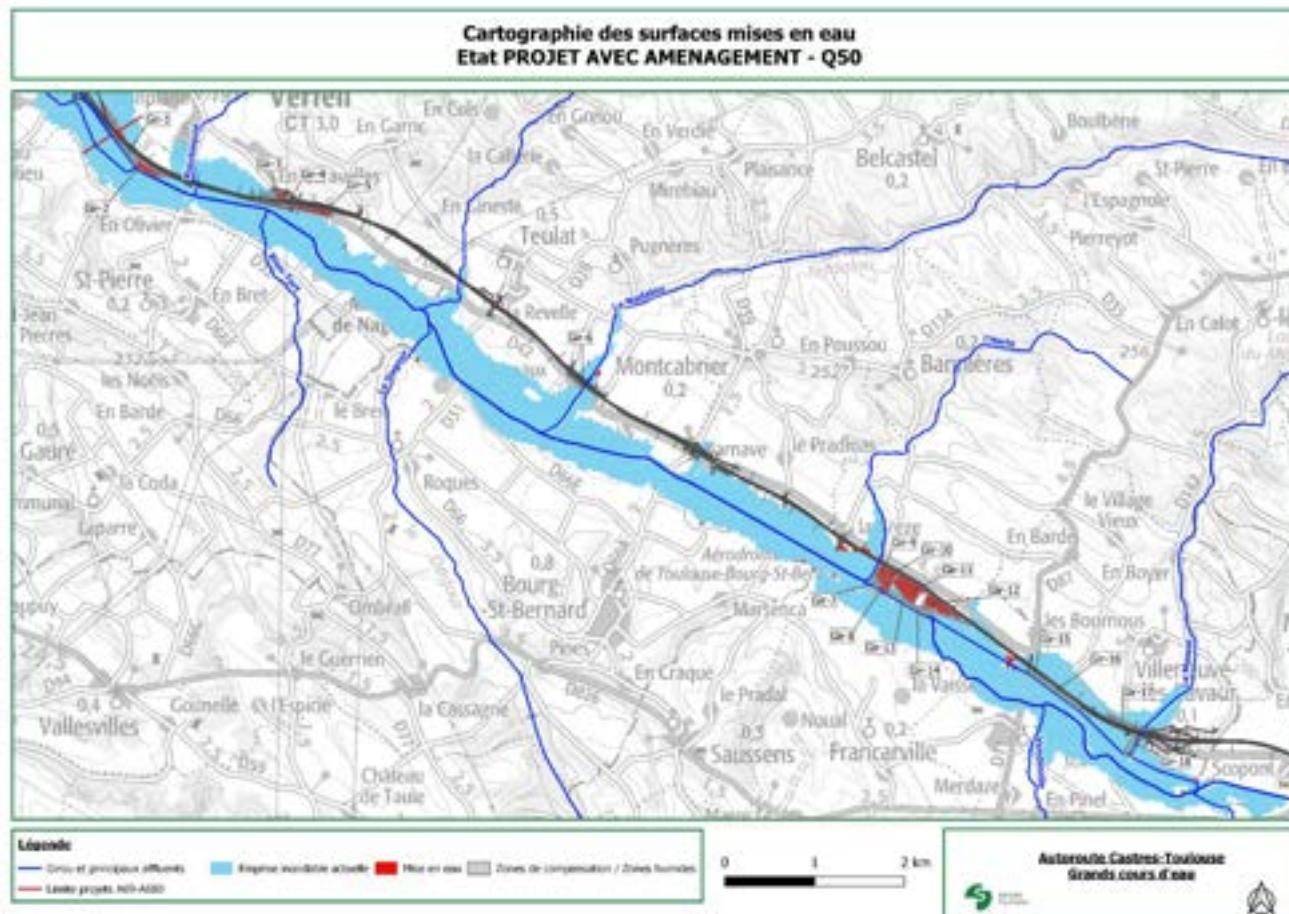
Afin de vérifier les impacts du projet ainsi que le dimensionnement des aménagements proposés sur des occurrences plus faibles que la centennale, les simulations en situation projet aménagée ont été réitérées pour les occurrences Q2, Q10 et Q50.

7.5.2.1. Zone inondable du Girou

▪ Incidences relatives aux champs d'expansion des crues

Pour toutes les occurrences de crue, les simulations montrent que les emprises de la zone inondable en situation projet restent similaires à la situation actuelle. Comme pour la crue centennale, les mises en eau ne touchent pas d'enjeux bâtis et concernent quelques parcelles en bordure de zone inondable ainsi que les zones humides et zones de compensation projetées.



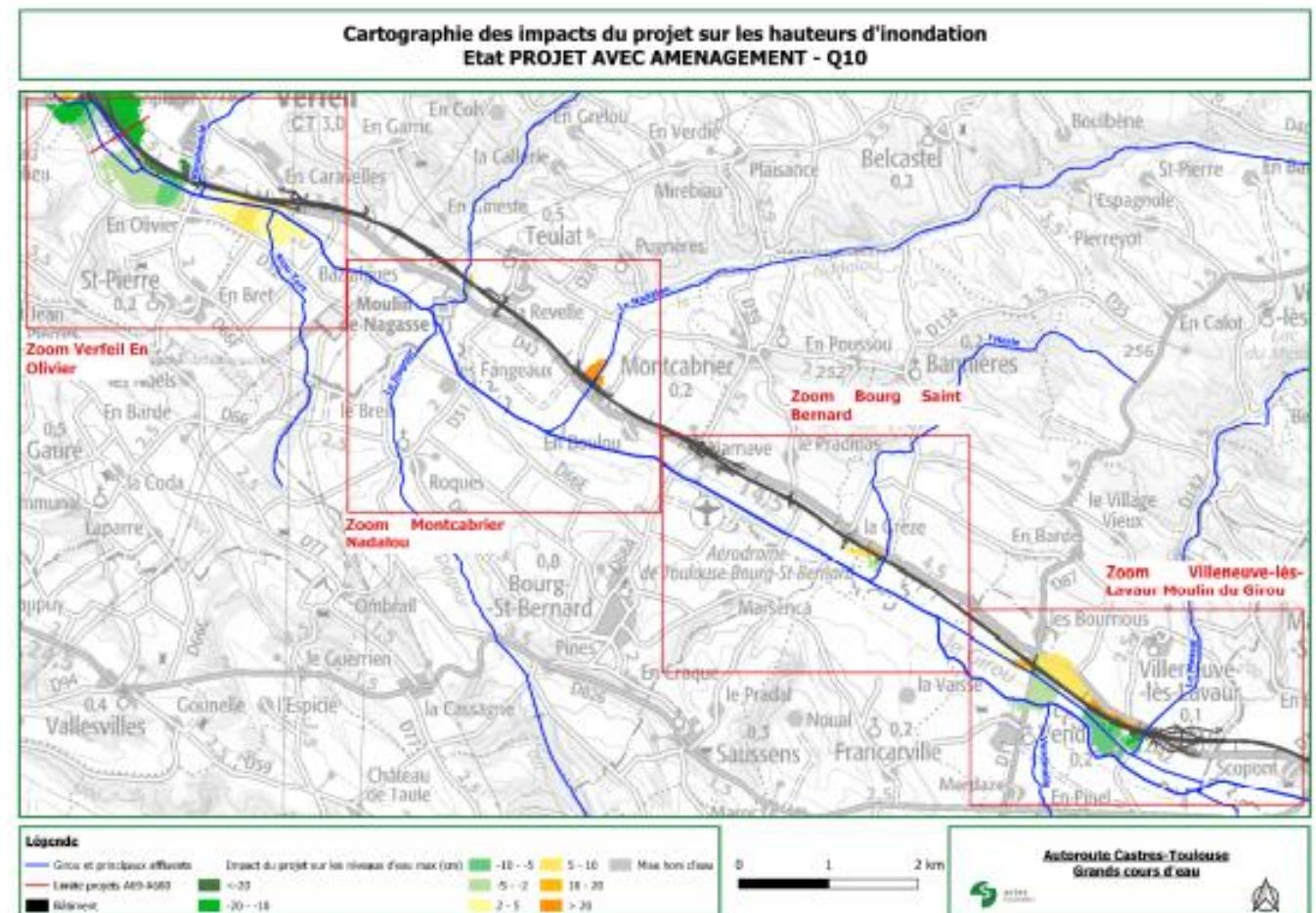
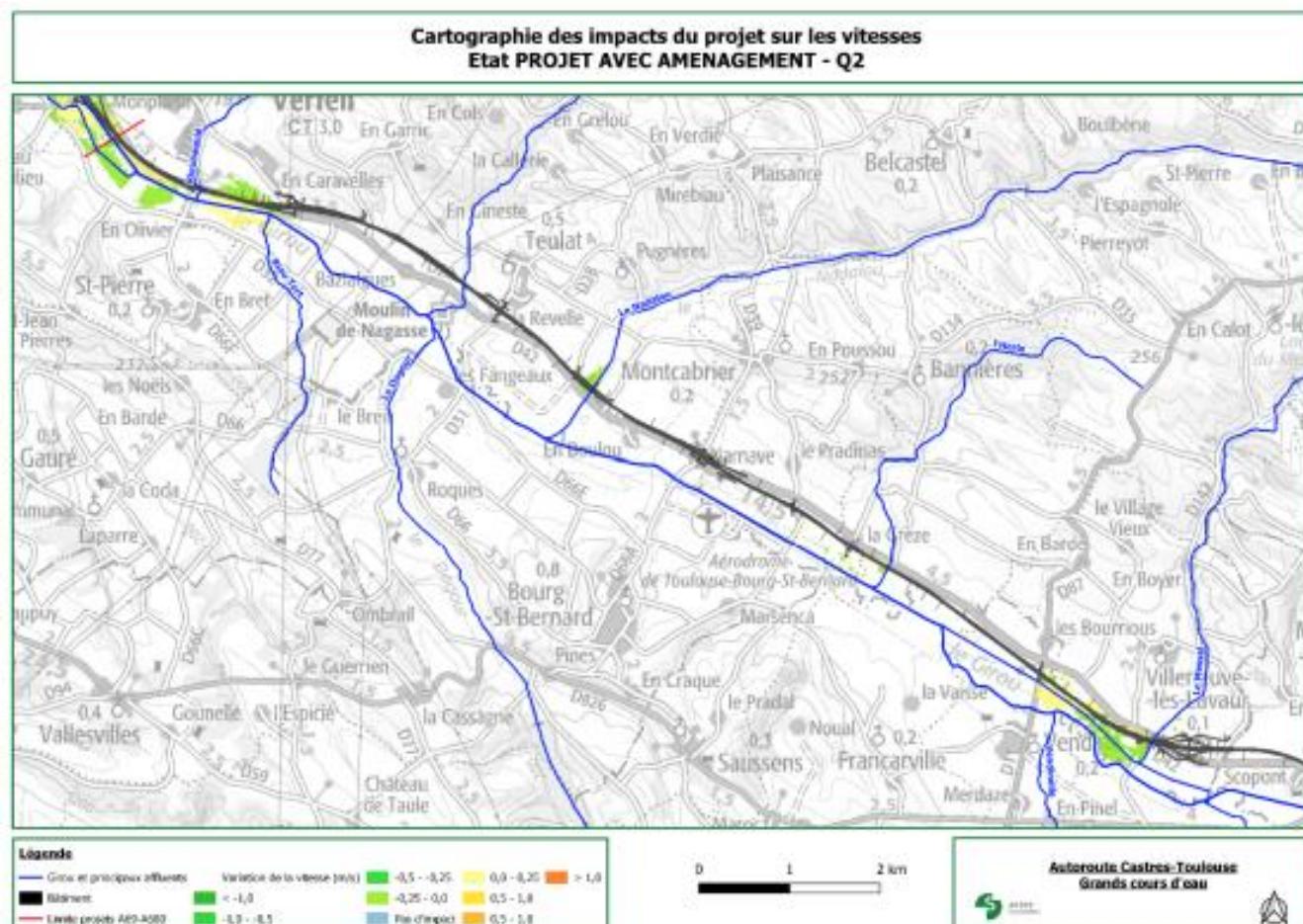


▪ Incidences sur les vitesses

Les simulations montrent également que les vitesses en situation projet peuvent être localement augmentées mais les augmentations sont inférieures à 0.25m/s sur tout le linéaire étudié quelle que soit l'occurrence de crue.

Les modifications des vitesses d'écoulements ne concernent que quelques secteurs :

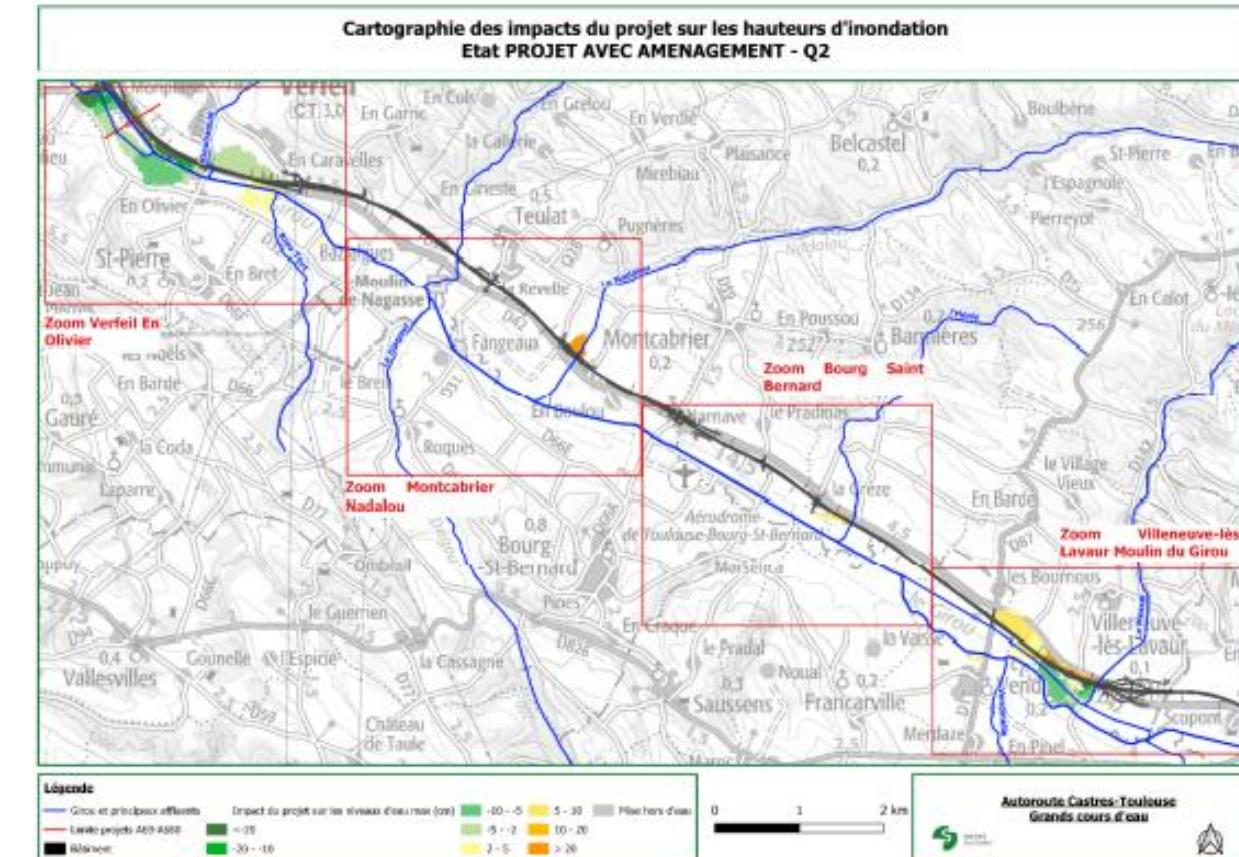
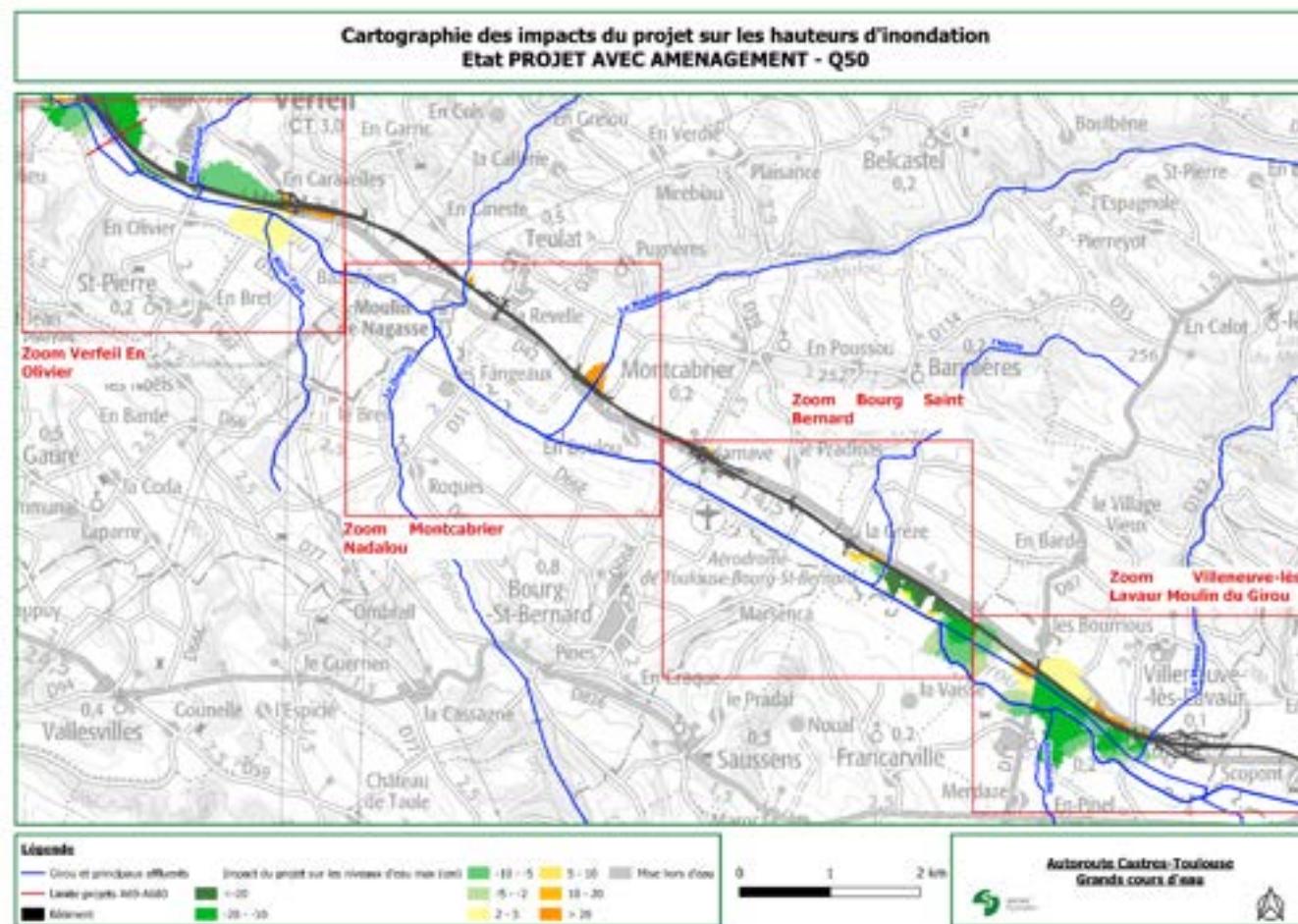
- En amont du modèle à proximité de Villeneuve-lès-Lavaur et la confluence avec le Messal : la modification de la répartition des débordements du Messal de part et d'autre de la nouvelle infrastructure modifie également les vitesses d'écoulement,
- Au droit du franchissement du ruisseau du Nadalou. Les écoulements étant en partie bloqués par la nouvelle infrastructure, les vitesses en amont sont moindres en situation projet (mais les hauteurs d'eau plus importantes)
- En aval du modèle au niveau de l'interface avec le projet A680 à Verfeil. La proximité de la nouvelle voirie avec le lit du Girou en rive droite modifie également la répartition des écoulements et des vitesses.



▪ Incidences sur les hauteurs de submersion

Les simulations montrent enfin que les impacts sur les hauteurs de submersion pour les crues intermédiaires sont semblables à ceux observés pour la crue centennale :

- Secteur Villeneuve-lès-Lavaur Moulin du Girou : un impact résiduel subsiste en amont du projet de voirie au niveau du franchissement du Messal. Les eaux débordées sont bloquées par la nouvelle infrastructure et engendrent des sur-inondations jusqu'à la D42. Ces dernières sont maximales à Q10 et s'estompent pour Q50 et Q100 ; 4 bâtiments sont situés aux abords immédiats de cette zone de sur-inondation ; Seul un bâti présente un impact de +4cm pour Q10 uniquement dans le tableau de synthèse. Cependant ce dernier est situé en surplomb, et seuls les abords du bâtiment sont touchés par l'inondation, la cote sol étant située au-dessus du niveau calculé à Q10 ;
- Secteurs Bourg-Saint-Bernard et Montcabrier Nadalou : comme pour la crue centennale le projet impacte peu les écoulements dans cette zone. Les impacts sont localisés au droit du franchissement de l'Herle et ne touche pas d'enjeux bâti ;



- Secteur Verfeil En Olivier : les aménagements prévus au niveau de l'interface des 2 projets permettent de limiter les impacts pour les crues intermédiaires. Aucun enjeu bâti n'est concerné par une élévation des niveaux d'eau. Les impacts concernent des terrains agricoles en amont de la confluence.

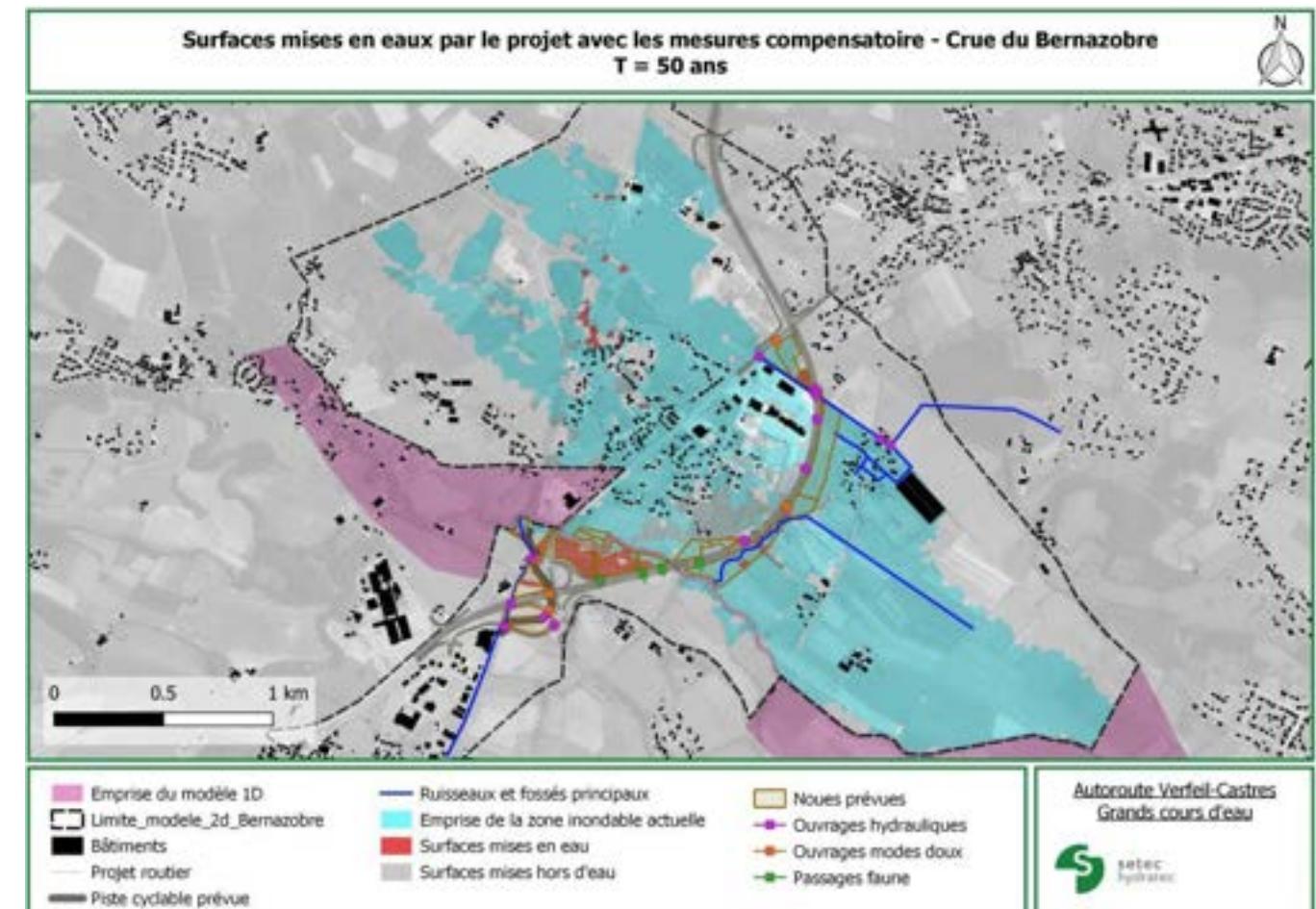
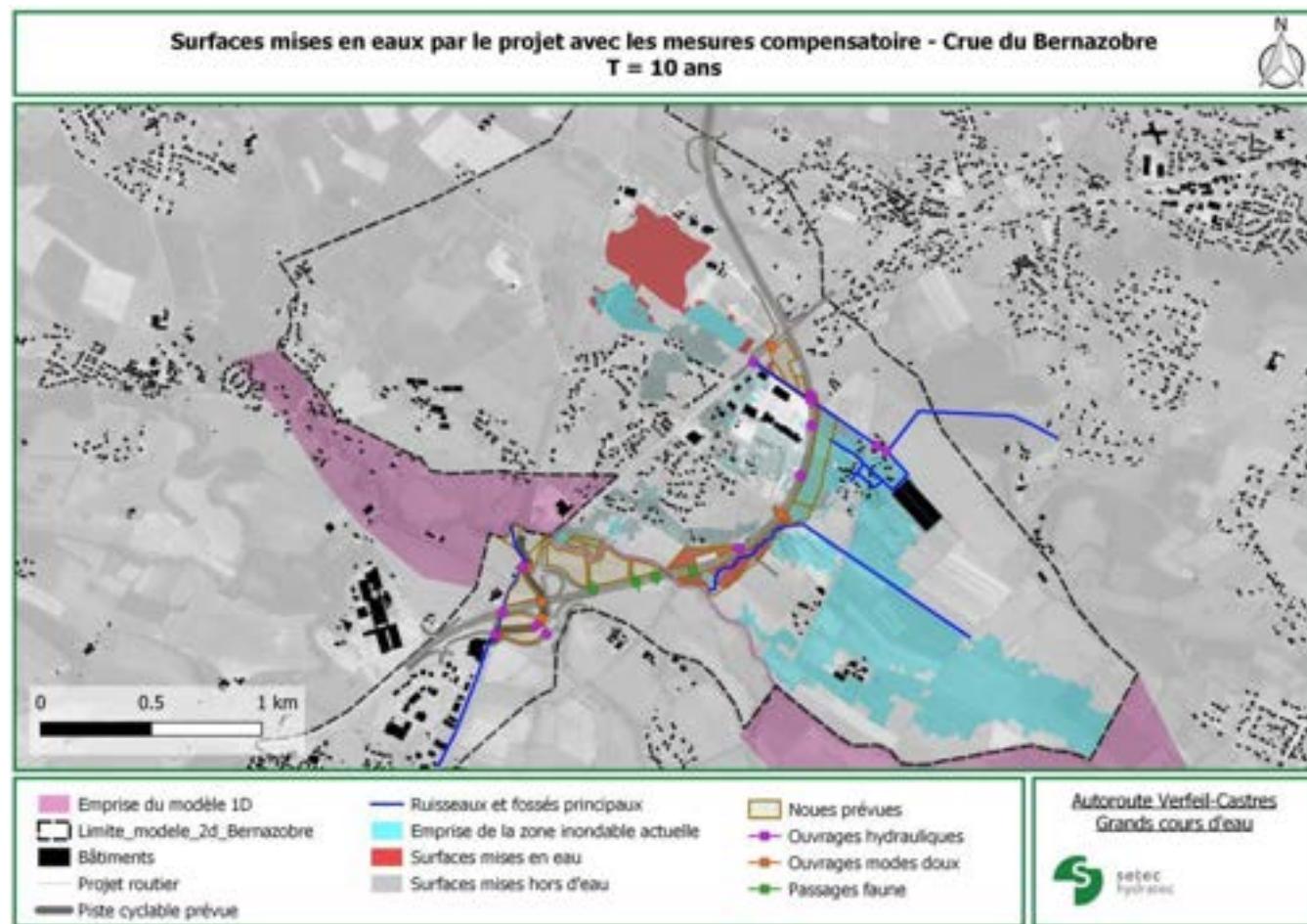
7.5.2.2. Zones inondables du Bernazobre

▪ Incidences sur les champs d'expansion des crues

La crue biennale ne débordant pas au droit du projet, les aménagements prévus n'ont aucun impact sur ses écoulements.

Pour les crues décennales et cinquantennales, la large noue prévue en amont de l'A69 draine les écoulements et achemine les eaux vers la zone naturelle d'une part, et vers le Bernazobre d'autre part. Les bâtiments d'En Bajou localisés à l'amont immédiat de la noue sont bien moins impactés qu'en situation actuelle (une parcelle concernée pour la période de retour 10 ans, une dizaine pour la période de retour 50 ans).

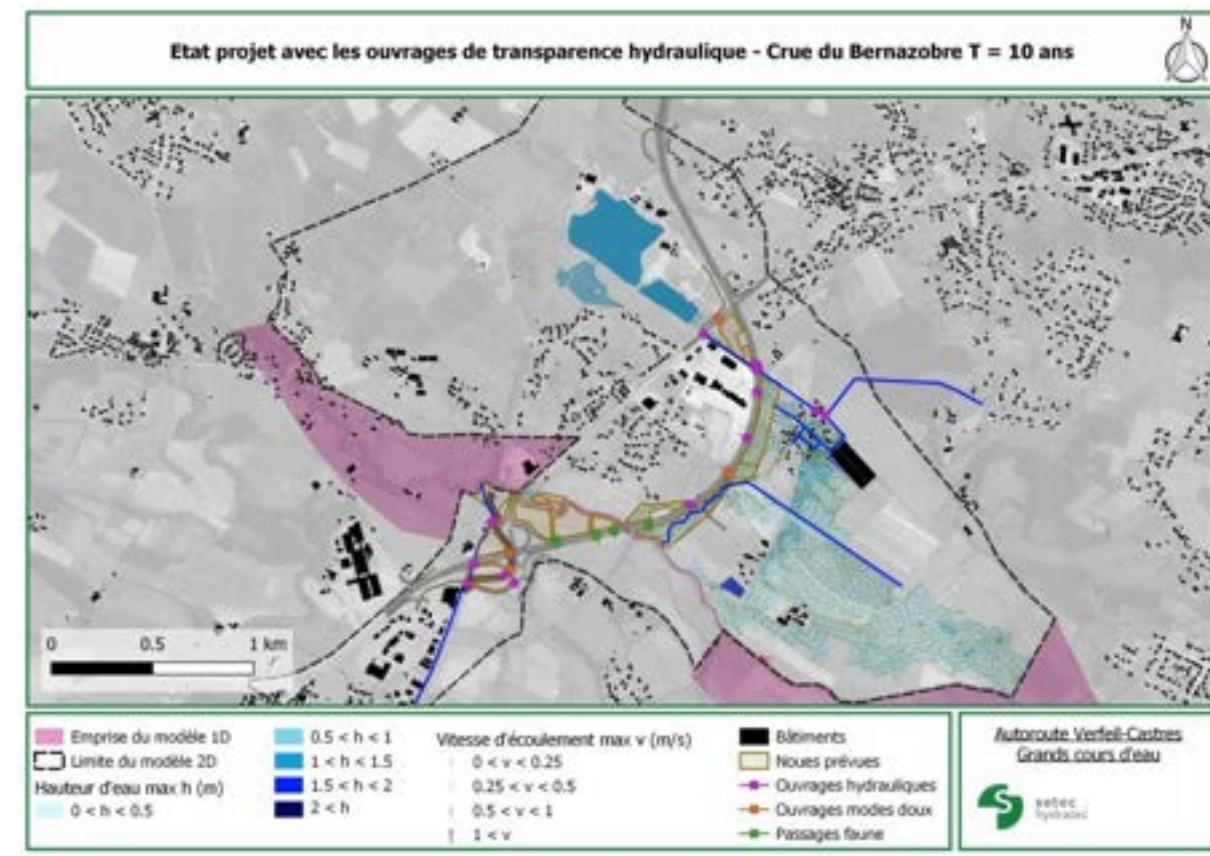
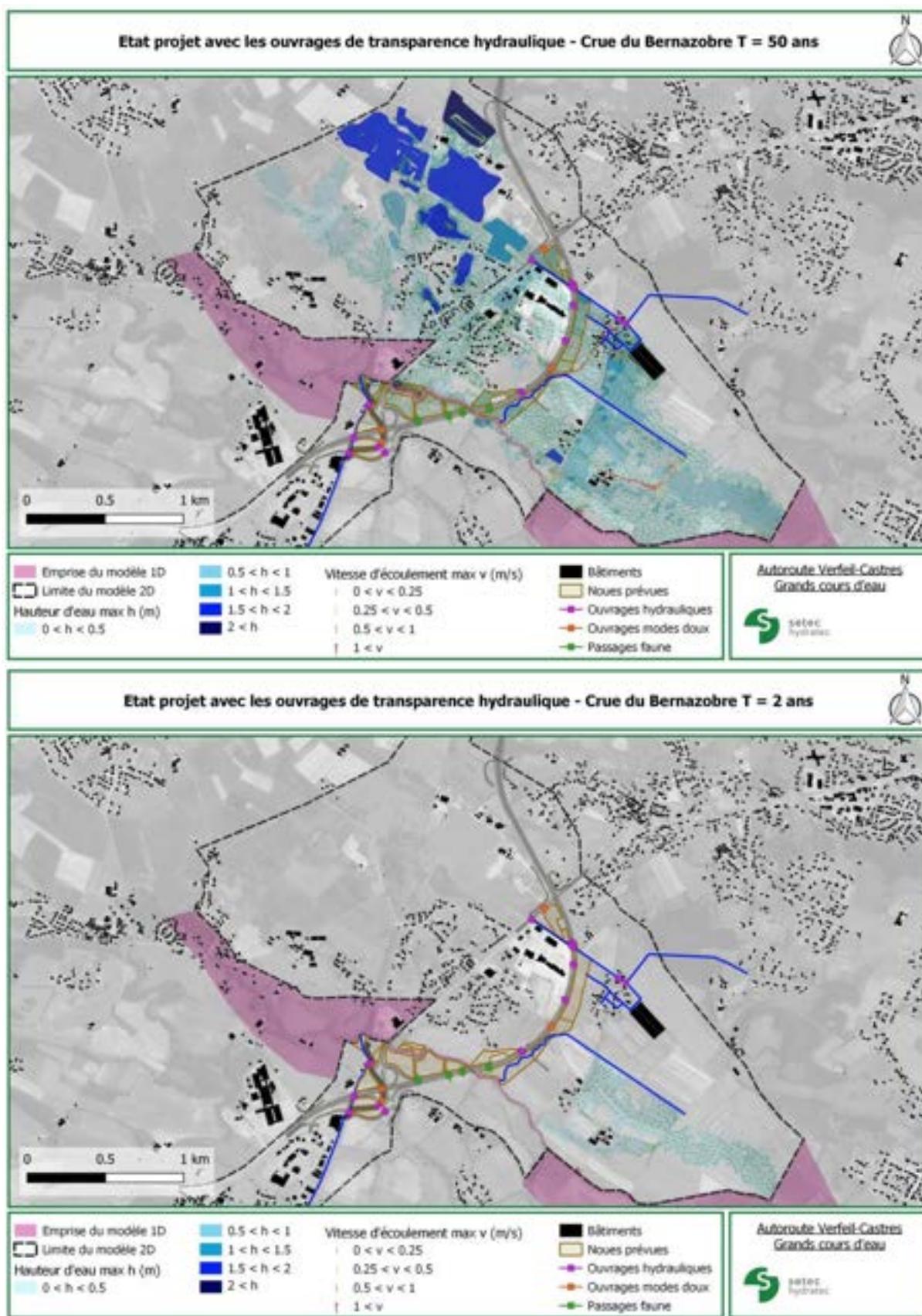
Le remblai autoroutier protège la zone industrielle et les habitations situées au Sud des inondations malgré la présence des ouvrages de décharge prévus : le secteur est hors d'eau pour la crue décennale et les mises en eau résiduelles sont de moins grande ampleur qu'actuellement pour la crue cinquantennale.



▪ Incidences sur les vitesses d'écoulement

Les lacs présents dans la base de loisir et la zone naturelle sont davantage alimentés qu'actuellement et le niveau de certains d'entre eux est sensiblement réhaussé pour les crues décennales et cinquantennales. Cependant, les inondations des terrains adjacents sont similaires à la situation actuelle. Les inondations restent localisées à proximité immédiate des lacs pour la crue décennale. Pour la période de retour 50 ans, le secteur est actuellement en grande partie inondé. L'impact du projet sur le niveau d'eau est globalement inférieur à 2 cm et les surfaces mises en eaux sont peu étendues. Par ailleurs, l'impact du projet en aval de ces plans d'eau est négligeable.

La modification des chemins d'écoulement a également pour conséquence d'accélérer légèrement les vitesses d'écoulement dans les zones de décaissement et à proximité des ouvrages de franchissement, avec une augmentation de l'ordre de 0,6 m / s au maximum pour la crue cinquantennale très localisée. Cet impact est globalement de 0,4 m/s maximum au droit des axes d'écoulement principaux dans la noue en amont de l'A69. Il est globalement inférieur à 0,1 m/s dans les autres secteurs.



7.5.2.3. Synthèse des incidences du projet sur le risque inondation

▪ Zone inondable du Girou

De manière générale le projet n'impacte l'emprise inondée du Girou qu'au niveau de 3 secteurs.

Au niveau de la Rive droite du Messel le long de la RD112, seules 3 habitations sont concernées par le fort réhaussement du niveau d'eau. Au niveau du franchissement du ruisseau du Nadalou aucune habitation n'est touchée par les inondations. Enfin, au niveau de la RD 77, 3 bâtis sont impactés par le projet, mais présentent des différences de hauteur inférieures à 5cm.

La création de remblais dans la zone inondable du Girou entraîne un retrait d'un volume d'environ 185 900 m³ à son champ d'expansion des crues pour une crue centennale.

▪ Zone inondable du Bernazobre

La future autoroute traverse de part en part la vaste plaine inondable du Bernazobre et aurait un fort impact sur son fonctionnement hydraulique en crue centennale. Le niveau d'eau serait réhaussé de 30 à 45 cm environ en amont entre le remblai de l'ancienne voie ferrée et l'autoroute rive droite, impactant plusieurs habitations dans les lieux-dits En Bajou et Borio. La concentration des écoulements vers le pont prévu sur le cours d'eau augmenterait de 35 à 80 cm les hauteurs d'eau sur les parcelles agricoles longeant le Bernazobre en aval de la future autoroute, et la ligne d'eau en aval de la RN126 serait rehaussée de 40 cm environ.

Plusieurs maisons situées en zone inondables en aval du projet seraient impactées avec une réhausse du niveau d'eau supérieure à 20 cm. Les écoulements seraient légèrement accélérés, surtout en amont du franchissement.

- **Zone inondable de l'Agout**

La future autoroute n'a que peu d'impact sur les écoulements en crue et cet impact est localisé essentiellement à l'amont et à l'aval immédiat du projet. Le seul enjeu touché est une grange située juste en amont du projet, où le niveau d'eau est réhaussé de 4 cm.

La création du viaduc de l'Agout n'impacte pas de façon significative le risque d'inondation.

7.5.3. Mesures relatives aux effets sur les zones inondables

- **Éviter : Recherche de solutions d'évitement en phase de conception**

Des recherches d'optimisation du tracé proposé lors des études préalables ont permis d'éviter une partie des zones inondables identifiées. La zone inondable du Girou à Verfeil a ainsi été évitée en partie par le décalage du tracé vers le Nord.

La conception du viaduc de l'Agout a été revue afin de réduire les impacts de l'ouvrage à 4 travées présentées au stade des EPDUP.

- **Réduire : Dimensionnement des ouvrages de petit hydraulique pour une pluie de période de retour 100 ans**

De manière générale, les ouvrages hydrauliques jouent un rôle dans la transparence hydraulique globale du projet.

Ainsi, l'ensemble des ouvrages situés au niveau de zones susceptibles d'être inondée jusqu'à Q100 ont été dimensionné de sorte à permettre la transparence hydraulique en cas de crue centennale.

De plus, le dimensionnement des ouvrages hydrauliques a été fait de sorte à intégrer les contraintes locales. On note notamment :

- Au niveau du Girou

La hauteur minimale nécessaire a été précisée pour chaque ouvrage en considérant une revanche de 50 cm maximum.

- Au niveau du Bernazobre

Le franchissement du Bernazobre sera assuré par un ouvrage mixte de 14 m de large, permettant le passage du cours d'eau, d'un chemin d'accès et de la grande faune.

La cote minimale sous poutre du pont est au minimum d'1 m au-dessus du niveau d'eau de la crue centennale afin de conserver un passage libre pour les flottants, soit une cote sous poutre à 166,9 m NGF.

- Au niveau de l'Agout

Le gabarit hydraulique minimal à respecter est de **165,70 m NGF** sous poutre. Par ailleurs, afin de limiter l'impact hydraulique du projet, les piles du viaduc seront situées **dans le lit majeur ou en bordure du lit mineur du cours d'eau**. De plus, l'ouvrage assurera une ouverture suffisante pour permettre le passage des eaux en crue rive droite.

Enfin, **des protections anti-affouillement** des piles les plus proches du lit mineur seront mise en place.

- **Réduire : Mise en place d'ouvrages de décharge supplémentaires pour la transparence hydraulique**

- Au niveau du Girou

Afin de limiter l'impact hydraulique du projet, des ouvrages de décharges ont été ajoutés et des décaissements ont été prévus en zone inondable.

Les ouvrages de décharges considérés sont ceux dimensionnés pour le rétablissement des écoulements superficiels. En effet, les ouvrages décrits à la section 3.2.5.2 – Ouvrages de rétablissement des écoulements naturels, assurent une fonction de transparence hydraulique pour les écoulements interceptés mais également pour les eaux de ruissellement en cas de crue.

Enfin, des ouvrages de décharge complémentaires ont également été ajoutés le long de la future infrastructure, permettant de limiter au maximum limiter les impacts hydrauliques du projet.

La localisation et les caractéristiques de l'ensemble de ces ouvrages pris en compte dans la modélisation sont issues des études hydrauliques générales. La localisation des ouvrages est rappelée sur la figure ci-après.

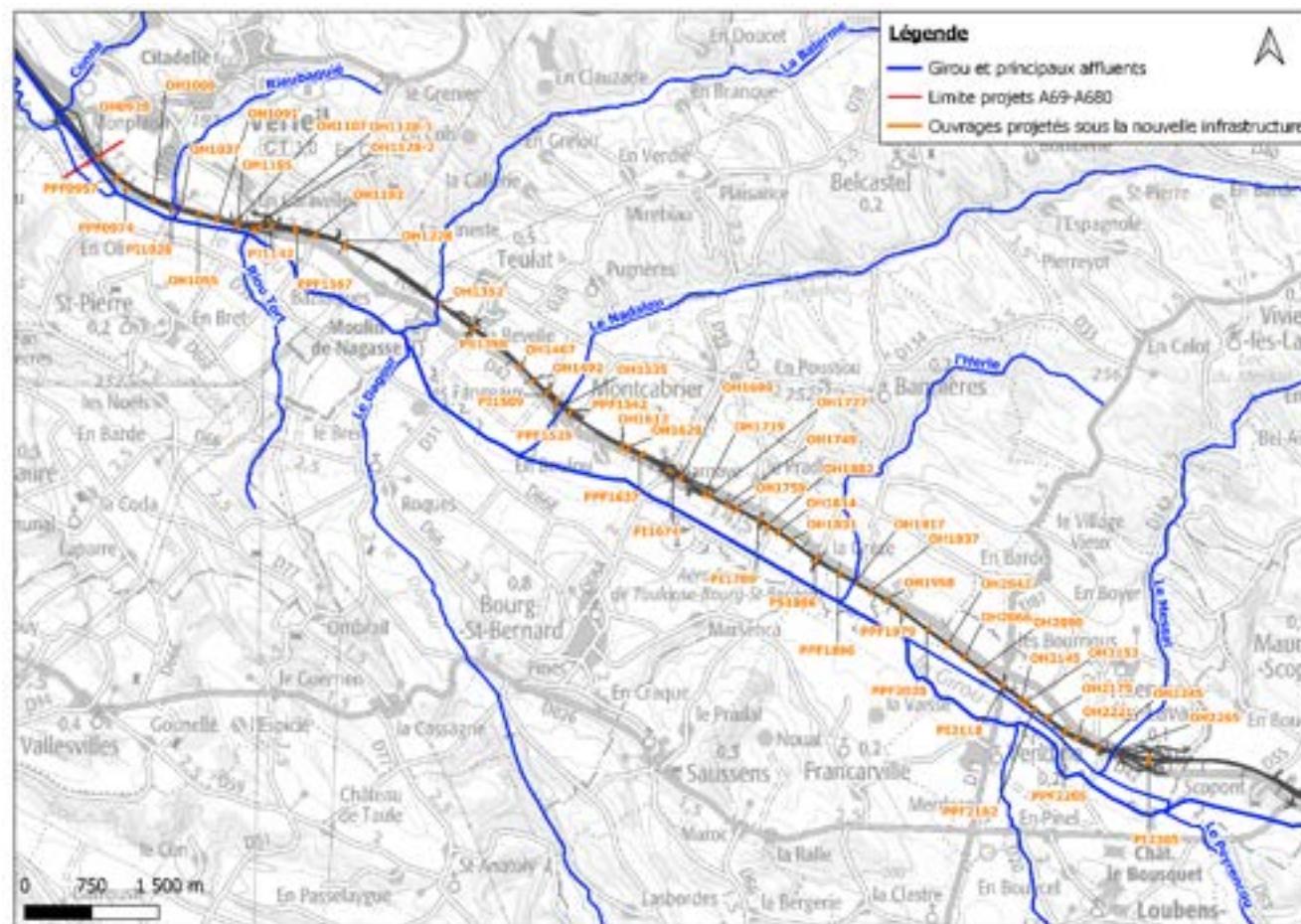


Illustration 94. Localisation des ouvrages hydrauliques à fonction de décharge lors de crue

▪ Au niveau du Bernazobre

Afin de limiter les impacts au droit des enjeux habités des aménagements hydrauliques en situation projet sont proposés. Ils ont été dimensionnés en les testant avec le modèle hydraulique pour la crue de référence.

Les ouvrages hydrauliques de décharge préconisés, en complément des ouvrages d'art du projet, sont localisés sur la carte ci-après.

Au nord, l'actuel chemin desservant le lieu-dit En Bajou, délaissé dans le cadre du projet routier, sera remplacé par une noue de pente 4 mm/m, d'environ 8 m de large et d'une profondeur comprise entre 1 m. Cette noue sera alimentée d'une part par la noue longeant l'A69 et recevant les eaux du fossé principal traversant En Bajou, et d'autre part par un fossé créé dans le cadre du projet le long du chemin en aval du fossé descendant du coteau. Ce nouveau fossé franchira le chemin et une entrée de maison via des buses de 400 mm de diamètre.

Le franchissement de l'A69 sera assuré par quatre ouvrages-cadres de 2 m de large et 1,4 m de haut (OH5445). En aval, cette noue sera prolongée jusqu'au DN1200 existant se rejetant dans le premier étang de la zone naturelle située à l'Ouest de la zone d'étude. Ce DN1200 sera doublé d'une deuxième DN1200 (OHR5480). Par ailleurs, un ouvrage-cadre de 3 m de large et 2,5 m de haut (OHR5475) permettra le passage d'une voie mode doux sous la RN126.

Le franchissement de la RN sera assuré par des ouvrages de plus faible capacité que celui de l'A69 afin de limiter le débit acheminé jusqu'aux étangs lors des crues exceptionnelles, et ainsi de ne pas augmenter les inondations au droit des bâtiments présents dans ce secteur. Lors des crues, la noue entre l'A69 et la RN débordera dans la zone humide rive droite entre les deux routes (Ber-15 et Ber-16 sur la carte).

Plusieurs ouvrages de décharge sont également prévus sous l'A69 de part et d'autre de la noue Nord pour améliorer sa transparence hydraulique lors des crues exceptionnelles : trois ouvrages-cadre de section 2,0 m x ht 1,3 m au Nord (OH5450), quatre ouvrages-cadre de section 2,0 m x ht 1,9 m au droit de la PAC (OH5430) et trois ouvrages-cadres de section 2,0 m x ht 1,0 m au Sud de la PAC (OH5414).

Afin d'augmenter la section d'écoulement de ces ouvrages de décharge, leur radier est calé à 165,5 m NGF, au fond de la large noue amont prévue. A l'Ouest de l'autoroute, ils débouchent sous le terrain naturel, dans une fosse d'environ 3 m de long et de la largeur des ouvrages de franchissement. Lors de la crue centennale, cette fosse déborde et l'eau ruisselle jusqu'à la noue Nord. Lors de la décrue, l'eau s'évacue à contre-sens vers la large noue amont. Le radier des ouvrages est pour cela en pente vers l'Est. Les schémas ci-après détaillent ces deux modes de fonctionnement.

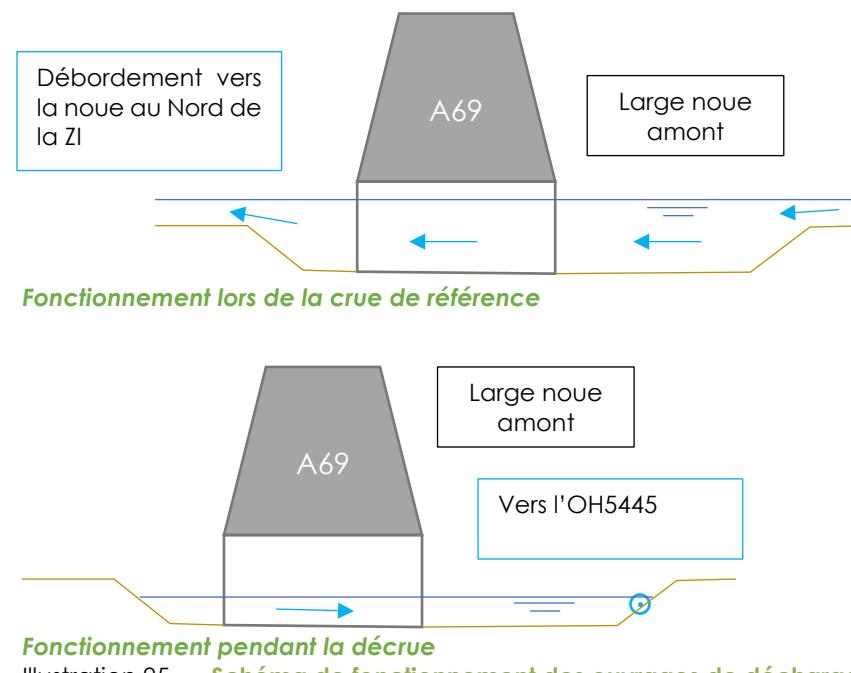
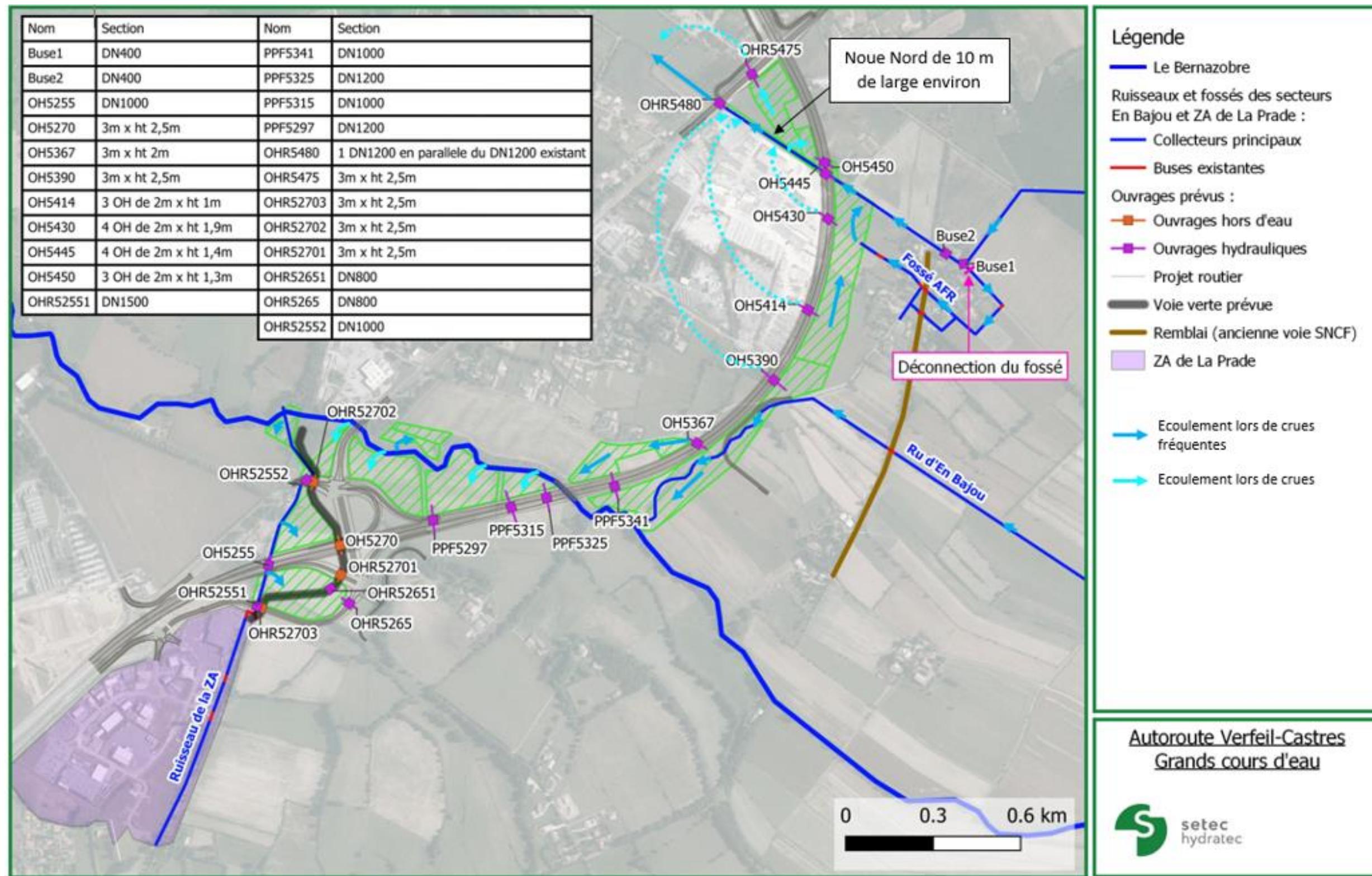


Illustration 95. Schéma de fonctionnement des ouvrages de décharge



Les dimensions de l'ensemble des ouvrages hydrauliques et zones de compensation envisagées sont détaillées dans les tableaux ci-après. Outre les ouvrages mentionnés précédemment, les dimensions des ouvrages prévus pour le passage de la faune dans le cadre du projet sont également précisées. Ces aménagements, également localisés sur la carte page 10, seront calés au fond des décaissements et pourront donc faire transiter les écoulements lors des crues bien que ce ne soit pas leur fonctionnalité première.

Certaines zones de compensation ont été approfondies pour permettre une évacuation gravitaire des eaux, notamment la large noue située en amont de l'autoroute qui acheminera les eaux de ruissellement dans sa partie Nord, et sera aménagée pour le rescindement d'un affluent du Bernazobre dans sa partie Sud. Le volume décaissé est ainsi plus important que celui nécessaire à la compensation du remblai en zone inondable.

Nom	Zradier	Zvoute	Hauteur (en m)	Largeur	Rôle
OH5255	162,219	163,219	1,00	DN1000	Ouvrage hydraulique
OH5270	162,9	165,4	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OH5367	164,9	166,9	2,00	3 m	Ouvrage hydraulique
OH5390	166	168,5	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OH5414	165,9	166,9	1,00	3 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5430 -1	165,6	167,5	1,90	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5430 -2	165,6	167,5	1,90	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5430 -3	165,6	167,5	1,90	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5430 -4	165,6	167,5	1,90	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5445	165,5	166,9	1,40	4 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5450 -1	165,5	166,8	1,30	2 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5450 -2	165,5	166,8	1,30	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OHR52551	162,322	163,822	1,50	DN1500	Ouvrage hydraulique
OHR52552	162,141	163,141	1,00	DN1000	Ouvrage hydraulique
OHR5265	165,88	166,68	0,80	DN800	Ouvrage hydraulique
OHR52651	163	163,8	0,80	DN800	Ouvrage hydraulique
OHR52701	165,31	167,81	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OHR52702	164,861	167,361	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OHR52703	164,68	167,18	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OHR5475	166,3	168,8	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OHR5480	164,75	165,95	1,20	1 DN1200 (en parallèle du DN1200 existant) pont de 14m de large sur le Bernazobre	Ouvrage hydraulique
PI5330	-	166,9	-		Ouvrage hydraulique
PPF5297	165,34	166,54	1,20	DN1200	Passage faune
PPF5315	165,716	166,716	1,00	DN1000	Passage faune
PPF5325	165,41	166,61	1,20	DN1200	Passage faune
PPF5341	164,9	165,9	1,00	DN1000	Passage faune

Tableau 44. Dimension des aménagements hydrauliques envisagés

▪ Compenser : Compensation « en volume décaissé »

Lorsque qu'un remblai se situe en zone d'expansion de crue, même en cas d'impact hydraulique nul, une compensation volumique est demandée afin de conserver l'intégralité du volume utile à l'expansion de crue.

Dans le cas du projet A69, les zones inondables traversées fonctionnent en casier avec des champs d'expansion relativement statiques. La solution de compensation proposée est le décaissement de secteurs situés sous la cote du terrain naturel afin de retrouver l'intégralité du volume soustrait à la crue.

De manière générale, la compensation des volumes soustraits à la zone d'expansion des crues correspond à 100 % du volume prélevé sur le champ d'expansion de crues pour la crue de référence. Sur la zone du Bernazobre, au niveau du lieu-dit En Bajou, la compensation mise en place est très supérieure au 1 pour 1 du fait des objectifs d'amélioration de la situation aux différentes occurrences de crues.

Le tableau 45 ci-après récapitule l'ensemble des décaissements prévus afin de compenser les volumes de remblais se trouvant en zone inondable.

- Au niveau de la zone inondable du Girou

Plusieurs zones de décaissement sont prévues de part et d'autre du Girou. Elles sont localisées sur la carte 3.1 > Carte de compensation zones inondables et zones humides – Pièce E1.C – Altas Cartographique.

Le tableau 45 ci-après récapitule l'ensemble des volumes prévus pour la compensation des remblais dans la zone inondable du Girou. Le volume compensé s'élève à 200 300 m³.

- Au niveau du Bernazobre

Plusieurs zones de décaissement sont prévues de part et d'autre du Bernazobre.

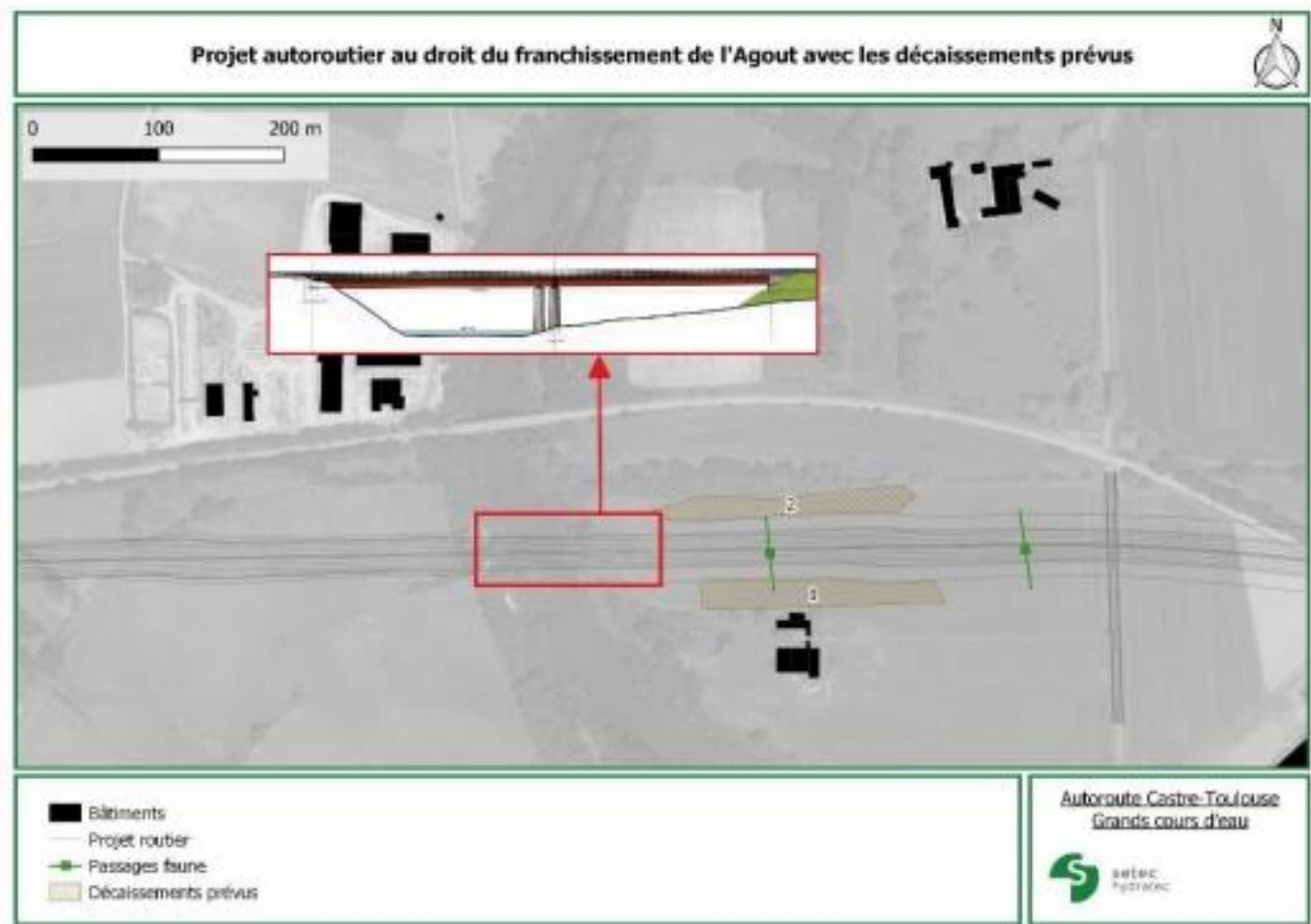
Ces décaissements sont localisés sur la carte 3.1 > Carte de compensation zones inondables et zones humides – Pièce E1.C – Altas Cartographique.

Les volumes décaissés sont listés dans le tableau 45 ci-après, au total, le volume décaissé est de 107 200 m³.

- Au niveau de l'Agout

Afin de compenser le volume soustrait à la zone inondable, des décaissements sont proposés en amont et en aval de la future autoroute.

Avec les décaissements prévus, le projet n'a aucun impact sur les vitesses d'écoulement et les niveaux d'eau maximum de la crue de mars 1930 au droit des enjeux. Au total, le volume compensé par ces décaissements est de l'ordre de 8 000 m³.



Les zones de décaissement préconisés sont localisées et numérotées sur la carte ci-après. Leurs caractéristiques sont détaillées dans le tableau 45 ci-après.

7.5.4. Évaluation des impacts résiduels

▪ Zone inondable du Girou

Les ouvrages de décharges permettent de réduire les impacts du projet linéaire sur les zones à enjeux (bâti et habitations).

Pour l'ensemble des zones présentant des enjeux spécifiques (hors zone humide), l'impact résiduel est inférieur à 2cm. La modélisation permet de montrer que les mesures mises en œuvre permettent :

- Une mise hors d'eau au droit des habitations au lieu-dit En Bire Bas et un impact de moins de 2cm au droit des habitations en rive droite du Messal ;
- Une diminution des hauteurs d'eau au niveau du Moulin du Girou, d'environ 10 cm ;
- Aucun impact sur les habitations situées au niveau de la RD77 ;

En dehors des zones à enjeux, l'impact résiduel est globalement inférieur à 2cm, avec quelques parcelles cultivées localement concernées par des impacts inférieurs à 30cm.

Concernant les vitesses d'écoulement, les impacts résiduels sont globalement de l'ordre de 0,25 m/s.

A noter qu'on estime des impacts résiduels plus importants localisés dans le secteur du moulin du Girou, avec jusqu'à 0,6 m/s d'augmentation de la vitesse d'écoulement le long de l'autoroute au Nord sur la rive droite du Messal d'une part, et à l'aval immédiat du passage de la RD11 sous l'autoroute d'autre part.

▪ Zone inondable du Bernazobre

La large noue prévue en amont de l'A69 draine les écoulements et achemine les eaux vers la zone naturelle d'une part, et vers le Bernazobre d'autre part. Les lieux-dits Borio et En Bajou situés en amont ne sont plus impactés par le projet. La situation des bâtiments d'En Bajou localisés à l'amont immédiat de la noue est même améliorée avec des niveaux d'eau maximum moins importantes qu'actuellement lors d'une crue centennale.

Le remblai autoroutier protège la zone industrielle et les habitations situées au Sud des inondations malgré la présence des ouvrages de décharge prévus : une partie du secteur est hors d'eau pour la crue centennale et les inondations résiduelles sont de moins grande ampleur qu'actuellement avec environ entre 5 et 25 cm d'eau en moins et des vitesses d'écoulement globalement plus faibles hormis à l'amont du franchissement de la RN126 au Nord-ouest.

La zone naturelle est actuellement en zone inondable pour la crue centennale. Cependant les écoulements arrivant par la noue au Nord et non en nappe comme actuellement, l'inondabilité du site est modifiée par le projet. Plusieurs étangs et des parcelles agricoles voient une augmentation du niveau d'eau à l'échéance centennale. Cet impact est négligeable sur la majorité des étangs, hormis un au Nord-ouest dont le niveau d'eau est augmenté de 12 cm environ. Au droit des parcelles, l'impact est très localisé et il est au maximum de 6 cm. Par ailleurs, l'impact du projet en aval de ces plans d'eau est négligeable.

La modification des chemins d'écoulement a également pour conséquence d'accélérer légèrement les vitesses d'écoulement dans les zones de décaissement et à proximité des ouvrages de franchissement, avec une augmentation de l'ordre de 0,7 m /s au maximum très localisée. Cet impact est globalement de 0,4 m/s maximum au droit des axes d'écoulement principaux dans la noue en amont de l'A69. Il est globalement inférieur à 0,1 m/s dans les autres secteurs.

La noue creusée en rive gauche du Bernazobre le long de l'A69 en amont et les ouvrages de transparence mis en place permettent de réduire et limiter les inondations en amont du projet et au droit de la zone industrielle située à l'aval, les eaux de la crue centennale vers le cours d'eau d'une part et vers la zone naturelle d'autre part. La concentration des écoulements via le pont sur le Bernazobre au Sud, et via la noue prévue au Nord vers la zone naturelle augmente les niveaux d'eau à l'aval. Cependant, grâce notamment aux zones d'expansion de crue prévues, l'impact du projet est inférieur à 2 cm au droit des bâtiments situés en zone inondable. Les zones d'expansion prévues le long du ruisseau de la ZA de la Prade permettent par ailleurs de mettre cette ZA hors d'eau.

▪ Zone Inondable de l'Agout

Les décaissements prévus permettent de limiter l'impact du projet sur les niveaux d'eau en amont du franchissement de l'Agout. L'impact résiduel est inférieur à 6 cm et est localisé essentiellement au droit du décaissement prévu en amont. Le seul enjeu précédemment concerné par une réhausse du niveau d'eau engendrée par le projet était une grange située à proximité, juste en amont du décaissement prévu. Avec les décaissements, cette grange n'est plus impactée par le projet.

Hormis au sein même des décaissements, où les écoulements sont accélérés (de moins de 0,06 m/s), les vitesses d'écoulement sont impactées par le projet de manière similaire avec et sans les décaissements prévus.

▪ Présentation des zones de compensation

Les compensations sont identifiées dans le tableau ci-après au niveau de la colonne « Volumes compensés ». Il s'agit de dépressions réalisées dans le cadre du projet :

- Pour la restauration de zones humides ;
- Pour la compensation des volumes de remblais en zone inondable ;

Les dépressions réalisées pour la restauration de zones humides participent également à la compensation des remblais en zone inondable.

Une série de cartes dans la [pièce E1.C – Atlas cartographique](#) permet de localiser les différentes zones constituant la compensation.

Nota : elles sont identifiées de façon arbitraire par le nom du cours d'eau auxquelles elles se rattachent et un numéro croissant dans le sens du PR croissant du projet (Gir-1 à Gir-18, Ber-1 à Ber-16).

Id zone	Cours d'eau	Compensation	Commune	PR début	PR fin	Volume soustrait à la Zone Inondable	Surface	Estimation NPHE nappe aval	Estimation NPHE nappe amont	NPHE hydraulique aval	NPHE hydraulique amont	Objectif côte minimum	Objectif côte maximum	Volume compensé / NPHE hydraulique
Gir-01	Le Girou	ZI/ZH	VERFEIL	9+250	9+530	85 100 m3	9 698 m ²	146,60	147,30	150,34	150,47	148,00	148,50	8 400 m3
Gir-02	Le Girou	ZI	VERFEIL	9+530	10+060		31 527 m ²	147,30	148,60	150,47	152,42	148,50	149,00	46 600 m3
Gir-03	Le Girou	ZI	VERFEIL	11+090	11+410		16 470 m ²	150,80	151,20	152,81	153,08	151,00	151,80	17 900 m3
Gir-04	Le Girou	ZI	VERFEIL	10+980	11+410		5 158 m ²	149,60	150,20	152,81	153,08	151,00	151,00	3 400 m3
Gir-05	Le Girou	ZI	VERFEIL	11+430	11+900		22 101 m ²	151,40	152,20	153,17	153,17	151,90	152,75	10 500 m3
Gir-06	Le Girou	ZI	TEULAT	15+100	15+340	100 800 m3	7 017 m ²	158,00	158,50	160,84	160,84	159,00	159,00	3 800 m3
Gir-07	Le Girou	ZI/ZH	BANNIERES	19+180	19+300		9 063 m ²	160,80	160,80	162,68	162,75	Projet de rescindement de l'Herle et des zones humides associées		3 900 m3
Gir-08	Le Girou	ZI/ZH	BANNIERES	19+180	19+350		7 787 m ²	161,35	161,60	162,68	162,75			5 600 m3
Gir-09	Le Girou	ZI/ZH	BANNIERES	19+180	19+400		25 646 m ²	161,50	161,50	162,74	163,36			23 700 m3
Gir-10	Le Girou	ZI/ZH	BANNIERES	19+230	19+400		12 318 m ²	161,90	161,90	162,72	163,63			10 000 m3
Gir-11	Le Girou	ZI	FRANCARVILLE	19+400	19+800		45 828 m ²	161,90	162,50	163,63	163,84	163,30	163,30	17 100 m3
Gir-12	Le Girou	ZI	FRANCARVILLE	19+800	20+420		40 219 m ²	162,90	163,40	164,37	164,92	163,50	163,50	11 900 m3
Gir-13	Le Girou	ZH	FRANCARVILLE	19+410	19+740		14 895 m ²	160,70	161,40	163,18	164,07	Modélisé zone humide		Non significatif
Gir-14	Le Girou	ZH	CAMBOUNET-SUR-LE-SOR	19+680	20+000		10 379 m ²	161,40	161,90	163,78	164,54	Modélisé zone humide		Non significatif
Gir-15	Le Girou	ZI/ZH	VILLENEUVE-LES-LAVAUR	21+200	21+365		6 365 m ²	162,00	162,35	167,33	167,34	Projet de rescindement du Bras du Girou et des zones humides associées		5 500 m3
Gir-16	Le Girou	ZI/ZH	VENDINE	21+365	21+910		23 901 m ²	162,35	163,75	167,34	167,35			14 200 m3
Gir-17	Le Girou	ZI	VILLENEUVE-LES-LAVAUR	22+220	22+670		10 980 m ²	165,30	166,20	168,10	169,82	167,60	168,00	6 800 m3
Gir-18	Le Girou	ZI/ZH	VILLENEUVE-LES-LAVAUR	22+580	22+670		19 139 m ²	165,80	165,80	168,87	169,35	Projet de rescindement du Messal et des zones humides associées		11 000 m3
Bon-01	La Bonnetié	ZI	SOUAL	49+250	49+550	19 000 m3	11 964 m ²	186,00	186,00	189,25	189,25	186,50	186,50	18 800 m3
Gei-01	Geignes	ZI	MAURENS SCOPONT	26+300	26+500	1 300 m3	3 847 m ²	175,90	175,90	178,52	178,52	177,80	177,80	1 400 m3
														1 400 m3

Id zone	Cours d'eau	Compensation	Commune	PR début	PR fin	Volume soustrait à la Zone Inondable	Surface	Estimation NPHE nappe aval	Estimation NPHE nappe amont	NPHE hydraulique aval	NPHE hydraulique amont	Objectif côte minimum	Objectif côte maximum	Volume compensé / NPHE hydraulique
Gei-01	Geignes	ZI	MAURENS SCOPONT	26+300	26+500	1 300 m3	3 847 m ²	175,90	175,90	178,52	178,52	177,80	177,80	1 400 m3
Ago-1	L'Agout	ZI	CASTRES	58+870	59+080	7 980 m3	3 988 m ²	157,80	157,80	164,20	164,20	162,80	163,30	1 400 m3
Ago-2	L'Agout	ZI	CASTRES	58+900	59+230		12 801 m ²	157,80	157,80	164,20	164,20	162,90	163,70	6 600 m3
Ber-1	Le Bernazobre	ZI	SOUAL	52+460	52+720	22 000 m3	17 859 m ²	162,70	162,80	163,09	163,18	163,00	163,00	1 900 m3
Ber-2	Le Bernazobre	ZI/ZH	SOUAL	52+550	52+710		13 582 m ²	162,80	162,90	Réduction crues pluviales ruisseau ZA de la Prade		163,00	163,00	Non significatif pour Q100 Bernazobre
Ber-3	Le Bernazobre	ZI/ZH	CAMBOUNET-SUR-LE-SOR	52+600	52+700		2 943 m ²	161,80	161,80	163,22	163,22	162,00	162,00	2 400 m3
Ber-4	Le Bernazobre	ZI	SOUAL	52+690	52+790		2 956 m ²	162,50	162,20	164,44	164,44	163,00	163,00	2 500 m3
Ber-5	Le Bernazobre	ZI	SOUAL	52+660	52+700		1 969 m ²	162,20	162,00	163,22	163,22	Projet de rescindement du cours d'eau ZA de la Prade		500 m3
Ber-6	Le Bernazobre	ZI/ZH	SOUAL	52+880	53+040		15 279 m ²	162,00	162,50	165,18	165,19	163,50	163,80	15 400 m3
Ber-7	Le Bernazobre	ZI/ZH	SOUAL	52+940	53+140		2 826 m ²	162,00	162,50	165,18	165,19	162,50	163,00	1 800 m3
Ber-8	Le Bernazobre	ZI/ZH	SOUAL	53+130	53+280		3 449 m ²	162,20	162,70	165,19	165,19	163,00	163,00	2 300 m3
Ber-9	Le Bernazobre	ZI/ZH	SOUAL	52+940	53+140		19 462 m ²	162,70	163,50	165,19	165,24	163,50	164,50	14 400 m3
Ber-10	Le Bernazobre	ZI/ZH	SOUAL	53+310	53+640		4 994 m ²	163,50	164,00	165,30	165,53	164,50	164,80	1 900 m3
Ber-11	Le Bernazobre	ZI	SOUAL	53+340	53+650		7 195 m ²	163,90	164,60	165,84	165,89	164,90	164,90	5 100 m3
Ber-12	Le Bernazobre	ZI/ZH	SAÏX	53+960	54+525		49 467 m ²	164,00	165,10	165,80	166,85	Projet de rescindement de l'affluent du Bernazobre et des zones humides associées		49 700 m3
Ber-13	Le Bernazobre	ZI/ZH	SAÏX	54+430	54+680		15 339 m ²	165,10	165,50	166,69	166,85	Noue d'évacuation des eaux 165,50 / 166,35		6 900 m3
Ber-14	Le Bernazobre	ZI	SAÏX	54+540	54+670		4 671 m ²	164,20	166,10	166,37	167,30	Noue d'évacuation des eaux - De 166,74 en amont (En Bajou) à 164,25 en aval (RN126)		2 400 m3
Ber-15	Le Bernazobre	ZH	SAÏX	54+495	54+740		10 282 m ²	164,90	165,50	166,38	166,45	Modélisé hydraulique		Non significatif
Ber-16	Le Bernazobre	ZH	SAÏX	54+450	54+550		2 709 m ²	165,50	165,50	166,46	166,50	Modélisé hydraulique		Non significatif

	Volumes de remblais du projet situés en Zone Inondable
	Niveau des Plus Hautes Eaux Connus de la nappe souterraine
	Niveau des Plus Hautes Eaux Connus d'inondation
	Niveau objectif de l'abaissement du terrain naturel. Cf. projets de rescindements dans les éléments utiles du volet IOTA - Pièce E1b
	Volume compensé par l'abaissement du terrain naturel

Tableau 45. Compensation des zones humides et des remblais en zone inondables

7.6> Incidences et mesures concernant les sections existantes

7.6.1. Incidences et mesures au niveau de la section de Puylaurens

Afin de mettre en conformité géométrique la déviation existante de Puylaurens, la création de surlargeurs en TPC ou latérales, ainsi que la reprise des deux bretelles Sud de l'échangeur existant de Puylaurens sont nécessaires.

L'ensemble de ces modifications géométriques a des impacts, notamment positifs, sur l'implantation des dispositifs d'assainissement.

▪ Incidences sur le réseau longitudinal

L'assainissement longitudinal est composé de cunettes enherbées et béton, ce qui est en conformité avec les dispositions prises pour la gestion des eaux routières de la section neuve vis-à-vis de la vulnérabilité des eaux.

Les dispositifs de caniveaux en U existants sont conservés. Leur géométrie est considérée comme modérément agressive selon le guide.

Un caniveau en U est implanté du PR32+220 au PR 32+530 dans le sens Castres-Verfeil afin de combler la lacune d'assainissement étanche.

Au droit de l'élargissement nécessaires pour la visibilité, l'axe de l'assainissement est décalé, le dispositif existant sera démolie.

La bretelle de sortie dans le sens Verfeil-Castres est également allongée. Une DBA est mise en place entre la section courante et la bretelle. Un caniveau à fente est implanté le long de la DBA afin de collecter les eaux de la section courante, alors que les eaux de la bretelle sont collectées par la cunette en rive.

▪ Incidences sur les bassins

Le bassin existant du PR 29+350 est impacté par le tracé de l'A69. En effet, ce dernier se retrouve en grande partie sous la section courante.

Les autres bassins sont conservés.

▪ Mesures

Une DBA est mise en place entre la section courante et la bretelle. Un caniveau à fente est implanté le long de la DBA afin de collecter les eaux de la section courante, alors que les eaux de la bretelle sont collectées par la cunette en rive.

Lorsque les dispositifs d'assainissement doivent être détruits, ils sont recréés conformément à l'assainissement projeté pour la section nouvelle.

Le bassin existant du PR 29+350 a été déplacé dans le délaissé formé par l'autoroute et la RN126. Le dimensionnement de ce bassin est conforme avec le dimensionnement des ouvrages de la section neuve.

7.6.2. Incidences et mesures au niveau de la section de Soual

Afin de mettre en conformité géométrique la déviation existante de Soual, la dépose d'un linéaire de glissières de sécurité dans la courbe en déblai est nécessaire. Cette modification n'impacte pas l'existant.

Cependant, une non-conformité de l'assainissement a été relevée. Les fossés actuels sont en terre et implantés en pied de remblai à l'Est du viaduc du Sor avec un rejet direct dans le Sor sans traitement des eaux, alors que la vulnérabilité des eaux souterraines y est moyenne à très forte.

Le dispositif devrait être étanche, et les eaux ne devraient pas être rejetées dans le milieu naturel sans traitement préalable.

Ainsi, dans le cadre du projet, une part de l'assainissement existant est modifiée sur le linéaire entre la sortie du viaduc du Sor côté Est et la section nouvelle :

- Implantation d'un caniveau en U avec dallettes béton derrière la GBA du PR 51+620 au PR 52+020 dans le sens Verfeil - Castres
- Implantation d'un CAF derrière la glissière de sécurité du PR 51+560 au PR 52+070 dans le sens Castres - Verfeil

Cela aura pour effet de réduire les risques de pollution chronique des masses d'eau. Aucune mesure particulière n'est nécessaire pour la mise en conformité de la déviation de Soual, les travaux auront une incidence positive sur l'existant.

7.7> Incidences et mesures relatives au milieu naturel

7.7.1. Incidences brutes et mesures relatives au milieu naturel

7.7.1.1. Incidences permanentes du projet sur le milieu naturel

Le projet est de nature à impacter de façon permanente les zones humides. Ces impacts sont de plusieurs natures :

- Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces, résultant :
 - d'une part de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques...,
 - d'autre part de l'entretien des milieux en phase exploitation.
- Dégradation des fonctionnalités écologiques

Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.

7.7.1.2. Mesures d'évitement et de réduction relatives au milieu naturel

▪ Éviter

Les mesures d'évitement ME01 et ME02 définies précédemment permettent lors des phases de conceptions et de travaux d'éviter de nombreux impacts.

▪ Réduire : MR11 – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Actions préventives et curatives en phase exploitation

En phase d'exploitation, le maître d'ouvrage procède à :

- Un état des lieux post-chantier sur la présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE), à partir de l'état initial établi et des indicateurs de suivi,
- Une vérification de l'état des peuplements et de la bonne colonisation des espèces indigènes,
- Un suivi des EEE durant la durée de la concession et dans le cas où des invasives viendraient à être décelées, à un traitement spécifique des foyers isolés.

Ces prescriptions sont intégrées dans un plan de gestion des EEE (espèces exotiques envahissantes) coordonné par le responsable environnement du projet avec l'appui des écologues. Ce plan sera fourni à la DDT et la DREAL avant mise en œuvre. Ce plan définit précisément les méthodes de gestion des EEE et leur mise en œuvre (mode d'arrachage, d'évacuation et d'élimination, période d'intervention, modalités techniques...), à adapter selon : l'espèce et/ou le groupe d'espèces selon leur biologie, les caractéristiques du site sur lequel l'EEE se trouve, le taux d'envahissement sur le site.

Préconisations concernant l'ambroisie à feuille d'amoise

Comme imposé par le décret n°2017-645 du 26 avril 2017, les secteurs de présence de l'Ambroisie seront gérés afin de détruire la plante. Sur les petites populations un arrachage manuel sera réalisé avant floraison (avant le mois de juillet). Sur les plus grandes populations deux fauchages (avant le mois de juillet et fin aout) seront réalisés. Les modalités précises de destruction et de gestion des EEE seront décrites dans le plan de gestion des EEE, réalisé à partir de l'état zéro.

En cas de découverte de la présence d'ambroisie, un signalement doit être effectué auprès des référents territoriaux, en utilisant :

- La plateforme dédiée à cet effet : www.signalement-ambroisie.fr ou l'application mobile correspondante ;
- La plateforme téléphonique : 0 972 376 888
- La messagerie électronique : contact@signalement-ambroisie.fr

Préconisations concernant le Robinier faux-acacia

Plusieurs stations sont localisées au sein de l'emprise travaux. Les préconisations suivantes devront être prises :

- Arrachage mécanique. Il consiste tout d'abord à évacuer les parties aériennes. La souche et le système racinaire sont ensuite retirés à l'aide d'une pelle mécanique ou d'un engin spécifique (pince d'arrachage, débusonneuse, etc.).
- Coupes et rejets de Robiniers faux acacia transportés dans des sacs fermés et envoyés dans des centres de tri spécifiques (pas de compostage). Les secteurs où l'espèce est présente devront faire l'objet d'une surveillance pendant la durée des travaux, afin de s'assurer que l'espèce ne dragonne pas.

Préconisations concernant la Renouée du Japon

Il faut utiliser une faucheuse plutôt qu'une débroussailleuse afin de limiter le risque de propagation de fragments de rhizomes et de cannes, et l'apparition d'autres foyers de colonisation sur le site.

Dans le cas où l'outil est utilisé sur d'autres secteurs, il faudra intervenir sur la renouée en dernier et bien nettoyer les outils après passage dans le massif de renouée.

Une attention particulière sera apportée afin de ne pas disséminer les terres contaminées par la renouée et les regrouper en un même endroit (sur place ou à un autre endroit), bâchées, pendant plusieurs années.

Méthode de gestion des grands massifs de Robinier et d'Ailanthes

Afin de contenir les stations des espèces ligneuses, il est recommandé d'arracher ou de faucher les semis et les plantules de l'année dès la germination jusqu'à la floraison.

Cette méthode permet d'éviter la propagation de l'espèce mais nécessite un suivi régulier tout au long de la période végétative (avril-octobre). L'arrachage ou la fauche doit être effectué au moins 2 fois par an, idéalement 4-5 fois.

Cette technique fournit l'avantage de conserver le massif et ses avantages paysagers et sécuritaires qu'il peut représenter (restriction d'accès au site, écran végétal, habitat pour la faune). Toutefois, elle ne permet pas l'éradication de l'espèce ce qui constitue un risque de colonisation des secteurs adjacents ce qui pourra représenter des coûts d'entretien non-négligeables sur le long terme.

Par ailleurs, le débroussaillage/fauchage régulier à tendance à dynamiser le robinier et l'ailanthe et à augmenter le nombre de rejets ce qui peut engendrer un effet contreproductif.

Les modalités définissant précisément les méthodes de gestion des EEE et leur mise en œuvre seront données dans un 2nd temps.

- **Réduire : MR13 – Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et exploitation**

Cette mesure est décrite à la section 7.3.1.2.

- **Réduire : MR14 – Mise en place d'échappatoires au niveau des ouvrages hydrauliques et du réseau d'assainissement.**

Les eaux pluviales provenant des voiries peuvent être potentiellement polluées par des hydrocarbures.

Elles seront dirigées par un réseau de fossés vers des bassins de rétention étanches.

En phase exploitation, le projet sera doté d'un réseau d'assainissement de type séparatif pour le traitement des eaux de ruissellement. Il sera composé :

- D'un **système d'assainissement** qui vise à récolter les eaux de la plateforme et à les faire transiter jusqu'à un ouvrage de traitement type bassin ;
- D'un **système des bassins multifonctions** visant à intercepter les écoulements extérieurs à la plateforme et à les orienter vers les ouvrages de traversée ou de collecte des eaux pluviales. Au stade de l'APO, il est prévu la réalisation de 29 bassins multifonction en plus de la conservation de 5 existants.

Cette mesure est précisée dans la section 7.3.2.2 ci-avant.

Des échappatoires seront mises en place sur le réseau.

Afin de limiter au maximum les risques de mortalité de la faune, des clôtures entoureront tout le racé de l'autoroute limitant ainsi le risque de piégeage notamment pour la petite faune. Des dispositifs d'échappatoires seront tout de même mis en place aux endroits où le risque de piégeage de la petite faune est le plus élevé, soit au niveau des bassins et des ouvrages hydrauliques.

Mise en place d'échappatoires au niveau des ouvrages hydrauliques et passages à faune :

Des dispositifs d'échappatoires seront mis en place au sein des ouvrages présentant un fossé en pied de remblai, soit environ 170 aménagements (échappatoires pour la microfaune), en complément de dispositifs de traversée de ces fossés (micro-rampe, adoucissement de la pente du fossé, etc.).

Ces aménagements permettront aux animaux tombés et bloqués au fond des cunettes de remonter sur les berges. Ces dispositifs pourront être constitués d'un treillis métallique ou de filet plastique résistant ou encore d'un cordage fixé sur les talus en béton lisse des ouvrages.

Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions :

Présence systématique de rampes en béton au fond des bassins avec une pente de 10% maximum pour l'entretien. Les rampes permettent aux animaux tombés et bloqués de remonter.

- **Réduire : MR15 – Adaptation des ouvrages afin de rétablir la perméabilité du projet (passage à faune)**

Sur certains ouvrages hydrauliques mixtes, des banquettes seront mises en place comme présentées ci-après afin de permettre une continuité pour certaines espèces terrestres lorsque ces ouvrages sont complètement en eaux. Une attention spécifique sera portée à la connexion entre la banquette et la berge afin d'assurer le transit de la faune. Pour cela, il sera réalisé un enfouissement des banquettes dans le sol de minimums 20/30 cm de chaque côté des ouvrages pour pallier une éventuelle érosion.



Illustration 96. Exemple de banquette pour la faune, mise en place au niveau d'un ouvrage hydraulique (©Guide CEREMA « Permettre à la faune de franchir les infrastructures linéaires de transport », 2019)

Afin d'améliorer la luminosité et réduire les temps de traversée de la faune, plusieurs ouvrages ont vu leur biais réduit. Ces diminutions de longueur sont faites soit en place soit en décalant un peu l'ouvrage, dans le cas de cours d'eau par exemple.

La mise en place de voûtes en lieu et place de cadres fermés permet également d'améliorer la luminosité dans les ouvrages, en augmentant la hauteur libre au moins au centre de l'ouvrage.

Des ouvrages spécifiques pour la faune sont prévus. Ils permettent notamment le déplacement de la petite faune identifiée en lien avec les cours d'eau et les milieux humides. L'ensemble des ouvrages prévus sont localisés sur la cartographie de synthèse des mesures dans la *Pièce E1.C – Atlas cartographique*.

Les ouvrages retenus sont des buses et des dalots rectangulaires. Les cadres béton seront enterrés sur 10 cm avec un lit en grave de 10 cm. Il est important que l'eau ne stagne pas dans ces installations, ce qui les rendrait inutilisables par certains animaux. Pour cela, son évacuation peut être assurée par gravité (pente d'environ 3%), ou par infiltration dans le sol (il est inutile de rechercher une parfaite étanchéité). Un seuil bétonné d'environ 0,5 m de large sera aménagé devant chaque entrée. Cette margelle bétonnée évitera la végétalisation de l'entrée qui obstruerait la buse.)

- Réduire : MR16 – Aménagement paysagers des ouvrages pour limiter la mortalité par collision et assurer la transparence écologique du projet**

La faune utilise de manière préférentielle les linéaires arborés pour se déplacer. Un renforcement de la trame existante de part et d'autre des ouvrages est prévus dans le cadre des mesures de réduction. Le but de cette mesure est d'orienter la faune vers les passages à faune afin de faciliter leurs déplacements et traversées des futures infrastructures.

Les corridors créés ou restaurés doivent être positionnés le long de la future infrastructure afin de restaurer les corridors interrompus par l'infrastructure et diriger la faune vers les passages à faune. Afin d'être favorables pour la faune, les plantations réalisées seront :

- Continues et denses à leur base pour éviter que les chauves-souris quittent la structure en empruntant les trouées et se dirigent vers l'infrastructure ;
- Disposées perpendiculairement aux ouvrages et si possible en entonnoirs ;
- Éloignées d'un minimum de 10 mètres par rapport à l'infrastructure ;
- Constituées dans la mesure du possible d'essences non attractives pour les insectes côté chaussée. Les talus dans ces zones ne seront également pas plantés afin de ne pas attirer les chauves-souris aux abords de l'infrastructure ;
- Raccordées aux ouvrages de franchissement.

De plus, sur les 15 mètres à l'approche aucun arbre de haut jet ne sera implanté. A partir de cette distance, une haie basse arbustive sera mise en place afin de diriger la faune directement à l'entrée des ouvrages. Cette haie arbustive fera entre 2 et 3 mètres de haut et la hauteur de l'entrée sera adaptée en fonction de la hauteur des ouvrages. Pour les ouvrages de 2m de haut la végétation devra être d'1m à 1,5 mètres maximum aux abords des ouvrages concernés.

En complément, des grillages de protections ou des panneau occultant seront mis au-dessus de certains ouvrages inférieurs afin d'empêcher les chiroptères de traverser au-dessus des passages inférieurs (voir mesure MR16).

En complément, des grillages de protections ou des panneau occultant seront mis au-dessus de certains ouvrages inférieurs afin d'empêcher les chiroptères de traverser au-dessus des passages inférieurs (voir mesure MR16).

- Réduire : MR18 – Installation de clôtures pour limiter les collisions et adaptées aux enjeux locaux en phase exploitation**

MR18a : Installation de clôtures le long de l'autoroute

Le choix des clôtures mises en place le long du tracé du projet tient compte des corridors écologiques de la « trame verte et bleue » et de la présence de la faune identifiée lors des inventaires faune. En particulier, sont pris en compte :

- Les corridors écologiques grande faune (type chevreuil) identifiés par les fédérations de chasse ainsi que les zones de collisions avérées par le passé ;
- La petite faune et les fouisseurs (putois, sanglier, ...) identifiés lors des inventaires faune ;
- Les amphibiens identifiés lors des inventaires.

Des clôtures pour la petite, moyenne et grande faune seront ainsi mises en place. La localisation précise de ces clôtures n'est pas encore définie. Elles seront installées de façon à respecter plusieurs principes :

- Limiter l'accès à la faune à la nouvelle deux fois deux voies ;
- Être positionné, le plus proche possible des voies par rapport à la sécurité afin de limiter la présence de milieux attractifs à l'intérieur des barrières.

Le dimensionnement des clôtures s'est basé sur le guide du CEREMA Clôtures routières et ferroviaires et faune sauvage (2019). Du fait d'une présence d'enjeux répartis sur l'ensemble du tracé, il est retenu le même type de clôture pour tout le projet.

Deux types de clôtures sont ainsi mises en place :

Enjeux	Hypothèses retenues	Source de la donnée
Clôtures grande faune	De la clôture grande faune type 4b (hauteur de 2m dont 50cm enterrés) est prévue tout le long du tracé, excepté au niveau des sections existantes de Puylaurens et Soual où des clôtures grande faune sont déjà existantes.	Guide Clôtures routières et ferroviaires et faune sauvage, CEREMA, 2019.
Clôtures petite faune	L'ajout d'une clôture de type 6 est prévue tout le long du tracé pour bloquer le passage de la petite faune. Un grillage en treillis soudés à mailles fines de dimension 6,5 x 6,5mm de 100cm de haut, dont 70cm en aérien avec un bavet supérieur replié sur 6cm est prévu.	Guide Clôtures routières et ferroviaires et faune sauvage, CEREMA, 2019.

Tableau 46. Dimensionnement des clôtures à faune

La clôture de type 4b est mise en place tout le long du tracé, excepté le long des sections existantes où une clôture est déjà en place. La clôture de type 6 est mise en place tout le long du tracé, en superposition de la clôture grande faune de type 4b ou de la clôture existante.

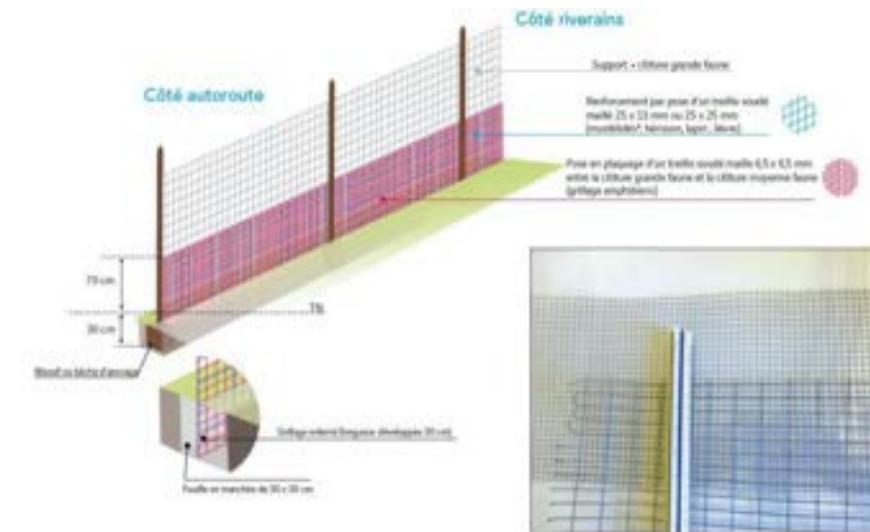


Illustration 97. Exemple de mailles de 6,5 x 6,5 mm et de 25 x 13 mm (gauche) schéma de principe de renforcement (droite) pour les amphibiens (© Vinci Autoroutes)

Des clôtures faune seront également installées autour des bassins d'assainissement. En effet, ces derniers doivent conserver leur « caractère strictement industriel » et ne pas servir d'habitats d'accompagnement ou d'habitats relais.

Outre ces installations, des plaques de clôture pleines à parement lisse seront installées si nécessaire (dans le cas où la clôture s'appuie sur une buse ou un passage à faune), en pied de clôture (sur plusieurs mètres) de part et d'autre des buses pour éviter tout passage d'individus, notamment de reptiles sur les voies de circulation. Dans les zones avec des enjeux particuliers pour les amphibiens une portion en maille fine sera mise en place au pied de la clôture (0,5 m de hauteur de clôture en mailles fines 6,5 cm x 6,5 cm en pied de clôture). Ce type de barrière sera mis en place dans les mêmes zones ou ont été identifiés la présence de barrière temporaire pour les amphibiens.

MR18b : Dispositifs d'échappatoire pour la faune

Afin de permettre à la faune éventuellement piégée de sortir des emprises autoroutières, plusieurs types d'échappatoires sont prévus la mise en place de 6 tremplins (échappatoires grande faune).



Illustration 98. Différentes conceptions de tremplins = échappatoires grande faune (© Webinaire les échappatoires faune pour infrastructures de transport – Cabinet XAEQUO en partenariat avec OFB et CEREMA, soutien technique d'ITTECOP – 4 septembre 2020)

D'autres solutions existent aussi, telles que les échappatoires à sangliers avec système de trappe à ouverture unidirectionnelle qui permet à des sangliers de regagner le milieu extérieur sans possibilités de retour.



Illustration 99. Échappatoire à sangliers SANGLI-PASS @ sur l'A51, dans le Vaucluse. A gauche : entrée vue depuis l'autoroute, à droite : sortie vue depuis l'extérieur de la clôture. (photos : Cabinet XAEQUO®)

7.7.2. Évaluation des impacts résiduels et mesure relatives aux milieux aquatiques et les espèces qui leur sont inféodées

Les mesures présentées ci-avant permettent d'atténuer une grande partie des impacts prévisibles, liés à la destruction d'espèces et à la pollution des milieux.

Une partie des impacts bruts liés à la destruction directe des habitats est également évitée grâce à la mise en œuvre de mesures d'évitement.

Cependant, la destruction définitive et temporaire d'habitats d'espèces engendre des impacts résiduels qu'il est nécessaire de compenser.

Le besoin compensatoire dimensionne la réponse à apporter afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité. Il définit ainsi un objectif à atteindre au travers de la stratégie de compensation. Les objectifs du programme de compensation sont ainsi définis sur la base de surfaces d'habitats d'espèces sur lesquels seront définies des mesures de préservation, de gestion et de restauration à l'origine d'une plus-value écologique. L'habitat est en effet l'entrée la plus appropriée pour apporter une réponse compensatoire : les pertes de biodiversité sont très majoritairement liées à des pertes d'habitats d'espèces et des fonctions écologiques support rattachées à ce dernier (intégrant les pertes indirectes d'habitats d'espèces par délaissage d'un habitat subissant un dérangement trop important ou encore perte de fonctionnalité d'un habitat lié à un rabattement de nappe par exemple).

Le besoin compensatoire est évalué sur la base de l'application d'un coefficient de compensation supérieur ou égal à 1 appliquée aux habitats et habitats d'espèces concernés par un impact résiduel notable. Ce coefficient de compensation est défini sur la base :

- De la synthèse des **enjeux écologiques contextualisés** des espèces, des habitats et des zones humides rattachés à un habitat (espace élémentaire délimité et localisé via la cartographie des habitats naturels). Cet enjeu écologique synthétique prenant la valeur la plus forte des enjeux de chaque groupe faunistique et floristique, apparaît comme intégrateur de la diversité spécifique observée, de la patrimonialité des espèces dont il est le support, de son rôle dans le cycle de vie de ces espèces mais aussi de sa participation au réseau écologique régional et local.
- De la synthèse de l'**état de conservation** ainsi que de la **fonctionnalité** vis-à-vis des espèces en présence. L'évaluation de l'état de conservation des fonctions écologiques présentes des milieux qui s'appréciera par le niveau d'intérêt écologique d'un des grands milieux au regard du cortège faunistique ou floristique le plus caractéristique de ce dernier.

Le besoin compensatoire apporte ainsi une vision fonctionnelle à l'habitat considéré. Ce besoin de compensation est dimensionné au travers d'une « surface qualifiée » ou plus précisément « entité qualifiée ».

Depuis plusieurs années, l'usage est de dimensionner la compensation en surface, sur la base de coefficients multiplicateurs appliqués aux surfaces impactées par les projets : les ratios compensatoires.

Cette approche, centrée sur les surfaces, ne répond qu'indirectement aux exigences de la doctrine « Éviter Réduire Compenser » qui précise qu'en dehors des cas où leurs minimums sont prévus par des textes ou documents cadre (ex : SDAGE, ...), les ratios ou coefficients d'ajustement ne sont pas utilisés de manière systématique et ne constituent pas une donnée d'entrée.

Lorsqu'ils sont utilisés pour dimensionner une mesure compensatoire, ils doivent en effet être le résultat d'une démarche analytique visant à atteindre des objectifs écologiques et intègrent :

- La proportionnalité de la compensation par rapport à l'intensité des impacts ;
- Les conditions de fonctionnement des espaces susceptibles d'être le support des mesures ;
- Les risques associés à l'incertitude relative à l'efficacité des mesures ;
- Le décalage temporel ou spatial entre les impacts du projet et les effets des mesures.

Afin de répondre à l'exigence d'équivalence écologique, BIOTOPE propose une méthode de conception et de dimensionnement de ses mesures compensatoires basée sur le concept d'équivalence écologique.

La quantification de la compensation est réalisée selon un processus pertes / gains :

- D'une part, l'évaluation du besoin compensatoire, dépendant des niveaux d'impacts résiduels,
- Et, d'autre part, le gain fonctionnel associé à la mise en œuvre des mesures compensatoires,

Une méthode de dimensionnement « en miroir » entre ces deux volets (évaluation du besoin compensatoire et réponse au besoin compensatoire) est proposée.

La méthode d'évaluation des besoins compensatoires pour les habitats d'espèces détruits est présentée dans la Pièce E3 – CNPN du présent dossier.

Il ressort de cette évaluation, le tableau de présentation de la dette compensatoire suivant pour les habitats de milieux aquatiques et humides :

Grands Milieux	Habitats naturels	Espèces concernées	Surface d'impact résiduel		
			Emprise projet (en ha)	Emprise travaux (en ha)	Dette retenue
Milieux humides	Prairies humides et typhaies	Criquet tricolore	0,53	0	
			0,30	0	3,25
			0,0004	0	
		Autres espèces que le Criquet tricolore	0,94	0	
			0,57	0,002	4,28
			0,84	0	
		Lepidurus apus	0,04	0	0,20
		Fritillaire pintade	0,02	0	0,06
		Trefle écailloux	0,06	0	0,18
		Renoncule à feuilles d'ophioglosse	0,002	0	0,006
Milieux aquatiques	Boisements rivulaires / Ripisylves de fossés et cours d'eau hors catégorie / Boisements humides		0,02	0	
			0,12	0,02	
		Agrion de Mercure ou Amphibiens remarquables : Pélodyte, Salamandre - enjeu fort-moyen	0,38	0,005	2,22
			0,11	0	
			0,08	0	
		Amphibiens communs protégés - enjeu faible	0,08	0,01	
			0,44	0,03	2,31
			0,69	0,07	
		Faune forestière remarquable (oiseaux, chiroptères, coléoptères...) et fonctionnalité écologique	0,36	0	1,80
			0,0003	0,0003	
Milieux aquatiques	Ruisseaux et rivières à Loutre d'Europe et leur ripisylve	Loutre d'Europe	0,16	0,04	0,38
			0,03	0	0,14
		Campagnol amphibia	0,24	0	
			0,11	0	
		Autres espèces que le Campagnol amphibia	0,03	0	
			0,10	0	1,44
			0,02	0	
			0,01	0	
			0,0009	0	
		Amphibiens : Grenouille agile, Pélodyte ponctué,	0,05	0	
Milieux aquatiques	Rivières à campagnol amphibia et leur ripisylve		0,51	0	1,57
			0,14	0	
Milieux aquatiques	Mares/bassins/étangs				

Tableau 47. Évaluation des impacts résiduels du projet sur le milieu naturel et de la dette écologique du projet

7.7.2.1. Mesures de compensation

Les mesures de compensation en lien avec les milieux aquatiques et humides ont été définies dans le cadre du dossier de dérogation au titre des articles L.411-2 et suivant du code de l'environnement et sont reprises ci-après.
Elles sont numérotées en cohérence avec la Pièce E3 – CNPN.

Les mesures relatives aux zones humides sont décrites dans la section suivante relative aux zones humides (mesures MC14 ; MC15 ; MC35 ; MC40, MC41)

D'autres mesures globales sont également mises en œuvre pour compenser les impacts résiduels évalués.

La stratégie de recherche des sites de compensation est explicitée dans la section 7.6 de la Pièce E3 – CNPN.

- **Compenser : MC14 – Gestion des prairies humides, roselières ou mégaphorbiaies et/ou caricaies**

Gestion de la prairie humide : La gestion de prairies humides peut-être réalisée via un pâturage extensif. Il y aura cependant des contraintes de période : le pâturage devra se dérouler d'avril à septembre afin éviter les périodes d'inondations. Le pâturage devra être extensif avec une charge d'environ environ 1 UGB/ha. Selon les caractéristiques des prairies humides et les enjeux à atteindre, la charge pourra être abaissée à 0,8 UGB/ha voire moins pour des zones humides à forts enjeu. Il est possible qu'un passage avec un gyrobroyeur soit nécessaire (fin septembre) pour supprimer les refus de pâturage.

Gestion de la prairie humide ou de la mégaphorbiaie

La gestion de prairies humides peut également être réalisée via des fauches tardives. L'entretien de ces prairies doit être réalisée, dans la mesure du possible, par une fauche tardive réalisée après le 15 juin pour une valorisation fourragère encore possible (même si ce n'est pas l'optimum au niveau de l'intérêt agronomique, mais cette date représente un compromis entre les intérêts écologiques et agronomiques). La hauteur de coupe doit être assez haute, autour de 10 à 15 cm minimum. Cette fauche devra être réalisée de manière centrifuge afin de permettre à la faune de fuir. Les matériaux de fauche seront exportés en dehors du site.

- **Compenser : MC15 – Décaissement/ étrépage/décapage pour la restauration d'une prairie humide et évacuation et gestion des déchets/remblais**

La profondeur de travail du sol est différente selon les secteurs. On peut pratiquer un :

- Etrépage afin de recréer des conditions favorables à l'expression d'habitats pionniers et d'espèces remarquables par rajeunissement du milieu. Travail du sol sur une profondeur maximale de : 10-15 cm
- Décapage de la fruticée, après l'avoir réouverte, en vue d'une baisse du niveau topographique pour restaurer des niveaux d'eau favorables à la restauration des habitats humides. Travail du sol sur une profondeur de 30-35 cm.

Les objectifs de l'étrépage ou du décapage (Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère)

Cette intervention sera pratiquée par des engins mécanisés (pelle).

Deux périodes de travaux sont préconisées :

- Avant le printemps, pour permettre aux graines de germer et d'avoir un cycle complet de développement avant l'hiver suivant : cette période est cependant confrontée à la forte hydromorphie des sols qui ne se sont pas encore ressuyés et en corollaire à leur fragilité et à leur faible portance ;
- En fin d'été et début d'automne (août à novembre), pour s'inscrire après la période de végétation et de reproduction de la faune : cette période présente l'avantage de s'inscrire en période d'étiage.

En fonction de leur composition, les matériaux issus de l'étrépage ou du décapage pourront être utilisés comme terre végétale : réutilisation dans le cadre d'autres travaux de gestion des zones humides pour le comblement des drains et le remblaiement des étangs.

- **Compenser : MC35 : Plantations de haies**

Il est préconisé la plantation de haies champêtres et bocagères en bordure de parcelle. Les plantations doivent être réalisées sur deux rangs en quinconce et de façon assez dense (1 mètre d'écartement entre les rangs et 1 à 2 mètres entre les plants sur le rang de plantation). La haie champêtre est constituée d'un mélange d'arbres de haut-jet feuillus, d'arbres de taille moyenne et d'arbustes. Sa hauteur peut atteindre 15 m voire plus et peut mesurer jusqu'à 5 m de large. Il convient de privilégier un plan de plantation avec plusieurs strates et un mélange varié d'espèces pour éviter toute homogénéité. La diversité des peuplements arbustifs et arborescents doit être favorisée par la plantation d'association regroupant plusieurs essences.

La liste des espèces plantées devra être construite et/ou validée par un écologue. Les espèces arborées conseillées sont présentées en dans la Pièce E3 – CNPN

- **MC40 : Traitement et gestion des espèces végétales envahissantes**

Les stations d'espèces végétales envahissantes existantes doivent être traitées et leur propagation évitée afin de réduire leurs impacts sur les habitats d'espèces.

Un protocole spécifique de traitement est détaillé dans la Pièce E3 – CNPN.

- **MC41 : Désimperméabilisation des délaissés d'infrastructures routières**

L'objectif est de désimperméabiliser les délaissés d'infrastructures routières afin de restaurer, selon les secteurs, des milieux agricoles ou des milieux naturels pleinement fonctionnels (haie, boisement, prairie) que ce soit d'un point de vue du cycle de l'eau (infiltration, recharge etc.), du cycle de la matière (fertilité, stockage carbone) ou encore en termes de biodiversité.

Les éléments sont détaillés dans la Pièce E3 – CNPN.

7.7.2.2. Mesures de suivi pour des faunistiques d'intérêt des milieux humides

▪ **Suivre : MSC5 - Suivi du peuplement d'odonates des zones humides**

Des inventaires faunistiques sont réalisés dans les habitats identifiés au préalable comme habitats odonatologiques, à la suite d'une analyse cartographique des surfaces en eau et habitats potentiels à proximité.

Au sein de chaque habitat odonatologique, au moins 3 points d'observation seront mis en place.

La surface d'observation sera choisie en fonction du site et des conditions de déplacement :

- Transects de part et d'autre d'une interface terre/eau,
- Points d'observation si absence d'interface terre/eau marquée dans l'habitat.

Les inventaires sur le terrain devront être réalisés lorsque les conditions météorologiques sont jugées bonnes (chaleur et absence de vent).

Les indicateurs d'inventaires et de suivis concernent l'espèce, le nombre d'individu contacté, le sexe et le comportement reproducteur.

La mesure fait référence à la fiche protocole Odonates P06 de la boîte à outils de suivi des milieux humides (projet Mhéo)

Les prospections auront idéalement lieu trois fois par an, au printemps, au début de l'été et à la fin de l'été

Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+35, N+55, soit 9 occurrences. N étant l'année de mise en œuvre des mesures compensatoires.

▪ **Suivre : MSC6 - Suivi du peuplement d'amphibien des zones humides**

Il existe plusieurs méthodes pour le dénombrement et le suivi des amphibiens (point d'écoute, épuisette, torching ou piégeage). La stratégie d'inventaire consiste à répartir la pression d'échantillonnage sur les différents habitats herpétologiques.

Les inventaires sur le terrain devront être réalisés lorsque les conditions météorologiques sont jugées bonnes (absence de vent ou pluie).

Les indicateurs d'inventaires et de suivis correspondent aux espèces contactées, à l'effectif, au stade de développement et la classe d'abondance.

La mesure fait référence à la fiche protocole amphibiens P07 de la boîte à outils de suivi des milieux humides (projet Mhéo).

3 visites annuelles sont à prévoir par zone humide, dont une de nuit. Les dates d'échantillonnage sont à déterminer en fonction des saisons de reproduction des espèces les plus représentatives de la zone.

Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+35, N+55, soit 9 occurrences. N étant l'année de mise en œuvre des mesures compensatoires.

▪ **Suivre : MSC8 – Suivi de l'évolution des peuplements aquatiques (macrophytes, ichtyofaune, benthofaune)**

Ce suivi des peuplements aquatiques comprend les poissons, les macrophytes et le phytoplancton du plan d'eau. Il sera réalisé par une équipe d'hydrobiologistes à hauteur d'une campagne par an pour les poissons et les macrophytes.

Suivi des herbiers de macrophytes

Cette mesure a pour but de suivre l'évolution des herbiers de macrophytes en termes de surface et de composition spécifique à la suite du rescindement et au méandrage des cours d'eau sur les sites compensatoires.

Ce suivi s'effectuera en parcourant le plan d'eau pour réaliser des prélèvements d'échantillons visant à déterminer les espèces présentes.

- Suivre l'évolution du recouvrement végétal du plan d'eau ;
- Suivre l'évolution de la composition spécifique des peuplements de macrophytes.

Suivi ichtyofaune

Cette mesure a pour but de suivre l'évolution de la population piscicole suite au rescindement et au méandrage des cours d'eau sur les sites compensatoires. Ce suivi s'appuiera sur un inventaire piscicole aux filets selon la méthode standardisée NF 14757.

Suivi benthofaune

Cette mesure a pour but de suivre l'évolution de la benthofaune suite au rescindement et au méandrage des cours d'eau sur les sites compensatoires. Ce suivi s'appuiera sur la méthode Invertébrés IBG.

Des prélèvements seront effectués en période de basses eaux et la situation hydrologique doit être stable (report si événements hydrologiques importants) :

- Prélèvements sur substrats marginaux (< 5%) ;
- Prélèvements sur substrats dominants = phase B, par ordre décroissant d'habitabilité
- Prélèvements sur substrats dominants = phase C, en privilégiant la représentativité des substrats (en fonction du % de recouvrement).

Au laboratoire, les invertébrés seront triés et déterminés afin de calculer un IBG théorique.

Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+35, N+55, soit 9 occurrences. N étant l'année de mise en œuvre des mesures compensatoires.

8> Incidences et mesures sur les zones humides

8.1> Incidences sur les zones humides

Le projet est de nature à impacter de façon permanente les zones humides. Ces impacts sont de plusieurs natures :

- Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces, résultant :
 - d'une part de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques...,
 - d'autre part de l'entretien des milieux en phase exploitation.
- Dégradation des fonctionnalités écologiques
 - Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact est proposé afin de limiter les effets dommageables prévisibles.

Au total, près de **22,5 hectares de zones humides sont impactées par le projet**, de manière directe ou annexe.

L'ensemble des incidences sur les zones humides est détaillé dans la [Pièce E1.D – Étude ZH](#).

8.2> Mesures d'évitement et de réduction relatives aux zones humides

Les mesures d'évitement et de réduction relatives aux zones humides sont détaillées dans la [Pièce E1.D – Étude ZH](#).

8.3> Impacts résiduels permanents du projet sur les zones humides

Les impacts résiduels permanents du projet sur les zones humides sont explicités dans la [Pièce E1.D – Étude ZH](#).

8.4> Mesure de compensation pour les zones humides impactées de manière permanente

8.4.1. Évaluation de la fonctionnalité des zones humides avant impact et après impact

L'évaluation de la fonctionnalité des zones humides est présentée dans la [Pièce E1.D – Étude ZH](#).

8.4.2. Évaluation du besoin compensatoire

L'évaluation du besoin compensation est présentée dans la [Pièce E1.D – Étude ZH](#).

8.4.3. Mesures de compensation proposées relatives aux zones humides

La présentation des mesures compensatoires relatives aux zones humides est faite dans la [Pièce E1.D – Étude ZH](#).

9> Incidences sur les sites Natura 2000 et mesures

9.1> Contexte

9.1.1. Cadre réglementaire

Les IOTA susceptibles d'affecter de manière significative les intérêts écologiques justifiant le classement d'un site, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée "Évaluation des incidences Natura 2000" (Art. L.414-4.- I du Code de l'Environnement).

L'évaluation des incidences Natura 2000 est présentée dans sa globalité dans la *Pièce E2 – Évaluation des incidences Natura 2000* le présent chapitre constitue une synthèse de cette évaluation, sur la question de la ressource en eau.

9.1.2. Présentation des sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation des incidences

Un seul site Natura 2000 est présent dans l'aire d'étude rapprochée du projet et concerné par l'analyse des incidences.

Il s'agit du SIC (Site d'importance communautaire) FR7301631 – « Vallées du Tarn, de l'Agout et du Girou », enregistré le 07/12/2004, d'une surface de 17 144 ha.

Ce site est composé des vallées des principales rivières affluents du Tarn dans le département du Tarn et de l'Aveyron (Bassin versant au Sud-Ouest du Massif central). Il est localisé sur 2 domaines biogéographiques : 63% pour le domaine atlantique et 37% pour le domaine continental.

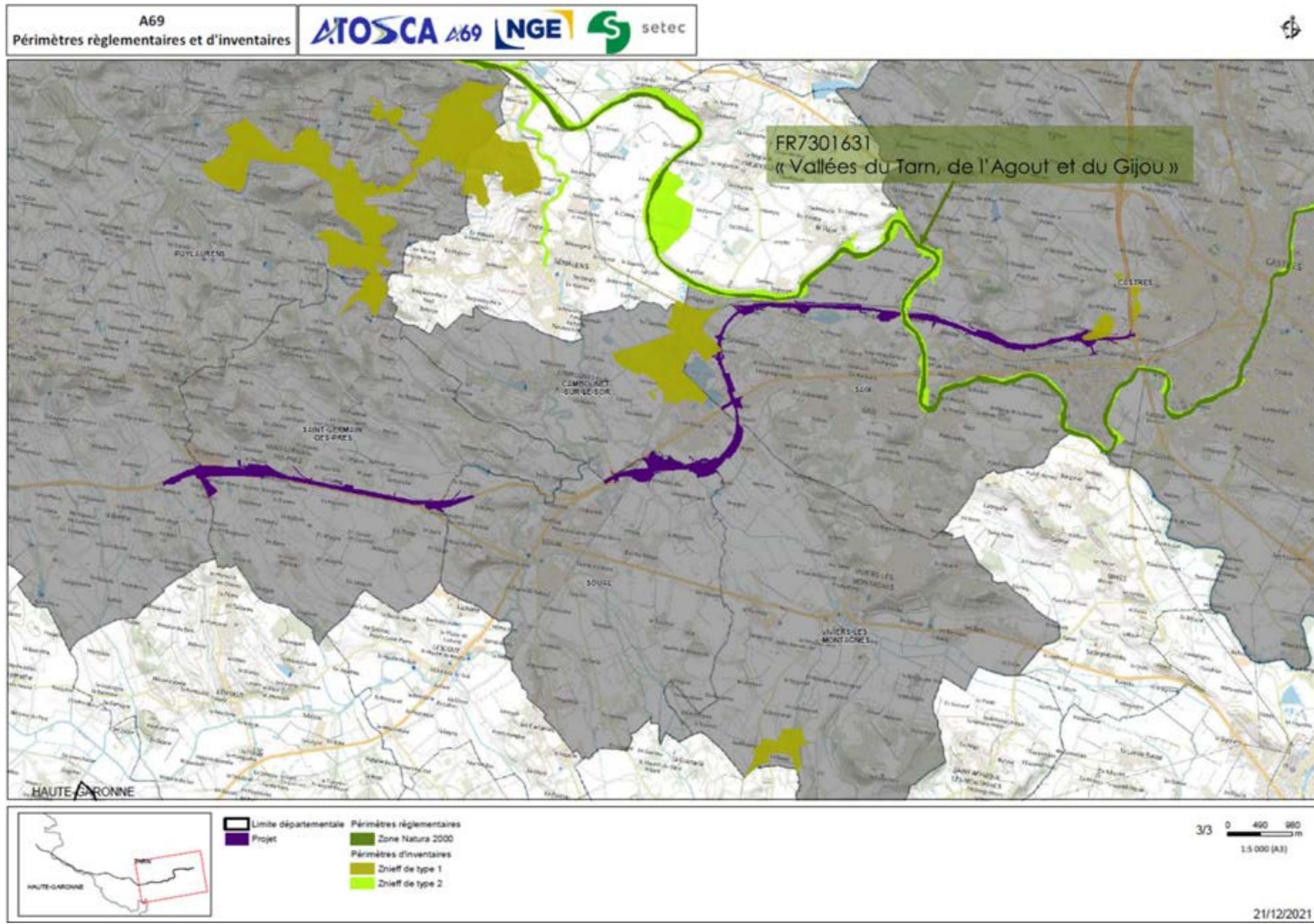
Plus précisément, il est constitué de :

- Trois vallées encaissées sur granite et schistes (Haute- Vallée de l'Agout, vallée du Girou dans le département du Tarn, Vallée du Viaur dans le département du Tarn et de l'Aveyron. Ces trois parties comportent de nombreux affleurements rocheux, des ripisylves, boisements (chênaies avec hêtre, châtaigneraies et reboisements artificiels en résineux), landes, prairies et cultures.
- Le cours linéaire (lit mineur) de la basse vallée de l'Agout (partie planitaire) et du Tarn à l'aval de sa confluence avec le précédent, dans le département du Tarn, de la Haute-Garonne et du Tarn-et-Garonne.
- Le cours linéaire (lit mineur) de l'Aveyron dans les départements du Tarn-et-Garonne, du Tarn et de l'Aveyron.
- Le cours linéaire (lit mineur) du Viaur dans le département de l'Aveyron.

Ce site abrite donc une très grande diversité d'habitats et d'espèces dans ce vaste réseau de cours d'eau et de gorges.

Le SIC FR7301631 est intercepté par le projet et l'aire d'étude rapprochée, au niveau de la rive gauche du Sor et de la plaine castraise.

Un extrait de la Carte des périmètres réglementaires et d'inventaires à proximité du projet (cf *2.6> Périmètres réglementaires et d'inventaires à proximité du projet* dans la *Pièce E1.C – Atlas cartographique*)



Carte 22. Situation du projet (en violet) par rapport au site Natura 2000 FR7301631 – « Vallées du Tarn, de l'Agout et du Gijou »

9.2> Habitats et espèces retenus pour l'évaluation des incidences

Sept habitats naturels d'intérêt communautaire justifiant la désignation du site ont été contactés sur l'aire d'étude rapprochée. Quatre d'entre eux représentent des enjeux forts et sont pris en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000. Il s'agit des habitats suivants :

- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion ;
- Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p. ;
- Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnards à alpin
- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae).

Parmi les espèces d'intérêt communautaire présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée, dix-sept sont à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR7301631. Parmi ces espèces, **seize** ont des populations significatives sur le site Natura 2000 concerné et seront donc prises en compte dans l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000. Il s'agit d'une espèce de mammifère semi-aquatique, 9 espèces de chiroptères, 2 espèces de poissons et 5 d'invertébrés.

Les espèces concernées sont les suivantes :

- Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)
- Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)
- Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*)
- Petit murin (*Myotis blythii*)
- Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)
- Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)
- Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)
- Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)
- Grand murin (*Myotis myotis*)
- Bouvière (*Rhodeus amarus*)
- Toxostome (*Parachondrostoma toxostoma*)
- Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)
- Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)
- Gomphé de Graslin (*Gomphus graslinii*)
- Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)
- Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*)

9.3> Incidences sur la zone Natura 2000 de la Vallée de l'Agout

Le projet est susceptible d'impacter directement et indirectement les surfaces d'habitats retenues pour l'analyse durant les phases chantier et d'exploitation.

Le projet n'a pas d'impacts directs sur les habitats d'intérêt communautaire retenu, comme la destruction des milieux par imperméabilisation ou défrichement. Il peut avoir en revanche des impacts indirects sur ces habitats :

- Pollutions accidentelle et chronique ;
- Altération de la continuité hydraulique et écologique.

Concernant les espèces prises en compte dans l'évaluation, le projet peut engendrer des impacts :

- Directs :
 - Destruction d'espèces (lors des travaux ou par percussion d'espèces avec les véhicules en phase exploitation) ;
 - Destruction ou modification d'habitats d'espèces en phase chantier, cela concerne particulièrement les boisements et haies du secteur.
- Indirects :
 - Pollutions accidentelle et chronique (en phases chantier et exploitation) ;
 - Dérangement d'espèces en période sensible (bruit de chantier, pollution lumineuse en phase chantier et exploitation) ;
 - Fragmentation de corridors écologique.

9.4> Mesures relatives à la zone Natura 2000 de la Vallée de l'Agout

Dans le cadre du projet, un panel de mesures d'évitement et de réduction ont été définies dès la phase conception afin d'éviter et de réduire l'impact du projet sur les éléments d'intérêt. Ces mesures s'appliquent aussi aux habitats et espèces d'intérêt communautaire et permettent d'évaluer un impact résiduel du projet considéré comme faible à une échelle locale et en fonction des espèces.

Les mesures garantissant l'insertion du projet dans cet environnement d'intérêt sont communes à celles présentées précédemment relatives au milieu naturel.

9.5> Évaluation des impacts résiduels sur le site Natura 2000

Sur la base des impacts résiduels du projet sur les habitats et espèces d'intérêt communautaires, définis à l'échelle locale en phase travaux et exploitation mais également supra-locale, aucune incidence significative n'est attendue sur les habitats et espèces ayant justifié une évaluation des incidences Natura 2000.

En effet, les mesures d'insertion environnementales mises en œuvre en phase de conception, de travaux et d'exploitation permettent de garantir des niveaux d'impacts faibles localement. Si le projet tient compte et intègre dans sa définition des préconisations liées à la prise en compte de l'ensemble des sensibilités écologiques, un certain nombre de mesures particulières incite à considérer que l'incidence du projet d'autoroute sur les objectifs de conservation du site Natura 2000 n'est pas significative.

Ces mesures concernent en particulier l'adaptation technique des projets, le respect strict de l'emprise des travaux, l'adoption de mesures préventives pour limiter tout risque de pollution des milieux naturels dont aquatiques, la « sanctuarisation » des secteurs d'intérêt majeur, l'adaptation de la période de travaux etc...

10>Évaluation des incidences hydrauliques cumulées avec le projet A680

10.1> Contexte au niveau de l'interface

L'interface A680/A69 est longée par le Girou. Ce dernier présente une zone inondable très large, pouvant atteindre, en crue exceptionnelle, 1200m au sein de la plaine du Girou.

Les communes concernées par les crues ne sont pas couvertes par un PPRI.

Au niveau de l'interface, ce sont les communes de Saint-Marcel-Paulel et de Verfeil qui sont concernées par les crues du cours d'eau.

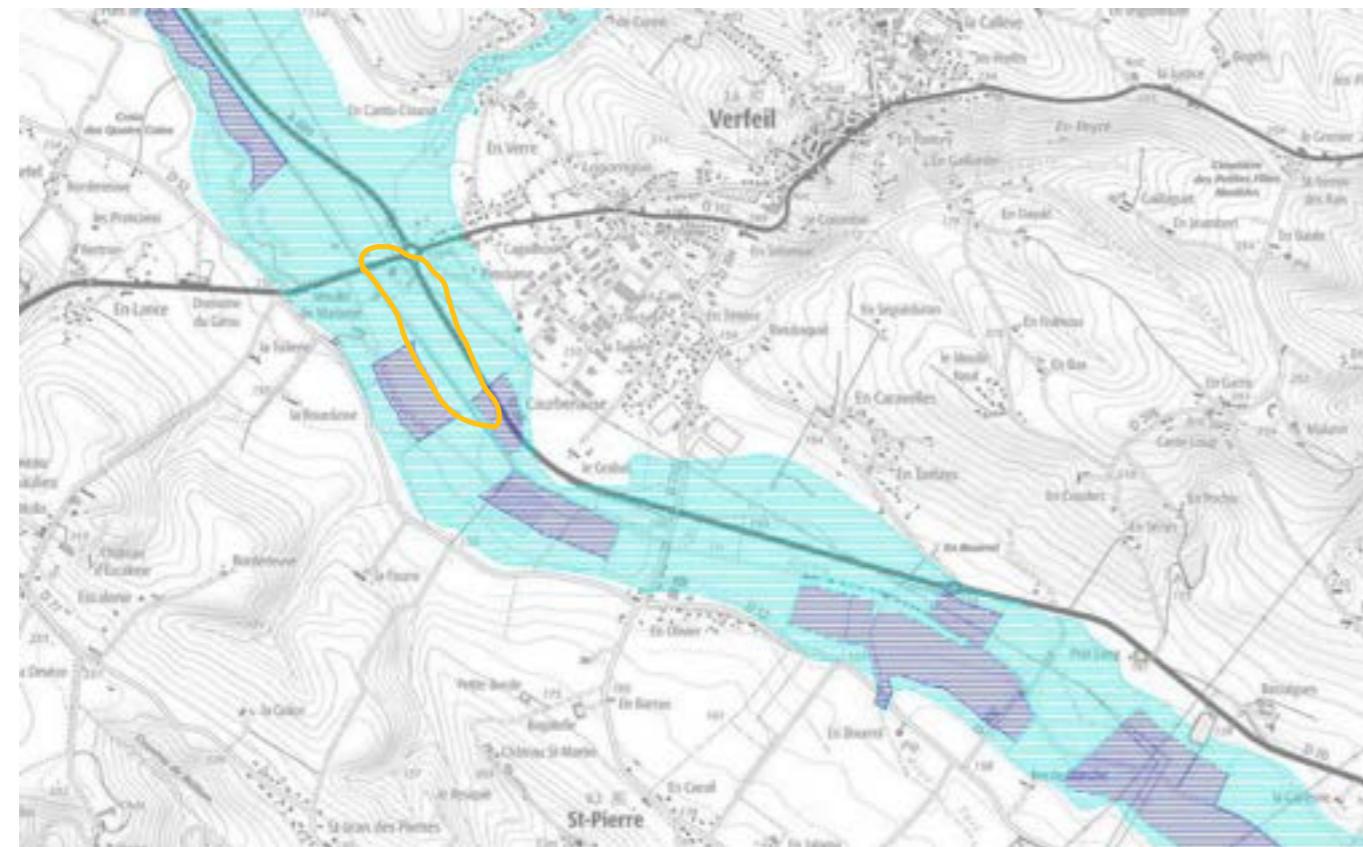


Illustration 100. Situation de l'interface entre le projet A69 et A680

L'aléa est globalement faible au niveau de l'interface avec ponctuellement des secteurs en aléa fort.

Au niveau du projet de l'A69, il est nécessaire de ressuyer les écoulements du Girou de part et d'autre de l'infrastructure.

Le groupement ATOSCA prévoit de mettre en place un ouvrage de ressuyage afin d'éviter l'amplification des phénomènes de crues au niveau de l'A680. Du côté de l'A680, un écoulement hydraulique est à rétablir.

Les crues du Girou font l'objet d'une modélisation côté A69. Le modèle du Girou s'étend du pont de la RD826 à la RD 112. Cette couverture géographique du modèle permet une bonne compréhension des écoulements sur toute l'emprise du projet pour lequel les impacts sont étudiés et garantit une homogénéité avec les résultats présents pour l'étude de l'A680.

La condition limite aval du modèle correspond au modèle du Girou réalisé pour l'étude de l'A680. Ce modèle s'étend jusqu'à Garidech, soit à plus de 10 km en aval du projet.

L'interface a été gérée par des échanges techniques entre les Maîtres d'ouvrages et Maîtres d'œuvre des projets respectifs.

10.2> Assainissement

Au niveau des emprises du projet A69, un bassin est prévu au niveau du PR 9+350 afin de traiter les eaux pluviales de l'infrastructure. Ce bassin est situé sur un point bas du profil en long de l'A69.



Illustration 101. Localisation du bassin à l'interface avec le projet A680

Le bassin étant situé en point bas, il capte l'ensemble des eaux venant de l'A69. Un échange entre les Maîtres d'ouvrage des 2 sections a permis de convenir de la bonne répartition des eaux pour chacune des deux autoroutes. Ceci facilite la gestion notamment en ce qui concerne les sujets pollution accidentelle.

ASF prévoit donc l'assainissement et le bassin permettant de capturer et traiter toutes les eaux du périmètre de la concession A680.

Ce principe étant posé, l'interface a été gérée par des échanges techniques entre les Maîtres d'ouvrages et Maîtres d'œuvre respectifs.

11>Principales variantes de substitutions étudiées et raisons du choix de la solution proposée

La solution proposée résulte d'une analyse progressive des différentes solutions de substitution et des différentes solutions variantes pour privilégier la solution la plus équilibrée et répondant aux objectifs du projet de liaison autoroutière A69.

11.1> Absence d'aménagement ou autre mode de transport (rappel)

11.1.1. Absence d'aménagement

L'enquête publique de la liaison Castres-Toulouse et son décret DUP ont largement démontré que le bassin de Castres-Mazamet restait l'un des seuls bassins de la région toulousaine de cette importance à ne pas être desservi par une infrastructure de type autoroutier à 2x2 voies permettant de désenclaver cette zone et plus largement le sud tarnais.

Les études de trafic de l'enquête publique actualisées en 2020 confirment la progression régulière du trafic sur la RN126 avec pour conséquence la congestion de certains secteurs de la route nationale notamment aux abords de l'entrée de Castres ; et une sécurité relative sur un axe de plus en plus circulé et non adapté en termes de capacité.

L'absence d'aménagement conduirait donc à une dégradation des conditions de circulation, de sécurité et ne répondrait pas au désenclavement du bassin de Castres-Mazamet, et aux fortes potentialités de développement actuelles et futures de ce territoire.

La nouvelle infrastructure permet donc :

- D'offrir une liaison plus rapide et plus sûre sur l'intégralité du parcours entre Toulouse et Castres en dépit des conditions actuelles de circulation et de sécurité correcte ;
- De réduire les conflits d'usage supportés par la RN126 liés à la présence de plus de 10 % de poids-lourds entre Verfeil et Castres et aux différents types de trafic (local, régional, VL, PL) ;
- De capter le trafic de transit ;
- D'offrir une alternative favorable à la requalification prévue des voies secondaires d'entrée dans l'agglomération toulousaine (D112, D826), et la mise en place des itinéraires de substitution (barreau de Puylaurens par exemple).

11.1.2. Autre mode de transport

La région Occitanie s'est dotée d'un service régional des transports collectifs unique comprenant différents modes de transports sur l'ensemble du territoire de la région. Il s'agit du réseau LIO (Lien entre les Territoires) accès également sur la mise en œuvre d'une politique économique et écologique en faveur des mobilités. L'offre repose sur 5 piliers de transports public :

- Les trains régionaux ;
- Les autocars réguliers (hors transport urbain) et les autocars scolaires ;
- Le transport à la demande ;
- Les pôles d'échanges multimodaux ;
- Les mobilités actives et douces (vélo covoiturage...).

11.1.2.1. Transport ferroviaire

La ligne Toulouse-Castres-Mazamet fait partie du réseau LIO (ex TER) de la région Occitanie. La région a développé une offre de transport collectifs autour d'un seul réseau, organisé sur 2 modes :

- Le réseau trains régionaux (ex TER), organisé en étoile autour de Toulouse ;
- Le réseau routier régional (RRR) dont les objectifs sont de connecter les pôles régionaux « non » ou « mal » reliés par le réseau ferroviaire et de rabattre vers le mode ferroviaire les pôles non desservis par le fer. Ce réseau routier régional représente un total de 29 lignes.

La ligne Toulouse-Castres-Mazamet (104 km) s'inscrit dans l'offre ferroviaire du quart Nord-est de Midi-Pyrénées.

La ligne empruntant la section Toulouse-St Sulpice a fait l'objet d'une opération de doublement partiel (sur 18 km) de la voie en 2013 dans le cadre du Plan Rail Midi-Pyrénées 2007-2013 ; permettant ainsi une augmentation de capacité et de la robustesse sur ce tronçon de ligne.

Entre Saint-Sulpice et Castres-Mazamet (74 km) la ligne demeure à voie unique et non électrifiée.

Par ailleurs, l'itinéraire ferroviaire diffère de l'itinéraire routier et de l'itinéraire du projet d'autoroute entre Toulouse et Castres. L'itinéraire ferroviaire est parallèle à l'A68 jusqu'à Saint Sulpice, puis il est parallèle à la D 112 entre 10 et 15 km de l'axe de la RN126. De ce fait, pour les communes directement concernées par le projet routier, la concurrence entre le fer et la route est bien moins importante que sur l'axe de la D 112.

L'utilisation du train est également liée à l'offre qui a été améliorée par la région. Chaque jour 11 allers/retours circulent sur l'axe Toulouse-Castres. L'offre est à 60% assurée pendant les heures de pointe (6h30-8h30 et 16h30-19h), et les trains à destination de Castres s'arrêtent à Montastruc-la-Conseillère et à Montrabé. L'offre est complétée par des transports par cars pour assurer la desserte locale.

Le développement de l'offre de service ferroviaire s'est accompagné d'aménagements complémentaires (aménagements et services en gare, rabattement vers les gares, interopérabilité des réseaux pour l'usager...), l'aménagement et la mise en service en 2018 du pôle d'échange multimodal de Castres.

La durée moyenne du trajet en train est de 1h15 entre Toulouse et Castres sans compter les correspondances éventuellement nécessaires avec d'autres modes de transport pour assurer un « porte à porte ».

La ligne Toulouse-Castres-Mazamet a essentiellement une vocation voyageurs. Les trains de fret ne concernent que 8 trains par an.

En concurrence avec les infrastructures autoroutières, le mode ferroviaire est souvent mis en avant. Dans le cas présent, le débat public dont le bilan a été établi le 24 mars 2010, a permis de confirmer que la modernisation des lignes ferroviaires inscrites au Plan Rail Midi-Pyrénées ne pourrait pleinement répondre aux objectifs recherchés par l'aménagement de la RN126 tant sur le plan territorial, technique, que sur le délai de mise en œuvre.

La comparaison fer/route sur l'axe Toulouse-Castres-Mazamet est défavorable au train à plusieurs niveaux :

- Du point de vue des temps de parcours ;
- Du point de vue du potentiel de desserte limité (pas de pôle d'emplois majeurs desservis) ;
- Du point de vue de la flexibilité au niveau de l'usager (correspondances nécessaires).

Le débat public a également conforté « la nécessité de renforcer le niveau de desserte du bassin d'emploi Castres-Mazamet afin d'en conforter le développement, des investissements importants ayant été déjà consentis par les acteurs publics et privés dans ce sens ».

Pour le ferroviaire, les deux types de transport ne sont pas réellement en concurrence car ils ne couvrent pas la même aire d'étude. Les deux infrastructures sont complémentaires et favorisent une couverture plus large du territoire. La faiblesse du trafic fret sur le ferroviaire et des potentialités de la liaison ferroviaire confortent la nécessité de capter le trafic PL actuel de la RN126.

11.1.2.2. Transports par cars et bus

Le transport collectif routier repose sur plusieurs acteurs à l'échelle géographique :

- Le Conseil régional pour les liaisons régionales, (le plus souvent en complément du mode ferroviaire, ou en substitution de celui-ci durant les heures creuses) ;
- Le Conseil départemental pour des liaisons départementale et scolaires ;
- L'autorité organisatrice des transports urbains pour les dessertes internes aux agglomérations.

Sur le plan régional, la zone concernée par le projet d'autoroute Toulouse-Castres est desservi par 2 lignes du réseau régional LIO (Ligne Mazamet-Castres-Puylaurens-Toulouse et la ligne Graulhet-Lavaur-Toulouse). La ligne régionale « Toulouse-Castres-Mazamet », très fréquentée, dessert l'itinéraire Toulouse -Castres par la RN126, identique à l'axe de la future autoroute. L'aménagement de cette dernière offre donc une opportunité le développement de cette ligne grâce aux gains de temps liés à l'autoroute.

Sur le plan départemental, l'offre complète l'offre régionale. Certaines lignes sont cependant doublées pour des raisons de ramassage scolaires et de desserte d'établissements.

Dans le département du Tarn, 6 lignes peuvent être influencées par le projet autoroutier (ligne Saint Sulpice-Lavaur-Castres, Ligne Albi-Gaillac-saint Sulpice-Lavaur, ligne Castres-Puylaurens, ligne Castres-Mazamet-St Pons, Ligne Castres-Soual-Revel, ligne Castres-Dourgne-Revel).

Dans le département de la Haute-Garonne, 5 lignes sont dans l'aire d'étude du projet d'autoroute (ligne (Hop !4) Bessières-Montastruc-La-Conseillère-Garidech-Toulouse, la ligne Revel-Caraman-Toulouse, la ligne Verfeil-Beaupuy-Toulouse, la ligne Le Faget-Vendine-Toulouse, la ligne Gragnague-l'Union-Balma Gramont).

L'ensemble de ces lignes peuvent trouver l'opportunité d'améliorer les temps de parcours si elles font l'objet d'une redéfinition lors de l'arrivée de l'autoroute. La ligne Gragnague-l'Union-Balma Gramont emprunte déjà l'A68.

Dans le cadre des transports urbains, la desserte est plutôt localisée à la première couronne pour l'agglomération de Toulouse ; fortement orienté sur le pôle urbain castral pour la communauté d'agglomération de Castres-Mazamet. La nouvelle infrastructure a peu d'influence sur ces réseaux.

Suite au développement récent de l'offre routière des transports collectifs avec la mise en œuvre du réseau LIO par la région Occitanie et le développement en parallèle des réseaux du Tarn et de la Haute-Garonne, la nouvelle infrastructure se présente plus comme une opportunité d'optimisation des différents réseaux en particulier sur certaines lignes comme la ligne régionale Mazamet-Castres-Puylaurens-Toulouse et les lignes départementale Castres-Puylaurens (81) et Gragnague-l'Union-Balma (31). Ces deux types de transport n'entrent pas en concurrence mais sont plutôt complémentaires.

11.1.2.3. Transport aérien

Dans l'aire d'étude, le transport aérien est assuré par les plateformes suivantes :

- L'aéroport international de Toulouse Blagnac, avec plus de 9 millions de passagers en 2019 et une croissance régulière du nombre de passagers, est le sixième aéroport français ;
- L'aéroport de Castres-Mazamet, avec plus de 50 000 passagers en 2019 et une desserte essentiellement nationale (Paris Orly/Lyon Saint-Exupéry).

La réalisation de l'aménagement entre Toulouse et Castres favorise l'amélioration de l'accessibilité aux grandes infrastructures de transport aérien régionale. Le projet permet de réduire les temps de parcours pour accéder à l'aéroport international de Toulouse Blagnac mais également vers l'aéroport régional de Castres et renforce donc leur attractivité.

11.2> Aménagement sur Place (ASP)

L'Aménagement Sur Place est une solution alternative qui consiste à aménager une infrastructure existante pour augmenter son niveau de service aux usagers mais également pour réduire ses nuisances sur l'environnement.

L'objectif est d'atteindre un niveau de service (vitesse de référence 110km/h) avec les mêmes conditions de confort (sécurité, vitesse, fluidité, suppression des accès directs agricoles et riverains, réductions des nuisances le long du tracé actuel, etc.) en cohérence avec ceux visés par un tracé de type autoroutier.

Les impacts d'un Aménagement Sur Place à 2x2 voies sont conséquents car ils nécessitent des travaux d'élargissements, rétablissements des communications routières, prise en compte des problématiques d'inondation et de transparence.

La transformation de l'itinéraire existant en 2x2 voies nécessite également de créer une nouvelle voie de substitution parallèle à l'infrastructure avec un impact non négligeable sur le foncier et les bâtis environnants. L'évitement des milieux à enjeux forts proches de l'infrastructure existante n'est pas aisé dans cette configuration.

Suivant l'historique de l'itinéraire existant l'aménagement sur place est rarement compatible avec la géométrie d'une 2x2 voies et le respect des normes de sécurité pour une vitesse plus élevée ce qui ne permet pas la conservation des ouvrages et de la structure existants.

Dans ce cas l'intérêt économique de cette solution est fortement réduit car les travaux sont plus longs, complexes et couteux qu'un aménagement neuf.

La gêne à l'usager est minimisée si l'itinéraire de substitution est créé en amont de l'aménagement sur place mais elle reste forte (changements d'axe, nombreux carrefours à raccorder ...).

Si l'ASP (Aménagement Sur Place) favorise donc en première approche la limitation de coupure du territoire qui est de fait déjà existante par la RN126 actuelle, tout en réduisant en théorie l'emprise foncière sur l'écologie, l'agriculture et le paysage, il faudrait néanmoins considérer d'importantes adaptations de tracé et d'aménagements supplémentaires pour être en cohérence avec un statut de voie rapide qui annule ses avantages par rapport à un tracé neuf.

L'impact sur les agglomérations et le foncier est conséquents et l'application de la démarche ERC est fortement entravée par la nécessité de conserver l'assiette de l'infrastructure existante.

Le coût pour la collectivité d'un tel aménagement est en moyenne 1,5 à 2 fois plus important que celui d'un aménagement neuf pour un niveau de service légèrement inférieur.

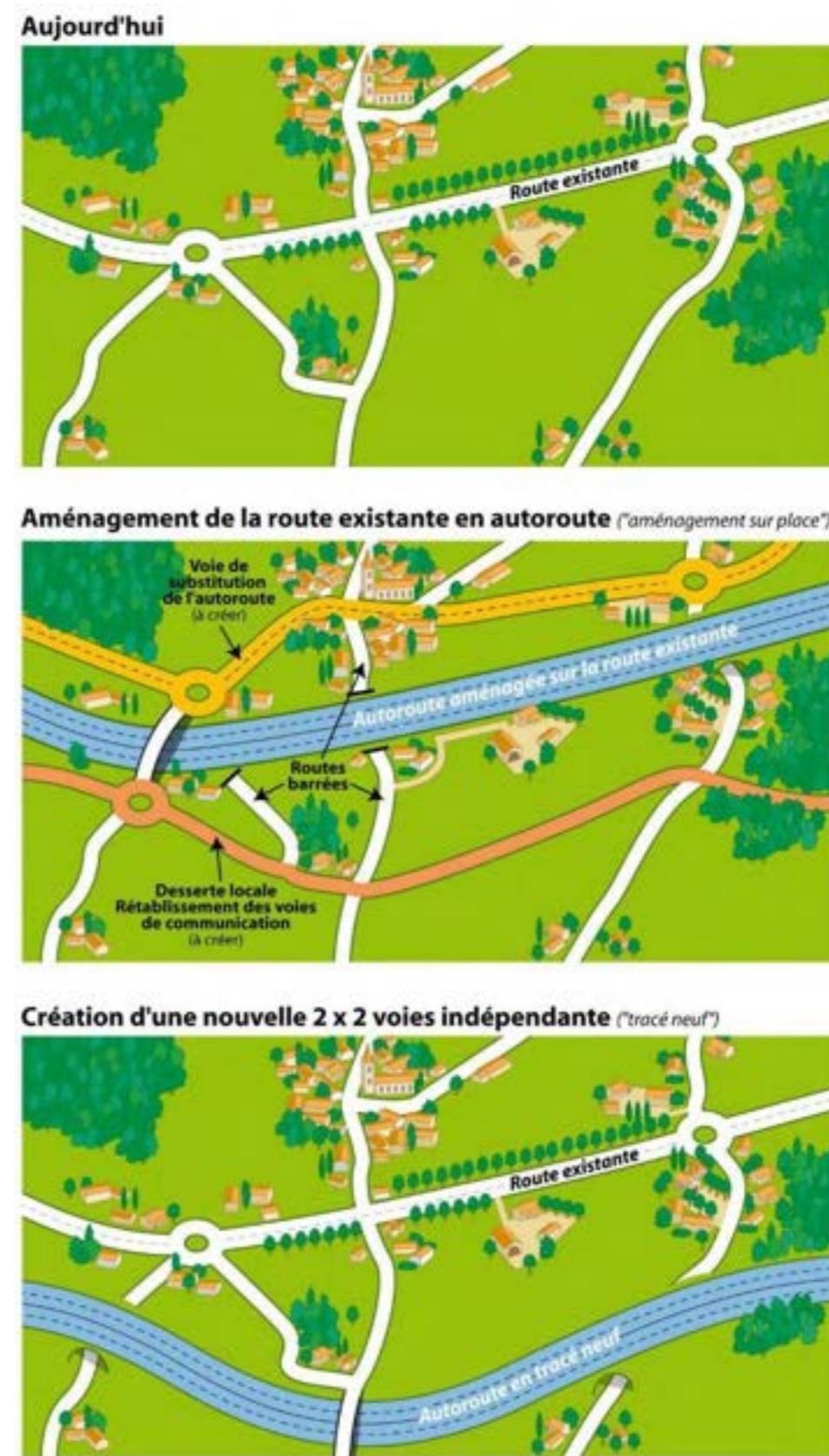


Illustration 102. Schémas descriptifs comparatifs de l'ASP 2x2 voies vs 2x2 voies en site propre

11.3> Aménagement alternatif de l'infrastructure existante (AAIE)

Lors de l'enquête publique préalable à la Déclaration d'Utilité Publique, une solution alternative de « modernisation et sécurisation de la RN126 » a été proposée par un groupement d'association et quelques collectivités sur la base d'une étude préliminaire (référence <http://collectifrn126.sitego.fr/asp-rn126.html>).

Cette solution consiste à :

- Dévier le trafic induit par les accès riverains et supprimer ces accès via des rétablissements routiers vers les aménagements de carrefours créés suivants (excepté en entrée d'agglomération de Castres) :
 - 2 nouveaux tourne-à-gauche ;
 - 5 nouveaux giratoires ;
 - 3 nouveaux échangeurs dénivelés ;
 - 1 passage souterrain.

Nota : De nombreuses sections et carrefours (9 giratoires et un tourne-à-gauche) existants sont maintenus en l'état avec maintien d'accès directs non sécurisé sur l'itinéraire.

- Conserver la RN126 actuelle à l'identique à l'exception des aménagements suivants :
 - Dévier la RN126 à Teulat pour sécuriser l'accès à un lotissement ;
 - Contourner la commune de Cuq Toulza au plus près de cette dernière sans toucher les communes d'Algans et Lacroisille ;
 - Créer des créneaux de dépassement à 3 voies ;
 - Contourner la zone d'En Toulze sur la base d'un tracé similaire à celui de l'autoroute ;
 - Sans contourner la ZAC du Mélou et de la Chartreuse, élargir à 2x2 voies à l'entrée de Castres après le franchissement de l'Agout puis se raccorder à la zone de Saint-Palais et au giratoire du chemin du Corporal existant par un ouvrage aérien à l'entrée de Castres.

A noter que cet aménagement alternatif proposé pour une vitesse de référence à 90 km/h intègre deux déviations de villages en travaux neufs (Cuq-Toulza et Cambounet-sur-le-Sor) avec un impact non négligeable sur des milieux à enjeu.

La comparaison item par item de cette solution d'aménagement sur place avec le projet autoroutier n'a pas vraiment de sens car ils ne répondent pas aux mêmes objectifs fonctionnels et n'offrent pas les mêmes niveaux de services.

Cependant les développements qui suivent s'attachent à l'analyse comparative par tronçons des principaux éléments d'enjeux du territoire traversé.

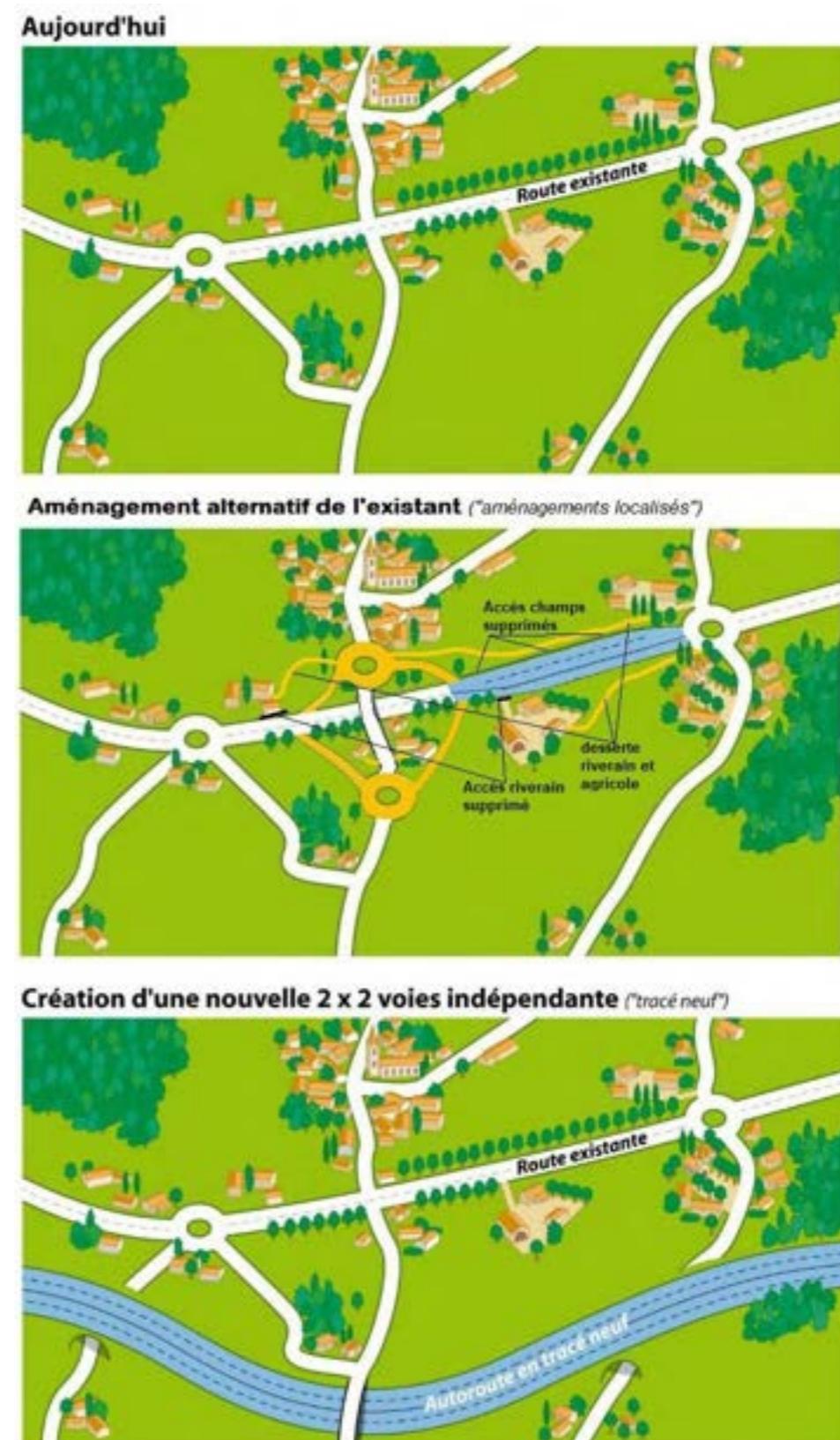


Illustration 103. Schémas descriptifs comparatifs de l'aménagement alternatif vs 2x2 voies en site propre

Analyse comparative par secteurs

- Castelmaurou -Verfeil (A680).

L'Aménagement Sur Place de l'A680 est sans objet, sa mise à 2x2 voies a été anticipée lors de sa réalisation.

- Contournement de Verfeil (carte 1 ci-après)

En AAE, le contournement de Verfeil serait aménagé avec un créneau de dépassement en alternance.

A la suite des réserves émises lors de la DUP, le tracé de l'A69 dans ce secteur a été modifié pour s'appuyer sur une partie du tracé actuel de la RD20 de sorte que les impacts des deux solutions sont similaires au sein des espaces agricoles traversés. A noter qu'en lieu et place du 1/2 diffuseur de Verfeil, l'aménagement alternatif nécessite la création de longs rétablissements vers la D20G dont un en bordure du Girou qui nécessiteraient des compensations hydrauliques spécifiques vis-à-vis du risque d'inondation.

- De Verfeil à la RD39 à Montcabrier (carte 1 ci-après)

En AAE, la RN126 n'est pas mise à 2x2 voies ce qui ne permet pas la suppression des carrefours et des accès directs ; et seuls les carrefours principaux sont aménagés :

- A Teulat un système d'échanges permet de supprimer les accès directs depuis la zone urbanisée au sud de la RN actuelle ;
- Après Teulat un créneau de dépassement est envisagé avant le carrefour plan aménagé avec la D39.

L'A69 emprunte les espaces agricoles au nord de la RN actuelle, principalement en déblai sauf aux franchissements des cours d'eau (La Balerme et le Nadalou). Les rétablissements sont limités et au plus près de l'autoroute, notamment le rétablissement en place de la RD28 à Teulat limite les besoins d'emprises et les effets de coupures.

Un réel aménagement sécurisé de la RN126 en place dans ce secteur nécessiterait notamment de rétablir tous les accès riverains et agricoles et aurait pour conséquence des impacts sur une zone d'enjeu avifaunistique fort au lieu-dit Bazialgues à l'ouest de Teulat et des impacts similaires sur les cours d'eau franchis (élargissements, rétablissements). Le carrefour plan avec la RD39 devrait être dénivelé avec des impacts importants sur une zone d'enjeu fort pour les mammifères et les chiroptères au lieu-dit Ste-Germaine au sud-ouest de Montcabrier (par ailleurs enjeu patrimonial fort du pré millénaire de la Fadaise).

- De la RD39 au contournement de Cuq-Toulza (cartes 2 et 3)

L'AAE après le carrefour avec la D39 prévoit un créneau de dépassement de 2 km et des carrefours directs sont aménagés en giratoire ou carrefour avec tourne-à-gauche. A Maurens-Scopont et Cambon-lès-Lavaur, des dénivellations de la RN126 permettent de supprimer les carrefours plans. L'absence de mise à 2x2 voies sur environ 9 km ne permet cependant pas la suppression des nombreux accès directs sur la RN actuelle (riverains et agricoles).

Dans ce même secteur, l'A69 emprunte les espaces agricoles d'abord au sud de la RN actuelle puis au nord après Villeneuve-lès-Lavaur.

Dans l'hypothèse d'une requalification à 2x1 ou 2+1 voies de la RN126, des impacts à minima similaires, voir plus importants, seraient à considérer sur les milieux naturels avec notamment la présence d'une zone d'enjeu fort mammifères et chiroptères au droit du château de Maurens-Scopont et de zones d'enjeu fort entre les lieudits En Mailhes et Le Bardou à Cambon-lès-Lavaur et Cuq-Toulza. On note également la complexité d'aménagement du carrefour dénivelé dans le périmètre de protection du Château de Maurens-Scopont qui nécessiterait probablement de fortes adaptations du projet envisagé.

L'A69 permet de s'écartier du château et des zones d'enjeu et de maintenir l'itinéraire de substitution dans sa configuration actuelle avec un rétablissement plus direct de la RD35.

- Le contournement de Cuq-Toulza (carte 3)

En AAE, le contournement de Cuq-Toulza se fait au plus près du tracé actuel ce qui permet la suppression des accès directs dans le village en restitution la RN126 en desserte locale. Des zones de dépassement alternées sont créées.

L'A69 s'éloigne franchement du bourg et du tracé actuel de la RN126 qu'elle ne retrouve qu'au début de la déviation existante de Puylaurens à laquelle elle se raccorde.

Dans la configuration d'AAE, la suppression des accès directs sur la nationale entre Cuq-Toulza et la déviation de Puylaurens est très limitée. Cela nécessiterait l'aménagement d'itinéraires de rétablissements et des dénivellations qui auraient un impact plus important que la seule déviation de la commune, notamment sur les zones d'enjeu fort de la plaine entre la Vernède à l'est de Cuq-Toulza et la Lèdre à l'approche de Puylaurens. Par ailleurs la déviation proposée, bien que plus limitée, s'inscrit dans le relief des coteaux et dans des milieux d'enjeu fort (pelouses sèches des coteaux et zone humide du Rigoulet) avec de plus un impact non négligeable en termes de nuisance pour les bâtis au Nord du bourg. Compte tenu du relief, les emprises proposées par l'AAE sont très largement sous-estimées. Le maintien des créneaux de dépassement à 3 voies avec des accès directs aux bâtis et aux champs non sécurisés dans ce secteur ne permettrait pas de résoudre les problèmes d'accidentologie actuels.

- Entre les déviations existantes de Puylaurens et de Soual (carte 5)

L'AAE emprunte les deux déviations existantes de Puylaurens et de Soual. Il n'est pas proposé d'aménagement de la RN actuelle entre ces deux déviations à l'exception d'un carrefour giratoire à Saint-Germain-des-Prés. Tous les accès directs sur la route nationale sont donc maintenus sans résoudre les enjeux locaux de sécurité et de nuisances pour les accès et bâtis en bord de la RN126.

L'A69 dans cette zone longe la RN au nord et franchit Saint-Germain-des-Prés en déblai avant de repasser en remblai au raccordement avec la déviation de Soual. Dans cette configuration la RN maintenue en itinéraire de substitution permet la sécurisation des différents accès par report du trafic sur l'autoroute.

Afin de résoudre les sujets de nuisance et de sécurité un réel aménagement de sécurisation de la RN actuelle aurait un impact identique, voir plus fort que l'A69 dans ce secteur (création de voies latérales de desserte pour supprimer les carrefours dangereux) sur tout le linéaire de part et d'autre de la déviation actuelle de Puylaurens à 2x2 voies.

- Le contournement de la ZI et résidentielle d'En Toulze Cambounet-sur-le-Sor (carte 5)

Après la déviation existante de Soual, l'AAE propose la déviation de la Zone de Cambounet-sur-le-Sor avec un créneau de dépassement, approximativement sur le même tracé que l'A69. Cependant au stade de ces propositions d'Aménagement, le tracé ne tient pas compte des enjeux hydrauliques forts liés aux problématiques d'inondations du Bernazobre. Compte tenu des caractéristiques géométriques du tracé (courbe prononcée) le créneau de dépassement ne serait pas réalisable car accidentogène.

L'A69 est prévue sur tracé similaire, en remblai afin de permettre le traitement des enjeux hydrauliques et des inondations fréquentes et exceptionnelles en prenant en compte notamment les riverains les plus concernés. Les mesures prises pour le traitement de ces enjeux hydrauliques sont mutualisées avec les mesures prises pour la compensation de l'impact sur les zones humides d'intérêt pédologique non prises en compte dans l'AAE.

- L'entrée dans l'agglomération castraises (carte 6)

De Cambounet-sur-le-Sor à la rocade de Castres, l'AAE propose peu d'aménagements de ce tronçon qui présente de forts enjeux en matière de trafic et de nuisance pour les riverains de l'actuelle RN126. Seule une déviation partielle dans la ZAC de Mélou est proposée par un viaduc permettant notamment le franchissement de la voie SNCF. Il est également proposé l'aménagement, dans un site très contraint, du carrefour entre la RN126 et la RD50 à Saïx.

L'A69 contourne l'ensemble de l'agglomération de Saïx / Castres permettant de libérer la route nationale d'une part importante du trafic et ainsi d'ouvrir à des possibilités d'aménagements de modes doux plus en lien avec l'urbanisation de ce territoire et de réduire fortement les nuisances en termes de bruit et de pollution pour les habitants de Saïx (3 700 habitants en 2021).

Analyse comparative des principaux enjeux :

Si l'Aménagement Alternatif favorise en première approche la limitation de coupure du territoire qui est de fait déjà existante par la RN126 actuelle, tout en réduisant en théorie l'emprise foncière sur l'écologie, l'agriculture et le paysage, il faut néanmoins considérer d'importantes adaptations de tracé et des aménagements supplémentaires pour être en cohérence avec un statut de voie réellement modernisée et sécurisée.

Par ailleurs le projet alternatif privilégie la desserte locale et n'intègre aucune logique d'aménagement global du territoire ; avec des aménagements proposés principalement entre Verfeil et Soual, portion la moins chargée en termes de trafic.

- **Amélioration du cadre de vie pour les riverains**

À Saint-Germain et Saïx, l'aménagement alternatif ne permet pas une réelle amélioration du cadre de vie des habitants et impliquerait de nombreux impacts sur les bâtis et commerces proche afin de créer des voies de desserte latérales sécurisées.

Le tracé en AAE de la déviation de Cuq-Toulza serait plus impactant pour les riverains que le tracé de l'A69 et les habitants de Saïx (Agglomération la plus peuplée traversée actuellement par la RN126) verraient une dégradation des nuisances (bruit et pollution) avec le maintien, de l'axe routier principal en place.

Dans le cadre de l'aménagement alternatif, de manière générale et sauf en quelques points singuliers (centre-ville de Cuq-Toulza, Teulat...) les bâtis riverains en bord de RN126 voient plutôt une dégradation de leur cadre de vie avec des nuisances accrues au fur et à mesure de l'accroissement du trafic. La réalisation de voies latérales visant à supprimer les accès directs des bâtis sur la RN126, conduirait à un allongement sensible des distances à parcourir pour rejoindre l'itinéraire principal.

- **Amélioration de la sécurité et du confort des usagers**

Dans le cas de l'AAE de nombreux carrefours plans et un linéaire important (environ 10km sur 40) de la RN126 actuelle ne bénéficient d'aucun aménagement de modernisation ni suppression des accès directs riverains et agricoles ce qui ne permet pas de répondre aux objectifs de sécurisation de l'itinéraire et d'amélioration des temps de parcours.

Les gains de temps estimés par le biais de l'AAE sont très largement surestimés dans la l'étude préliminaire réalisé.

Le gain estimé dans cette étude est de 43 mn entre l'A68 à Gragnague et Castres en prenant en compte une vitesse moyenne de 85 km/h alors que l'itinéraire serait limité suivant les secteurs à 50/70/80 et 90 km/h.

Ce gain est irréaliste par rapport à la situation actuelle ou la durée de trajet est de 55 à 60 mn entre Gragnague et Castres.).

Le gain réel apporté par les aménagements envisagés serait de l'ordre de 5mn maximum correspondant au gain obtenu au droit des déviations de Cuq-Toulza et de Cambounet-sur-le-Sor (tracé de déviation plus long que la RN126 actuelle par ailleurs).

Le gain de temps de trajet entre l'A69 et l'Aménagement alternatif proposé serait de l'ordre de 25mn en moyenne en situation de trafic normal.

Par ailleurs l'aménagement alternatif ne règle pas le sujet des congestions à l'approche de l'agglomération Castraise car il reporterait les congestions actuelles constatées au droit de la ZAC de Mélou sur la ZAC de la Chartreuse située en amont.

L'aménagement alternatif envisage la création d'environ 16km de créneau de dépassement à 2+1 voies. Cependant ce type d'aménagement est reconnu comme étant particulièrement accidentogène. Il est à noter que l'itinéraire de la RN126 actuelle comporte de tels créneaux entre Cuq-Toulza et Appelle sur 3 km (limité à 90km/h). Ce tronçon est parmi le plus accidentogène du tracé sur la période 2010 et 2020 avec une accidentologie par ailleurs aggravée par une vitesse moyenne supérieure au reste de l'itinéraire sur ce secteur.

En phase de réalisation les nuisances en termes de gêne aux usagers seraient très significatives car l'AAE nécessite des phasages de réalisation complexes sur l'ensemble du linéaire avec mise en place de feux et alternats temporaires conduisant à un allongement très important du temps de parcours sur le linéaire en travaux. Dans la cadre de l'AAE (comme de l'ASP) les travaux nécessiteraient d'être échelonnés sur au minimum une quinzaine d'années (sur un itinéraire structurant de 50 km on peut envisager au plus que 10 à 15 km d'aménagement sous circulation réalisé de manière simultanée).

Le bilan de l'AAE en termes de sécurité et de confort pour l'usager est globalement très défavorable par rapport à la solution autoroutière. Si les sécurisations de carrefours (giratoires, carrefour dénivelés) vont dans le sens de la sécurisation, la création de créneaux de dépassement et le maintien de nombreux carrefours plans et d'un linéaire important de l'infrastructure sans aménagement conduirait à dégrader fortement la sécurité de l'itinéraire.

▪ ***Impact sur le foncier bâti et agricole***

Le profil en long de la route nécessiterait d'être réhaussé de façon non négligeable (plus d'1m) afin de créer des ouvrages de transparence hydraulique et écologique conformes aux standards et normes actuels et répondant aux impératifs réglementaires du code de l'environnement pour ce type de projet.

Cela impliquerait un besoin non négligeable d'emprises supplémentaires et ce même pour un tracé à 2x1 ou 2+1 voie à 90 km/h.

La suppression des accès au champs et aux bâtis en bord de RN126 conduirait à la création de voies latérales représentant également une contrainte forte, puisque cela entraînerait de nouvelles coupures du territoire et du foncier agricole avec un besoin d'emprises supplémentaires au même titre qu'une infrastructure nouvelle.

La route nationale 126 étant inscrite dans le paysage depuis de nombreuses années et étant un axe structurant, l'urbanisation au contact direct de l'infrastructure s'est progressivement développée. Ainsi, dans des secteurs comme la plaine du Girou, St Germain ou Saïx les habitations se localisent le long de la RN126 actuelle. L'aménagement alternatif, associé à la réalisation de voies latérales de désenclavement, empièterait sur de nombreuses habitations à acquérir ou à détruire (au moins deux fois plus que pour l'aménagement neuf).

▪ ***Impact sur les enjeux hydrauliques milieux aquatiques et sur les enjeux faune Flore***

La géométrie d'une route nationale de près de cinquante ans ne correspond plus aux standards actuels d'une infrastructure routière structurante. Outre le respect des normes géométriques de sécurité, les enjeux de transparence (écologique et hydraulique) nécessiteraient de modifier quasi intégralement la géométrie actuelle (axe en plan, profil en long) afin de respecter les normes d'aménagement. Le tracé alternatif proposé ne pourrait donc pas s'inscrire dans la stricte emprise de la RN126 actuelle et nécessiterait des modifications non négligeables ne permettant pas de conserver l'infrastructure existante.

Vis-à-vis des milieux aquatiques, l'Aménagement alternatif ne permettrait pas de traiter globalement l'amélioration des rejets pluviaux routiers du fait du maintien de sections non aménagées.

Les obligations en matière de traitement des eaux pluviales autoroutières associées aux reports de trafic depuis la RN126 vers l'autoroute A69 permettent au contraire une amélioration globale des rejets pluviaux routiers sur l'ensemble du tracé entre Verfeil et Castres (la partie A680 étant par ailleurs déjà construite aux normes autoroutières).

Les aménagements conséquents proposés dans la cadre du tracé autoroutier pour réduire l'effet de coupure et maintenir la transparence pour la faune sont sans commune mesure avec les aménagements possibles en faveur de la faune au droit du tracé existant conservé, même aménagé, qui ne permettrait pas de réduire sensiblement la mortalité des espèces liée au trafic routier.

Le nombre de secteurs d'enjeux environnementaux forts impactés serait quasi-identique pour une surface d'impact légèrement inférieure.

Le calage de l'aménagement au plus près de l'emprise de la RN126 rend plus difficile l'application de la doctrine Évitement, Réduction, Compensation (ERC) pour une meilleure insertion du projet dans son environnement.

Des secteurs à enjeux fort voire majeur limitrophes de la RN126 actuelle (prairie et boisements humides notamment) seraient impactés. La déviation de Cuq-Toulza proposée présente à priori un impact supérieur à celui de l'A69 sur les milieux thermophiles d'enjeu fort (pelouses sèches). La déviation de Cambounet-sur-le-Sor impactera les zones humides du Bernazobre et de En Toulze de manière quasi identique à celle du tracé de l'A69.

▪ ***Coût comparatif de la solution d'aménagement alternatif de l'existant***

Le coût estimé dans l'étude préliminaire de l'AAE est de 180 M€ ht (base 2015). Ce coût paraît largement sous-estimé comparativement aux coûts d'aménagements sous circulation similaires réalisés récemment en Occitanie. Les aménagements sous circulation du carrefour à feux de la RD50 à Saïx et du barreau de raccordement à la rocade de Castres en viaduc au-dessus de la voie SNCF au droit de la ZAC du Mélou paraissent notablement sous-estimés en raison de leur complexité technique et de la nécessité d'un maintien de l'ensemble du trafic PI et VL sur l'itinéraire à aménager sans possibilité déviation d'itinéraire dans ce secteur.

Bien que le mode de financement soit envisagé de manière différente entre le modèle de concession de l'A69 et la proposition d'AAE intégralement financée sur fonds public, il convient de mettre en regard le coût pour la collectivité de l'A69 (23 M€ de subvention + 75 M€ d'apport en nature des déviations actuelles à 2x2 de Soual et Puylaurens) base 2021 avec le coût de 180 M€ base 2015 (minimisé) estimé pour ces aménagements partiels de l'itinéraires existant.

D'un point de vue du bilan de consommation des ressources naturelles et émissions de GES, les besoins en matériaux pour cet aménagement (comme pour un ASP à 2x2 voies) et pour l'ensemble des voies de désenclavement et aménagement de carrefours présenterait un bilan très défavorable car les besoins proviendraient quasi uniquement d'apport de carrières extérieures avec un charroi de fret bien plus important que pour l'infrastructure neuve (distances de transport supérieures à 30 km).

L'aménagement alternatif proposé reste très limité, il est fortement contraint par le tracé actuel de la route nationale et par l'urbanisation qui s'est développée au fil du temps le long de cette infrastructure, qu'elle soit diffuse dans la partie ouest ou plus dense à l'approche de l'agglomération de Castres.

Pour atteindre des objectifs de niveaux de service (sécurité, vitesse, fluidité, suppression des accès directs agricoles et riverains, réductions des nuisances le long du tracé actuel, etc.) en cohérence avec ceux visés par le besoin d'une infrastructure sûre et modernisée, il serait nécessaire de réaliser un réel aménagement sur place à 2x2 voies du tracé.

Par rapport à l'aménagement autoroutier de l'A69 projeté, l'Aménagement alternatif de l'existant comme l'aménagement sur place à 2x2 voies présentent des impacts similaires sur les enjeux faune flore et des impacts supérieurs sur les enjeux humain, hydraulique et milieux aquatiques.

Ces aménagements ne constituent pas une alternative satisfaisante à la réalisation de l'A69 dont les principes et l'utilité publique ont fait l'objet d'un débat et d'une enquête publics et d'étude récentes et actualisée sur la base d'une démarche ERC complète amorcée lors des études préalables à la DUP (2016) actualisée et poursuivie par les études d'avant-projet sommaire du concessionnaire.

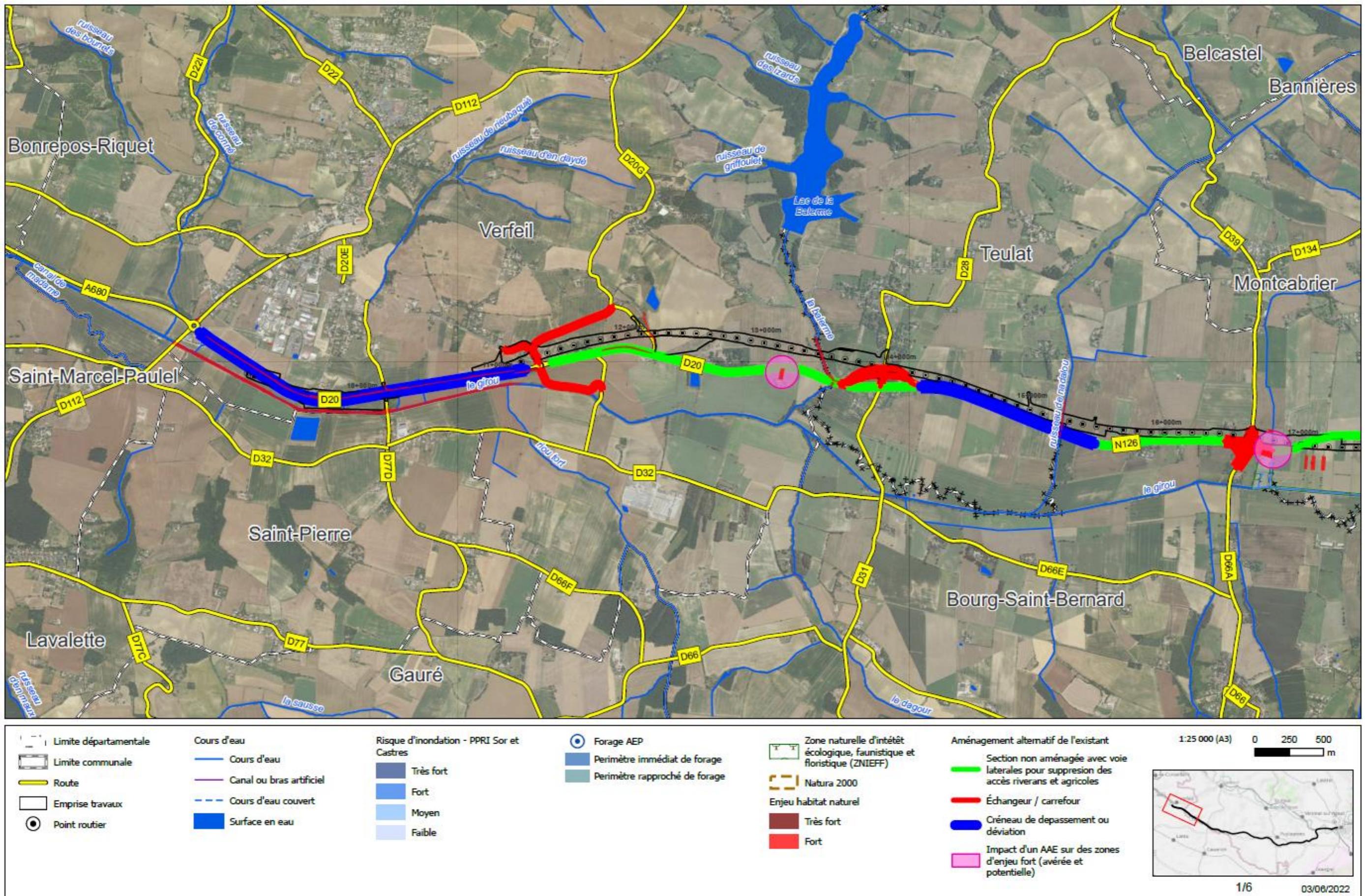
D'un point de vue plus général de l'aménagement du territoire la nouvelle infrastructure permet :

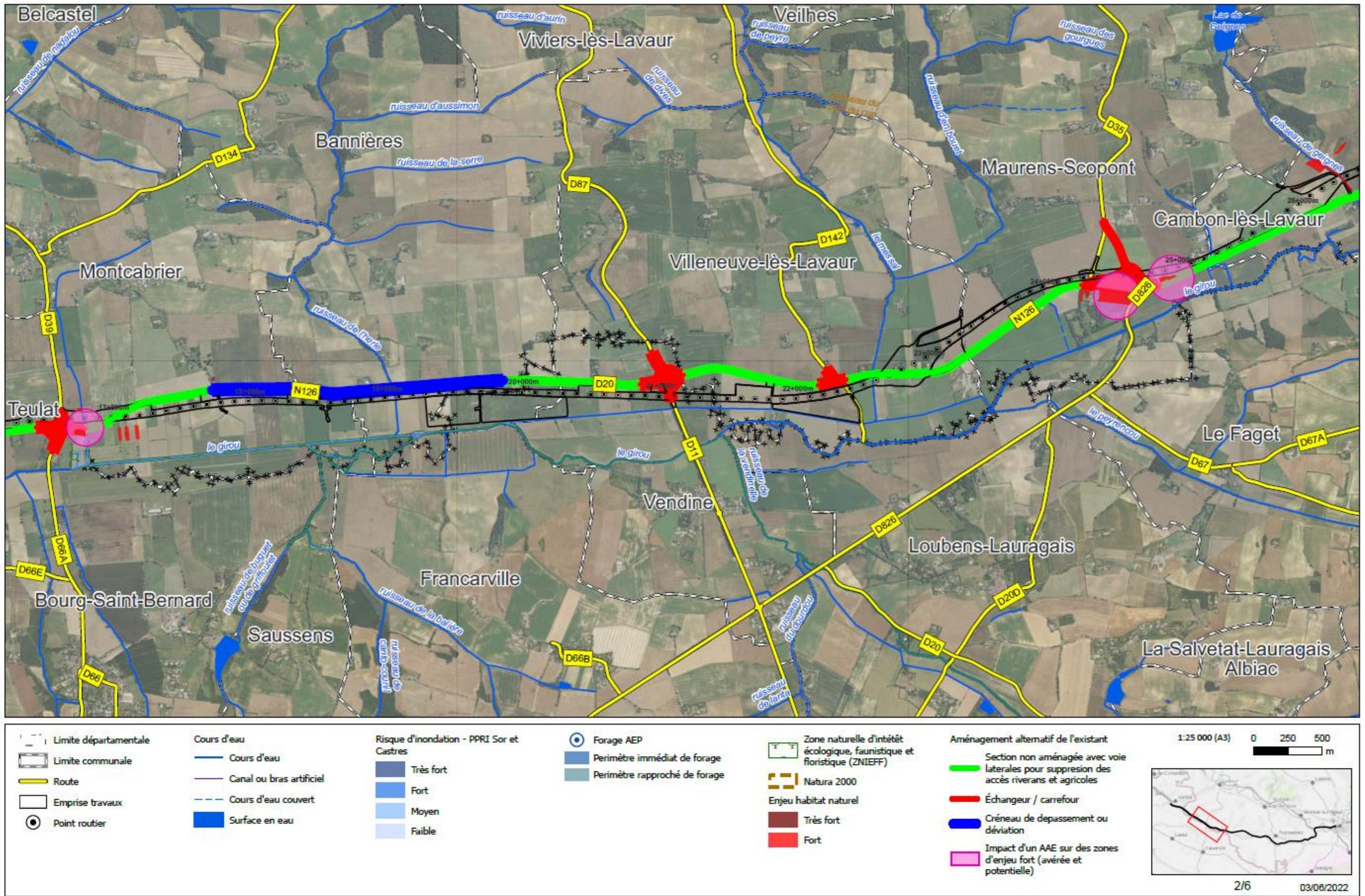
- D'offrir une liaison plus rapide et plus sûre sur l'intégralité du parcours entre Toulouse et Castres ;
- De réduire les conflits d'usage supportés par la RN126 liés à la présence de plus de 10 % de poids-lourds entre Verfeil et Castres et aux différents types de trafic (local, régional, VL, PL) ;
- De capter le trafic de transit ;
- D'offrir une opportunité de requalification des voies secondaires d'entrée dans l'agglomération toulousaine et Castraise (D112, D826, RD926, RN126), avec la possibilité de développer les modes de transports alternatifs (vélo, transports en commun en site propre) sur ces voies délestées du trafic principal.

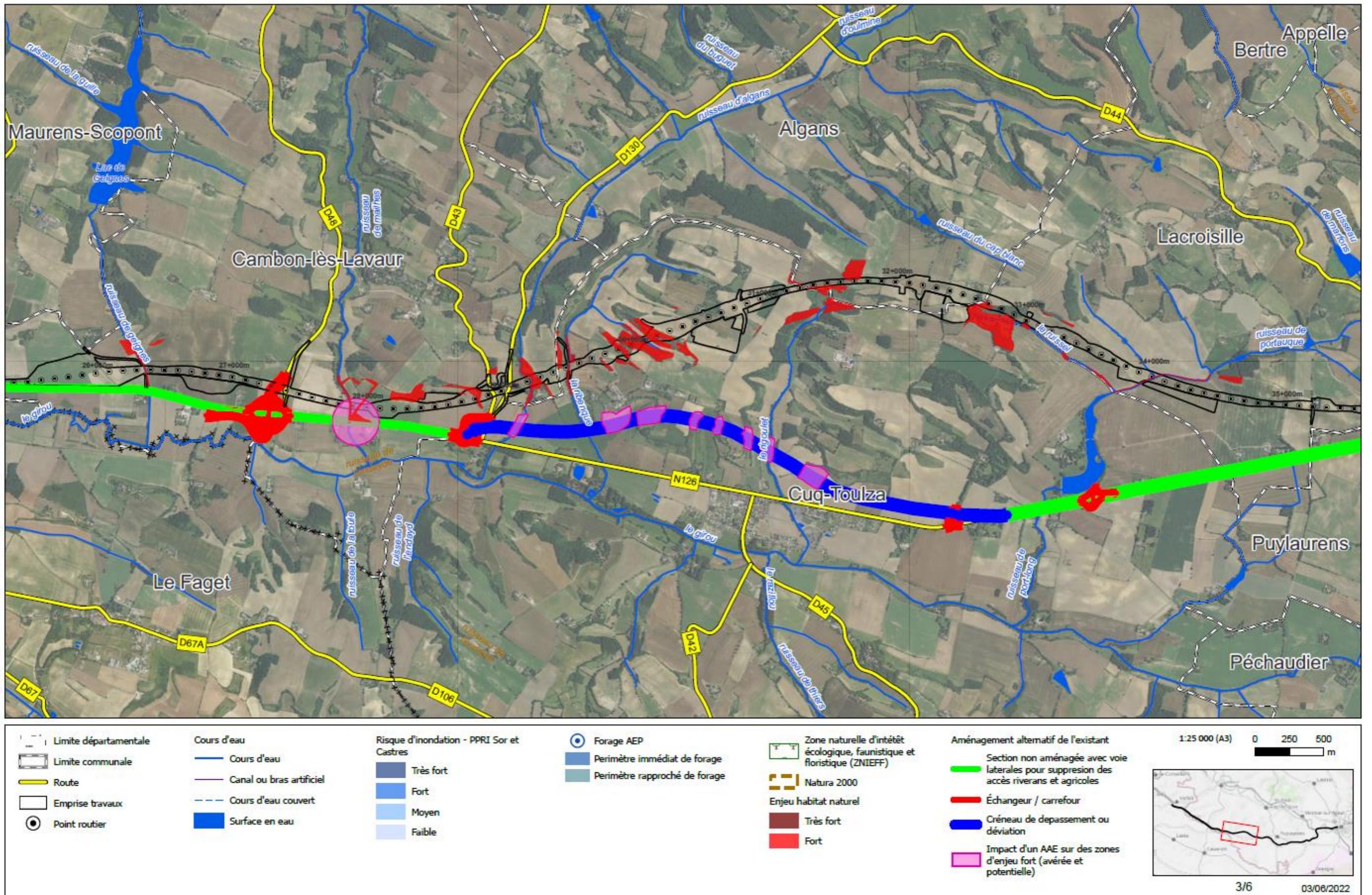
Une synthèse comparative est présentée dans le tableau ci-après.

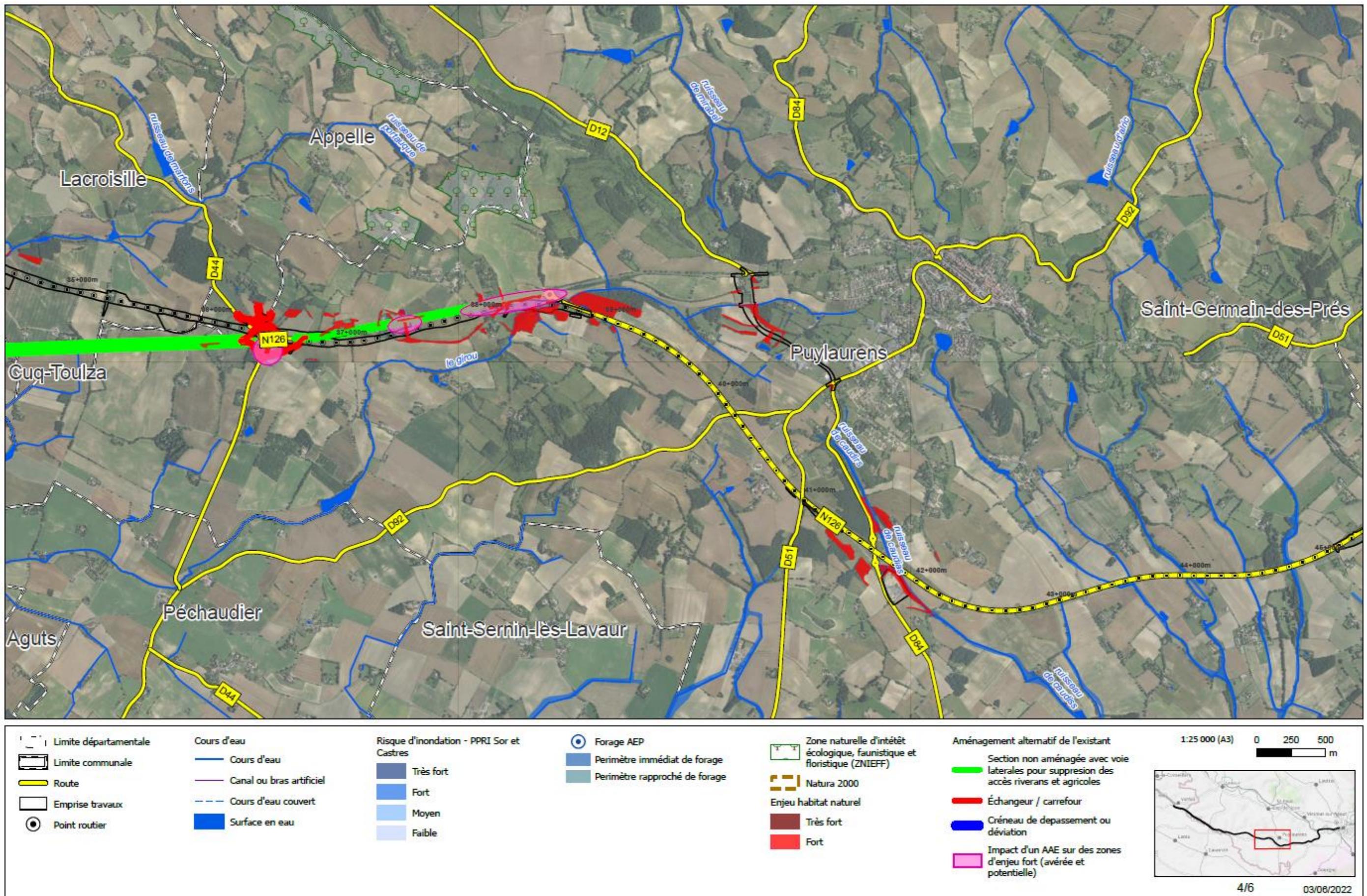
Type d'aménagement	Aménagement alternatif de l'existant (AAE) vitesse de référence 80 à 90 km/h (référence pré étude Sitégo mai 2022)	Aménagement sur place à 2x2 voies (ASP) Vitesse de référence 110 km/h	Autoroute A69 Vitesse de référence 130 km/h (référence étude ATOSCA 2020/2022)
Enjeux			
Proportion de carrefours sécurisés sur l'itinéraire de circulation principal	40 %	100 %	100 %
linéaire de voies latérales de désenclavement pour les riverains	38 km	38 km	10 km
Foncier agricole (y compris délaissés inexploitables)	200 ha	300 ha	280 ha
Superficie d'enjeux forts zone humide impactés	3 ha	5 ha	4,56 ha
Superficie d'enjeux forts milieux thermophiles impactés	4 ha	4 ha	0,88 ha
Superficie boisements à enjeux	6 ha	6 ha	4,75 ha
Bâti impactés par l'aménagement	50	90	36
Bâti d'activités économiques impactés	3	6	0
Linéaire de tracé non sécurisé (traversée d'agglomération non aménagée, accès agricoles et riverains non sécurisés)	10 km (25 % du linéaire)	-	-
Linéaire de tracé accidentogène créé ou conservé (créneaux de dépassements à 3 voies)	16 km		
Effet sur l'accidentologie	Négatif	Positif	Positif
Effet sur la qualité de l'air pour les riverains	Neutre à négatif	Négatif	Neutre à positif
Nombre d'habitants des villes et villages dont l'agglomération est actuellement traversée par la RN126 concernés par un gain de sécurité, une diminution des nuisances sonores et une amélioration de la qualité de l'air après aménagement.	1700 habitants Cuq-Toulza / Cambounet-sur-le-Sor	1700 habitants Cuq-Toulza / Cambounet-sur-le-Sor	5300 habitants Cuq-Toulza / Cambounet-sur-le-Sor / Saïx
Hors agglomération, nombre de propriétés riveraines de la RN126 concernés par un gain de sécurité, nuisances sonores et de la qualité de l'air	12	2	60
Coût pour la collectivité	180 M€ - Valeur 2015 +8 à 10 M€ pour voies latérales	400 M€ base coûts RN124 (Gimont / l'Isle Jourdain)	23 M€ - Valeur 2020
Gain de temps de parcours	0 à 5 mn	15 à 20 mn	25 à 35 mn
Parcelle foncières impactées par les aménagements	1500	2000	1070

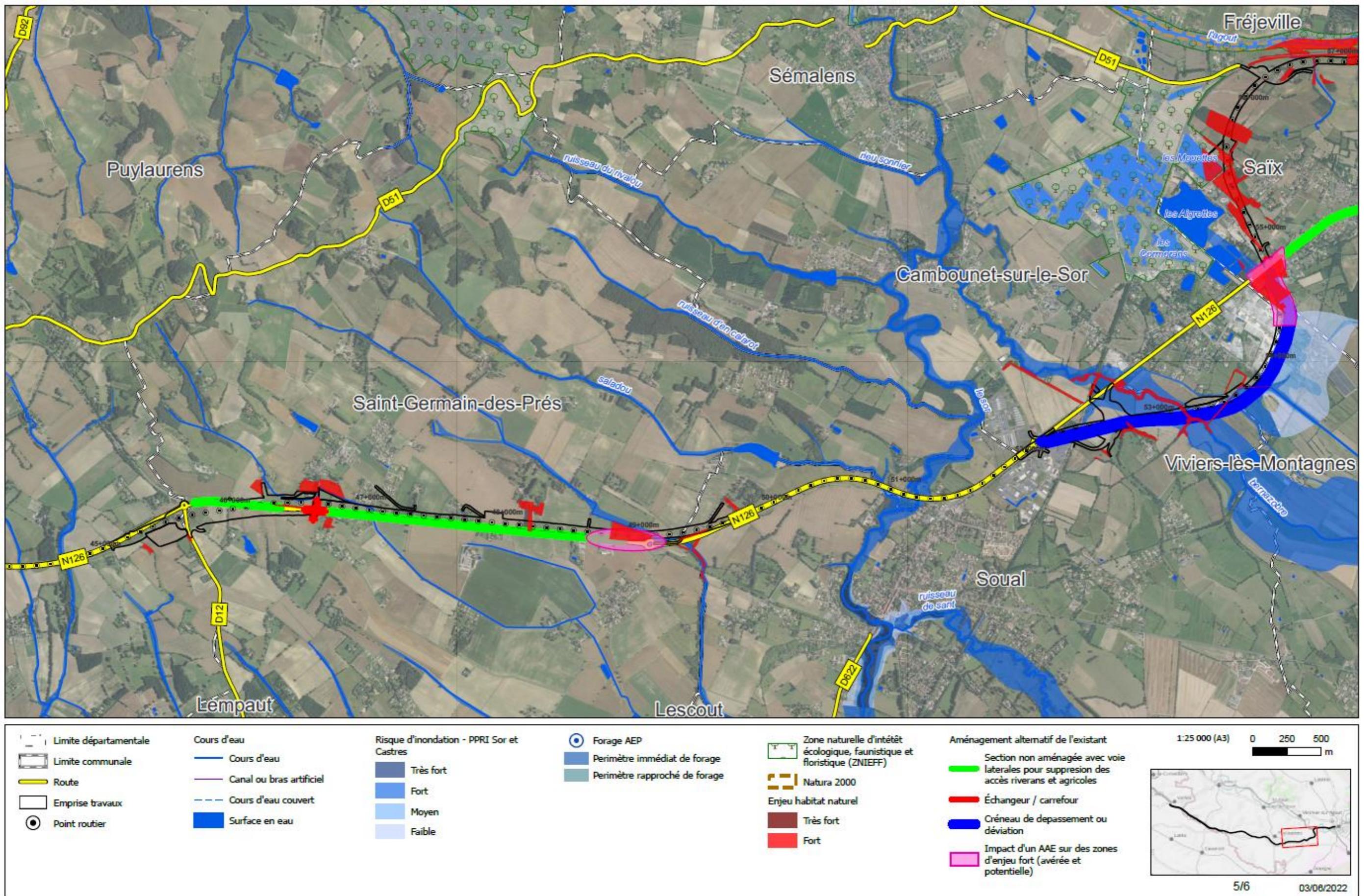
Tableau 48. Synthèse comparative des différentes solutions d'aménagement

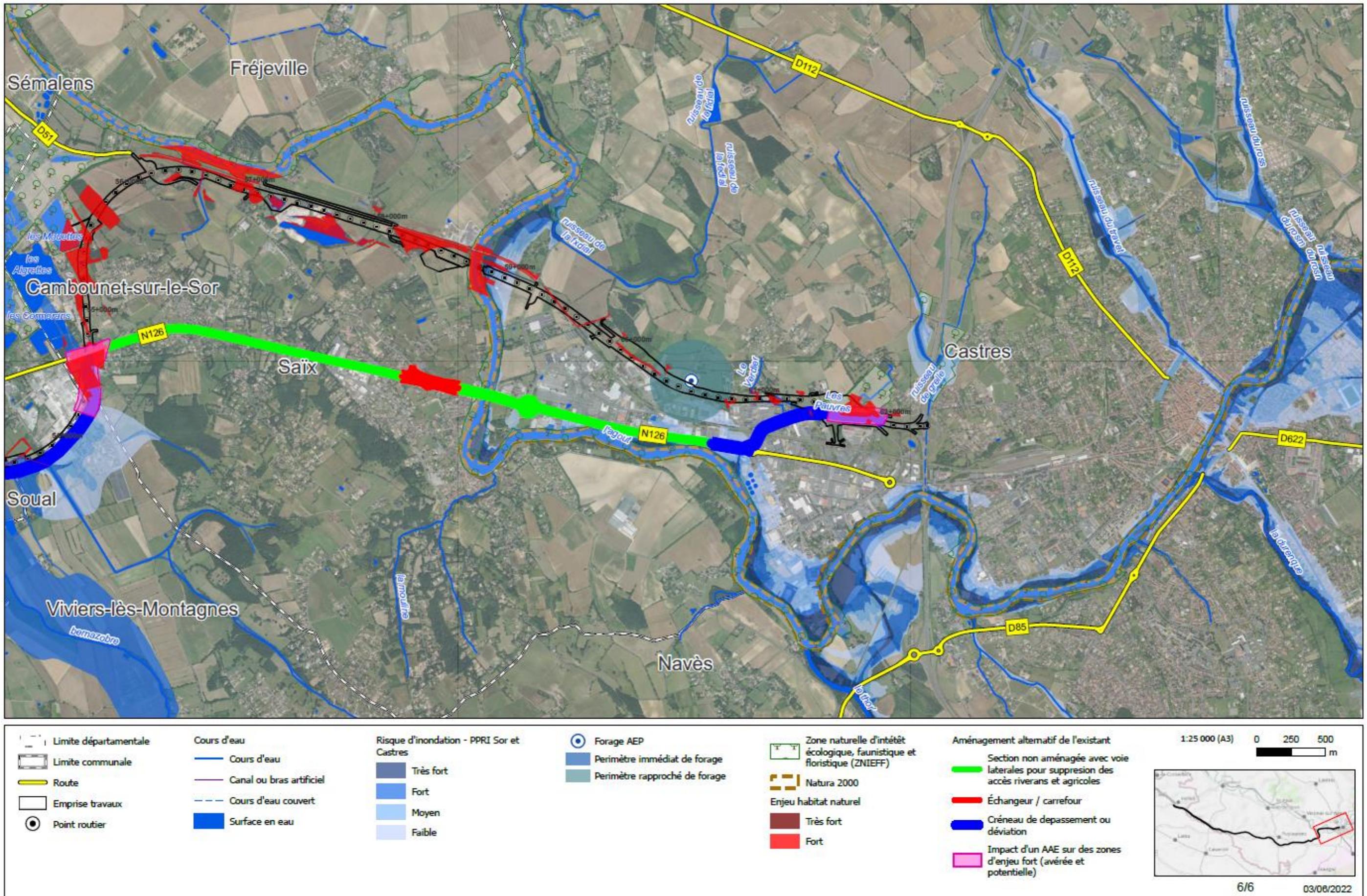












11.4> Aménagement en tracé neuf

L'aménagement en tracé neuf consiste à réaliser une infrastructure en site neuf à une distance de la route existante restant cohérente avec son utilisation comme itinéraire de substitution pour assurer une desserte locale.

- **Inconvénients du tracé neuf**

Le tracé neuf a comme principal impact un effet d'emprise et de coupure du territoire mais permet de conserver l'itinéraire initial (RN126) comme itinéraire de substitution sans créer de nouvelles emprises.

Le tracé neuf s'inscrit fortement dans le paysage et crée de nouveaux impacts qu'il est cependant possible de réduire par des aménagements spécifiques.

- **Avantage du tracé neuf**

Le tracé neuf permet en premier lieu de répondre aux objectifs recherchés et notamment de désenclaver le territoire de Castres-Mazamet avec notamment une meilleure irrigation du territoire avec la création d'échangeurs et de voies de raccordement au réseau secondaire.

Le tracé neuf offre de nombreuses potentialités de variantes permettant d'éviter et de réduire les impacts sur l'environnement.

Il permet de rendre aux axes existant (RN126, RD20) leur fonctionnalité de desserte locale. Le captage du trafic de transit sur ces axes locaux permet notamment de diminuer le trafic sur ceux-ci et d'accroître la fluidité, la sécurité pour l'ensemble des usagers. Il favorise également l'amélioration du cadre de vie le long de la RN126 actuelle.

Outre les potentialités d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC) offertes par le tracé neuf, il permet également de définir toutes les mesures nécessaires pour limiter les impacts sur l'environnement ou mettre en œuvre des mesures d'insertion du projet.

Le choix d'un tracé neuf correspondant à la concession confiée à ATOSCA est donc pertinent au regard de sa capacité à poursuivre les objectifs et intérêts pré-déterminés en comparaison de son impact sur les espèces protégées et en l'absence de solution alternative satisfaisante.

Ce choix est d'autant plus justifié que le niveau de subvention publique demandé in fine est divisé par 10 par rapport à la subvention prévue au stade de la DUP. Ce faible niveau de subvention améliore substantiellement le bilan socioéconomique de la solution concession en tracé neuf retenue par rapport aux autres alternatives d'aménagement étudiées.

Le niveau de subvention demandé par ATOSCA (environ 23 millions d'euros) correspond au budget de réalisation d'environ 2,5 km d'aménagement sur place à 2x2 voies (en référence au coût de réalisation de l'ASP récent de la RN124 dans le Gers).

- **Un tracé de référence retenu à l'issue de la concertation**

L'objectif de ce chapitre n'est pas de reprendre les différentes comparaisons de variantes effectuées dans le cadre de l'étude d'impact ayant fait l'objet d'un décret de DUP, mais de rappeler la démarche suivie et les conclusions de cette démarche pour arriver au tracé de référence. Cette démarche repose d'une part sur les analyses techniques et environnementales et d'autre part sur le dégagement d'un consensus lors des phases de concertation.

Le tracé de référence repose donc sur une démarche progressive respectant le principe d'Evitement, de Réduction, et de Compensation conforté par la recherche d'un consensus d'équilibre lors de la concertation locale.

Ainsi, la démarche « Eviter, Réduire, Compenser » engagée dans le cadre de la conception de l'aménagement est pérennisée lors des phases ultérieures y compris lors de l'exploitation de l'infrastructure, et permet de répondre aux enjeux environnementaux du projet. Dans ce cadre, le suivi des mesures compensatoires a été prolongé de 30 à 50 ans minimum par le concessionnaire ATOSCA pour s'assurer du maintien de ces mesures sur le long terme.

Une première phase de concertation a porté sur la définition de grands fuseaux d'itinéraire constituant des variantes de tracés. Cette première phase a ainsi abouti à dégager un fuseau préférentiel. Une deuxième phase de concertation a porté par a suite sur des tracés variantes qui ont fait l'objet d'analyses plus fines et qui ont permis de dégager le tracé de référence pour l'A69.

- **Raisons pour lesquelles le tracé de référence a été retenu**

La Liaison Autoroutière Castres-Toulouse était sectionnée en 5 secteurs géographiques : Secteur 1 pour la partie A680 sous concession (société ASF) ; et secteur 2 à 5 pour la concession A69-ATOSCA. Pour les secteurs 2 à 5 de l'autoroute A69, les raisons du choix du tracé de référence sont rappelées ci-après par secteur.

- Secteur de Verfeil à Villeneuves-lès-Lavaur (secteur 2)

Dans le secteur de la déviation de Verfeil, le tracé de référence retenu est le tracé Nord situé entre la RD20 et Verfeil car il permet notamment de conserver ou de rétablir les fonctionnalités de la RD20.

Dans la plaine du Girou, le tracé de référence retenu est le tracé 2 qui est le tracé le plus favorable pour limiter les impacts sur les thématiques hydraulique, écologique, patrimoniale, loisirs et paysage pour un coût restant raisonnable. Ce tracé permet également de limiter l'emprise sur les terres agricoles. Des optimisations du tracé ont permis d'éviter le Domaine de Bazialgues et les enjeux écologiques qui y sont associés.

- De Villeneuve-lès-Lavaur à Puylaurens (secteur 3)

Au droit de Maurens-Scopont, le tracé de référence retenu est le tracé Nord. Il présente des impacts inférieurs aux autres solutions notamment pour ce qui concerne l'hydraulique, la faune et la flore, le patrimoine, les loisirs et paysage et le coût. Le critère agriculture globalement fort pour les différentes solutions n'est pas discriminant.

Dans le contournement de Cuq-Toulza, le tracé de référence retenu est celui du Nord qui s'éloigne du bourg de Cuq-Toulza et des éléments patrimoniaux de la zone. Il demeure moins impactant au regard du milieu physique et d'un coût significativement plus faible. Au même titre que le secteur de Maurens-Scopont l'agriculture n'est pas discriminante les différentes solutions conservant un impact fort sur ce thème.

- De Puylaurens à Soual (secteur 4)

Sur ce secteur un seul tracé unique a été présenté en concertation. Il s'agit de la déviation de Puylaurens qui a été intégrée dans le projet autoroutier. Ce choix permet un évitement des impacts sur l'ensemble de l'environnement (hydraulique, faune, flore, habitat....). Ce tracé a fait l'objet d'adaptations en concertation sur la commune de Saint-Germain-des-Prés pour s'inscrire au plus près de la RN126.

Par ailleurs, un barreau de liaison a été étudié au Nord de l'autoroute afin de permettre au poids-lourds de rejoindre l'échangeur de Puylaurens depuis le nord du bourg. Les variantes Est et Ouest ont été présentées et le choix s'est porté sur la solution Ouest plus favorable sur le plan technique et fonctionnel et moins impactante sur le plan de l'environnement que la variante Est.

- De Soual à Castres (secteur 5)

Entre Soual et Castres, un seul tracé a été présenté en concertation représenté par la déviation de Castres-Soual qui est donc intégrée dans le projet autoroutier. Il favorise l'évitement de la base de loisirs des Etangs, les zones économiques d'En Toulze et les lotissements d'En Sajou et de Longuegineste.

Dans les secteurs 2 à 5, l'aménagement routier se développe dans un contexte éco-paysager de plaines et d'espaces colinéaires agricoles et au travers d'unités écologiques toutes marquées par des pressions anthropiques importantes (69% de zones cultivées, 12% de zones urbanisées et 6% de zones rudérales). Les enjeux écologiques sont ainsi moindres par rapport à d'autres secteurs à proximité comme la Montagne Noire ou le Parc Naturel Régional du Haut-Languedoc.

Ces enjeux écologiques ont été bien identifiés et concernent un certain nombre de milieux :

- Les cours d'eau, plans d'eau et leurs ripisylves, abritant de nombreux odonates, poissons, reptiles, chiroptères et mammifères aquatiques ;
- Les mares et autres points d'eau favorables à la reproduction des amphibiens ainsi que les zones arbustives et arborées situées à proximité immédiate qui constituent des zones de repos estival et d'hivernage ;
- Les pelouses et fourrés thermophiles du secteur « Coteaux secs de Cambon à Puylaurens » : habitats de lépidoptères protégés et de reptiles.
- Les prairies humides, qui accueillent de nombreux orthoptères, une espèce protégée de branchiopodes ainsi que des oiseaux des milieux humides ;
- Les forêts, boisements, alignements d'arbres et haies, habitats de coléoptères saproxyliques, de nombreux oiseaux des milieux semi-ouvert et boisés ainsi que de mammifères (incluant les chiroptères) ;

- Les vieux bâtis favorables à certains oiseaux menacés et chiroptères ainsi que quelques milieux agricoles ouverts, accueillant des espèces d'oiseaux protégés.

Le tracé de référence permet d'éviter une grande partie de ces habitats à enjeu. Afin de limiter les incidences du projet qui n'ont pas pu être évitées sur ces habitats à des mesures d'évitement et de réduction d'impact seront mises en place, visant à limiter les effets dommageables prévisibles, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux et qui sont impactées par le projet, mais elles seront également bénéfiques à l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales. Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats naturels et au sol que les perturbations ou risques de destruction de spécimens. D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts y compris sur les zones humides et milieux aquatiques.

Des mesures compensatoires seront également mises en place dans le but d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité. Elles permettront de restaurer des milieux dégradés, afin de reconstituer des habitats fonctionnels pour les espèces à enjeux impactées par le projet.

11.5> Poursuite de la démarche d'évitement au stade des études d'avant-projet sommaire modificatif par le concessionnaire ATOSCA désigné par l'État pour l'A69.

Le concessionnaire pour l'A69 s'est approprié la démarche ERC réalisée dans les études préalables à la définition de la bande DUP.

Il s'est ensuite attaché développer cette démarche et notamment les mesures d'Évitement de manière précise et approfondie dans la définition géométrique du projet d'autoroute mais aussi des rétablissements de communication associés en accord avec les concertations menées avec les acteurs de territoire.

Cette démarche a conduit à modifier sensiblement le tracé de référence sur certains secteurs

Un premier objectif a été la réduction de l'empreinte foncière globale du projet estimé aux études préalables à 470 ha pour les secteurs 2 à 5 (411 hectares d'impacts hors déviations de Soual et de Puylaurens). Grâce aux études de détail réalisées et la démarche poussée ERC, cette surface a été réduite à environ 343 ha d'emprise d'impacts, soit une réduction de 20 %.

En parallèle de cette démarche d'ajustement des ouvrages visant à la sobriété du projet en termes de consommation foncière, une démarche d'évitement des secteurs à enjeu environnemental fort a été développée à tous les stades d'ajustement du projet. Cette démarche est détaillée dans la MR22 du chapitre 7 du dossier CNPN.

Elle a porté notamment sur les enjeux suivants :

- Habitats patrimoniaux et habitats d'espèces protégées d'enjeux forts et majeurs (pelouses calcicoles et pelouses semi-arides sur Cuq-Toulza par exemple) ;
- Espèces protégées à enjeux forts et majeurs (Jacinthe de Rome, la Loutre d'Europe présente le long du Bernazobre et de l'Agout...) ;

- Zones inondables liées à la présence du Girou à l'ouest du projet, du Sor et du Bernazobre plus à l'est du projet ;
- Zones humides à enjeux forts et majeurs identifiées sur critère pédologique et/ou habitat.

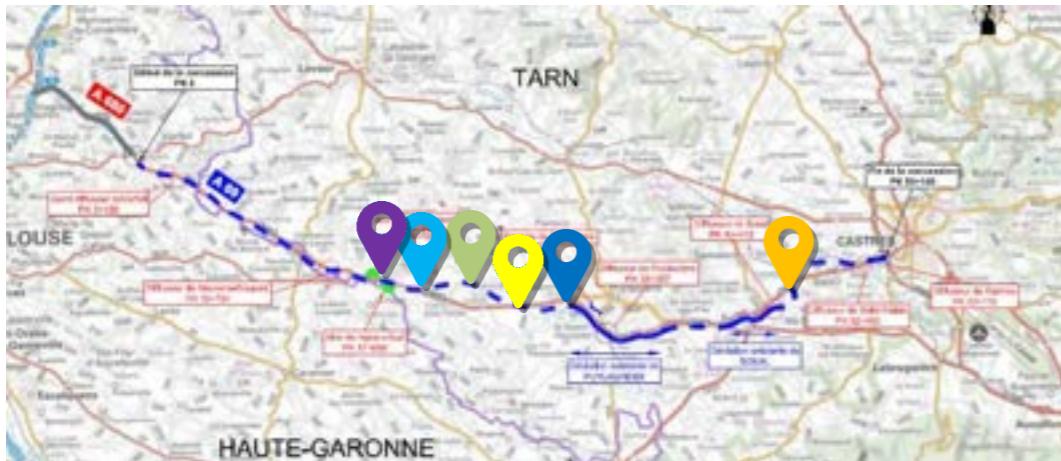


Illustration 104. Localisation des principaux secteurs d'évitement

Le bilan de cette démarche est exposé ci-après :

Grands types de milieux évités	Milieux évités	Surfaces/linéaires évités	Espèces associées
Milieux aquatiques	Rivières à campagnol amphibia et leur ripisylve	0,04 km	Campagnol amphibia
	Ruisseaux et rivières à Loutre d'Europe et leur ripisylve	0,33 ha	Loutre d'Europe
	Ruisseaux et rivières à autres espèces communes et leur ripisylve	1,56 km	Autres espèces que le Campagnol amphibia
Milieux humides	Boisements rivulaires / Ripisylves / Boisements humides	0,85 ha	Faune forestière remarquable (oiseaux, chiroptères, coléoptères...)
	Prairies humides et typhaies	1,21 ha + 0,34 km	Oiseaux du cortège des milieux ouverts, semi-ouverts et humides, insectes des milieux humides (Criquet tricolore, Lepidurus apus...), Amphibiens, reptiles, Chiroptères protégés
Milieux boisés	Fossé	2,95 km	Agriion de Mercure, amphibiens remarquables/communs
	Boisements/bosquets : chênaies, frênaies, plantations...	5,0 ha	Grand Capricorne, Lucane cerf-volant et autres coléoptères saproxyliques communs, amphibiens, reptiles, oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts et forestier, Putois d'Europe, Genette commune,

			Hérisson d'Europe, Écureuil roux et mammifères protégés communs, Chiroptères protégés
	Haies	0,28 ha + 1,85 km	Grand Capricorne et autres coléoptères saproxyliques communs, oiseaux du cortège forestier et semi-ouvert, amphibiens, reptiles, Genette commune, Hérisson d'Europe, Putois d'Europe, Écureuil roux et mammifères protégés communs, Chiroptères protégés
Milieux ouverts et semi ouverts thermophiles	Pelouses sèches	1,87 ha	Azuré du serpolet, Zygène de la lavande et autres papillons remarquables des pelouses sèches, reptiles, oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts, Genette commune et Hérisson d'Europe, Chiroptères protégés
	Prairies/pâtures sèches/mésophiles	3,81 ha	Oiseaux du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts, Chiroptères protégés, reptiles, mammifères protégés communs
Milieux ouverts et semi-ouverts	Fruticées, Fourrés arbustifs, ronciers, friches x fourrés et franges	1,27 ha	Oiseaux du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts, Chiroptères protégés, reptiles, mammifères protégés communs
	Terrain en friches (x tonnures)	6,92 ha	Oiseaux du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts, Chiroptères protégés, reptiles, mammifères protégés communs
Milieux agricoles	Cultures / Vignobles	54,48 ha	Oiseaux du cortège des milieux agricoles ouverts et semi-ouverts (Célicinème criard, Pipit rousseline et oiseaux communs).
Milieux anthropiques	Grands parcs, jardins, vergers, zones anthropiques et zones rudérales	9,96 ha	Chiroptères et oiseaux des milieux anthropiques
Total		85,98 ha + 6,74 km	

A ce bilan il conviendrait d'ajouter l'évitement complet du vallon du ruisseau de Caudiès et de ses zones humides au droit du diffuseur existant de Puylaurens qui était initialement fortement impacté par la création de gares de péages.

C'est également le cas au droit du diffuseur de Maurens-Scopont Villeneuve-lès-Lavaur où cette démarche a permis d'éviter une zone humide à caractère pédologique.

La suppression des 5 gares de péages satellites et 2 gares de péage pleine voie (11 points d'entrée) prévues initialement aux études préalables constitue d'ailleurs un des points ayant permis de réduire fortement l'impact surfacique global de 20 %.

Cette suppression a également permis de concevoir des systèmes d'échanges plus ouverts vers la desserte du territoire.

Initialement de 411 hectares (hors déviations) dans le cadre des études préalables à la DUP, la surface d'emprise maximale d'impact a été réduite à environ 343 ha.

Ci-après l'exemple du Bernazobre ou le passage du système de péage en flux libre a permis l'implantation d'un diffuseur plus compact. Cette amélioration permet une réduction des remblais en zone inondable du Bernazobre et un évitement du lit majeur du cours d'eau impacté initialement.

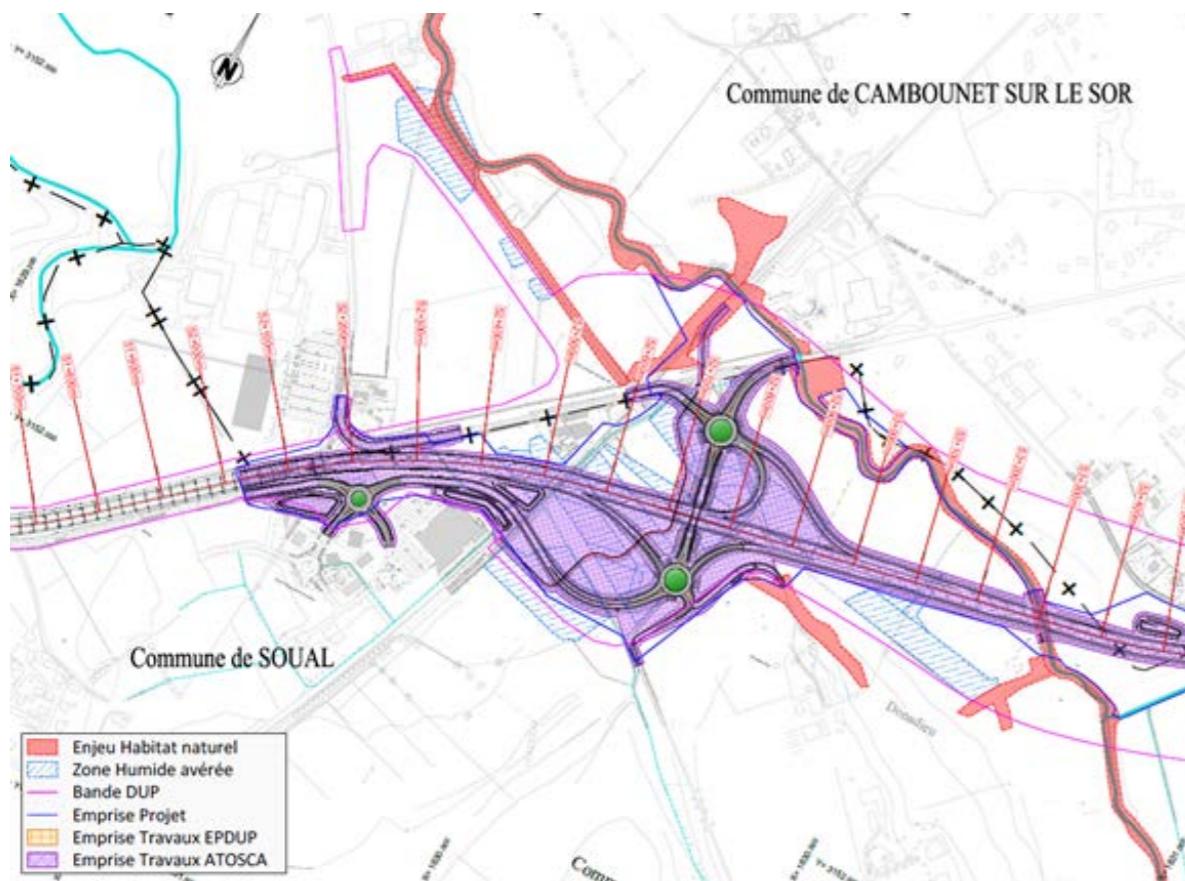


Illustration 105. Diffuseur de Soual – Extrait du tracé en plan ATOSCA

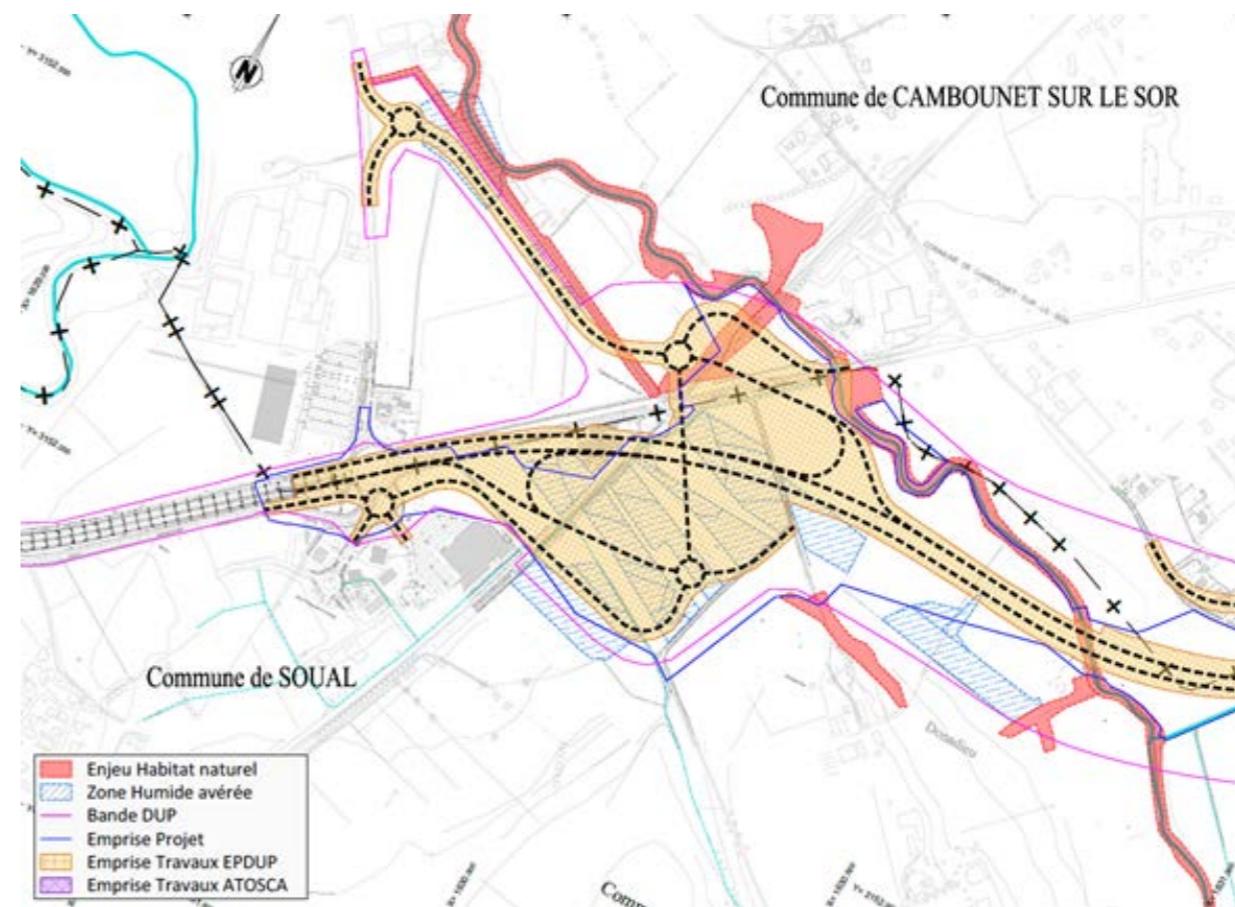


Illustration 106. Diffuseur de Soual – Extrait du tracé en plan EPDUP

11.6> Conclusion relative à l'intérêt public majeur et à l'absence de solution alternative satisfaisante

Le projet de liaison autoroutière A69 a fait l'objet de plusieurs phases de concertations aux différents stades d'études. Les études préalables à la déclaration d'utilité publique ont ainsi permis de mettre en évidence les différentes solutions d'aménagement envisageables, puis de retenir la solution la plus satisfaisante, de moindre impact sur les espèces protégées, en cohérence avec les intérêts locaux et en permettant de dégager un large consensus de la part des acteurs locaux et des riverains. Le tracé de référence du projet a par ailleurs été conçu par application de la doctrine Eviter, Réduire, Compenser sur la base d'inventaires complets faune, Flore et habitats actualisés en 2019, 2020, 2021 et 2022.

Il apparaît nécessaire au désenclavement et au développement économique du bassin de Castres-Mazamet car il répond à un besoin de transports efficents permettant de relier Castres-Mazamet au reste du territoire national. Il permettra notamment de faciliter l'accès aux grands équipements régionaux de l'agglomération toulousaine et de développer l'attractivité du bassin d'emplois.

Suite au développement récent de l'offre routière des transports collectifs avec la mise en œuvre du réseau LIO par la région Occitanie et le développement en parallèle des réseaux du Tarn et de la Haute-Garonne, la nouvelle infrastructure se présente plus comme une opportunité d'optimisation des différents réseaux en particulier sur certaines lignes comme la ligne régionale Mazamet-Castres-Puylaurens-Toulouse et les lignes départementales Castres-Puylaurens (81) et Gragnague-l'Union-Balma (31). Ces deux types de transport n'entrent pas en concurrence mais sont plutôt complémentaires.

Au-delà du gain de temps et des objectifs de désenclavement du territoire, le projet de liaison autoroutière offre une liaison plus sûre tout en permettant un usage de la RN126 en cohérence avec les besoins locaux et la sécurisation de l'itinéraire actuel, que ce soit dans les zones faiblement urbanisées (suppression des accès directs riverains ou agricoles, réduction du trafic) ou dans les zones urbanisées à l'approche de Castres (réduction des nuisances, développement de modes doux, etc.).

L'aménagement alternatif de l'existant tel que proposé reste très limité car il est fortement contraint par le tracé actuel de la route nationale et par l'urbanisation qui s'est développée au fil du temps le long de cette infrastructure, qu'elle soit diffuse dans la partie Ouest ou plus dense à l'approche de l'agglomération de Castres.

Pour atteindre des objectifs de niveaux de services (sécurité, vitesse, fluidité, suppression des accès directs agricoles et riverains, réductions des nuisances le long du tracé actuel, etc.) en cohérence avec ceux visés par le tracé autoroutier, les impacts d'un Aménagement Sur Place à 2x2 voies seraient par ailleurs beaucoup plus importants : élargissements, création d'un itinéraire de substitution, rétablissements complémentaires des communications routières, prise en compte des problématiques d'inondation et de transparence, phasage etc.).

C'est en ce sens que les aménagements alternatifs ne constituent pas une alternative satisfaisante par rapport au statut autoroutier de l'A69, notamment du point de vue des enjeux environnementaux et humains et du fait de l'absence de caractéristiques cohérente avec un aménagement en statut de voie rapide et sécurisée.

En concurrence avec les infrastructures autoroutières, le mode ferroviaire est souvent mis en avant. Dans le cas présent, le débat public dont le bilan a été établi le 24 mars 2010, a permis de confirmer que la modernisation des lignes ferroviaires inscrites au Plan Rail Midi-Pyrénées ne pourrait pleinement répondre aux objectifs recherchés par l'aménagement de la RN126 tant sur le plan territorial, technique, que sur le délai de mise en œuvre.

Pour l'ensemble de ces raisons, le projet A69 poursuit donc des raisons impératives d'intérêt public majeur dans une mesure telle qu'elle justifie une atteinte limitée à certaines espèces protégées. La délivrance d'une dérogation au titre des espèces protégées est donc justifiée au regard de ce premier critère.

12>Compatibilité avec les schémas de gestion de l'eau

La compatibilité des travaux du projet A69 est analysée en lien avec les documents de gestion existants de type SDAGE, SAGE, PGRI, PPRI et PGE.

12.1> Analyse de la compatibilité avec les objectifs du SDAGE Adour-Garonne 2016-2021

Le secteur d'étude est concerné par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE 2016-2021) du bassin Adour-Garonne. Ce SDAGE a été adopté en décembre 2015 par le Comité de Bassin, puis approuvé par le préfet coordonnateur de Bassin. Il constitue un document juridique de planification décentralisé et définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre.

Un nouveau SDAGE pour la période 2022-2027 a été validé le 10 mars 2022 par le Comité de Bassin. Une analyse complémentaire de la compatibilité du projet avec le SDAGE 2022-2027 n'a identifié aucune modification majeure avec le précédent SDAGE ; de fait le projet est compatible avec le SDAGE 2022-2027 ;

L'analyse de compatibilité des travaux avec le SDAGE, est détaillée dans le tableau ci-après :

Orientation	Objectifs	Disposition	Projet	Articulation
Orientation A : Créer les conditions de gouvernances favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE	1 Mobiliser les acteurs, favoriser leur organisation à la bonne échelle et assurer la gestion concertée de l'eau	A1 Organiser les compétences à l'échelle des bassins versants pour le grand cycle de l'eau	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
		A2 Favoriser la bonne échelle dans l'émergence de maîtrises d'ouvrage		
		A3 Faire émerger et élaborer les SAGE nécessaires d'ici 2021		
		A4 Développer une approche inter-SAGE		
		A5 Organiser une gestion transfrontalière		
		A6 Intégrer les objectifs du SDAGE dans les schémas de massifs et dans les chartes des parcs		
Orientation A : Créer les conditions de gouvernances favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE	2 Optimiser l'action de l'État et des financeurs publics et renforcer le caractère incitatif des outils financiers	A7 Rechercher la synergie des moyens et promouvoir la contractualisation entre les acteurs sur les actions prioritaires	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
		A8 Adapter les aides publiques aux secteurs de montagne		
	3 Mieux communiquer, informer et former	A9 Informer et sensibiliser le public		
		A10 Former les élus, les cadres, les animateurs et les techniciens des collectivités territoriales		
Orientation A : Renforcer les connaissances sur l'eau et les milieux aquatiques, développer la recherche, l'innovation, la prospective et partager les savoirs	4 Renforcer les connaissances sur l'eau et les milieux aquatiques, développer la recherche, l'innovation, la prospective et partager les savoirs	A11 Développer les connaissances dans le cadre du SNDE	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
		A12 Favoriser la consultation des données		
		A13 Développer des outils de synthèse et de diffusion de l'information sur les eaux souterraines		
		A14 Développer la recherche et l'innovation		
		A15 Améliorer les connaissances pour atténuer l'impact du changement climatique sur les ressources en eau et les milieux aquatiques		
		A16 Établir un plan d'adaptation au changement climatique pour le bassin		
		A17 Partager les savoirs et favoriser les transferts de connaissances scientifiques		
		A18 Promouvoir la prospective territoriale		
		A19 Intégrer des scénarios prospectifs dans les outils de gestion		
		A20 Raisonner conjointement les politiques de l'eau et de l'énergie		
Orientation A : Évaluer l'efficacité des politiques de l'eau	5 Évaluer l'efficacité des politiques de l'eau	A21 Élaborer un tableau de bord du SDAGE et réaliser des bilans	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
		A22 Évaluer l'impact des politiques de l'eau		
		A23 Assurer le suivi des SAGE et des contrats de rivière		
		A24 Mettre en œuvre le programme de surveillance		
		A25 Favoriser les réseaux locaux de suivi de l'état des eaux et des milieux aquatiques		
Orientation A : Évaluer les enjeux économiques des programmes d'actions pour	6 Évaluer les enjeux économiques des programmes d'actions pour	A26 Rassembler et structurer les données économiques	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet

Orientation	Objectifs	Disposition	Projet	Articulation
	rechercher une meilleure efficacité et s'assurer de leur acceptabilité sociale	A27 Développer et promouvoir les méthodes d'analyse économique A28 Intégrer l'analyse économique dans la gestion locale de l'eau A29 Évaluer le coût d'objectifs environnementaux ambitieux A30 Prendre en compte les bénéfices environnementaux résultant de l'obtention du bon état des eaux A31 Évaluer les flux économiques liés à l'eau entre les usagers		
7	Partager la connaissance des enjeux environnementaux avec les acteurs de l'urbanisme	A32 Consulter le plus en amont possible les structures ayant compétence dans le domaine de l'eau A33 Susciter des échanges d'expériences pour favoriser une culture commune A34 Informer les acteurs de l'urbanisme des enjeux liés à l'eau	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
8	Intégrer les enjeux de l'eau dans les projets d'urbanisme et d'aménagement du territoire, dans une perspective de changements globaux	A35 Définir, en 2021, un objectif de compensation de l'imperméabilisation nouvelle des sols A36 Améliorer l'approche de la gestion globale de l'eau dans les documents d'urbanisme et autres projets d'aménagement ou d'infrastructure A37 Respecter les espaces de fonctionnalité des milieux aquatiques dans l'utilisation des sols et la gestion des eaux de pluie A38 Prendre en compte les coûts induits liés à l'eau dans les projets d'urbanisme A39 Identifier les solutions et les limites éventuelles de l'assainissement et de l'alimentation en eau potable en amont des projets d'urbanisme et d'aménagement du territoire	Les travaux peuvent potentiellement donner lieu à des pollutions accidentelles dues aux hydrocarbures du fait de l'utilisation d'engins mécaniques. Il s'agit toutefois d'un risque faible, réduit qui plus est par l'application de mesures de précaution. Les fonctionnalités ont été prises en compte pour les Zones Humides et leur modalité de compensation.	Cohérente
		B1 Définir, d'ici 2021, les flux admissibles (FA)	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
		B2 Réduire les pollutions dues au ruissellement d'eau pluviale	Durant les travaux, des mesures de réduction seront mis en place afin de contrôler la qualité des rejets des eaux pluviales. En phase chantier aussi bien qu'en phase exploitation, un assainissement sera mis en place afin de récolter et traiter les eaux de pluie et les eaux de la plate-forme.	Cohérente
Orientation B : Réduire les pollutions	10 Agir sur les rejets en macropolluants et micropolluants	B3 Macropolluants : fixer les niveaux de rejets pour atteindre ou maintenir le bon état des eaux B4 Promouvoir l'assainissement non collectif là où il est pertinent B5 Prendre en compte les dépenses de maintenance des équipements liés aux services de l'eau	Durant les travaux, des mesures de réduction seront mis en place afin de contrôler la qualité des rejets des eaux pluviales. En phase chantier aussi bien qu'en phase exploitation, un assainissement sera mis en place afin de récolter et traiter les eaux de pluie. En secteur d'enjeux faible pour les eaux superficielles, des bassins bi-corps ont été favorisés ainsi que les fossés enherbés en sortie de bassins pour une meilleure gestion alternative des eaux pluviales.	Sans objet
			Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	

Orientation	Objectifs	Disposition	Projet	Articulation
		B6 Micropolluants : fixer les niveaux de rejets pour atteindre ou maintenir le bon état des eaux B7 Réduire l'impact sur les milieux aquatiques des sites et sols pollués, y compris les sites orphelins B8 Connaître et limiter l'impact des substances d'origine médicamenteuse et hormonale, des nouveaux polluants émergents et des biocides		
11	Mieux connaître et communiquer pour mieux définir les stratégies d'actions dans le cadre d'une agriculture performante aux plans économique, social et environnemental	B9 Renforcer la connaissance et l'accès à l'information B10 Valoriser les résultats de la recherche B11 Communiquer sur la qualité des milieux et la stratégie de prévention B12 Renforcer le suivi des phytosanitaires dans le milieu marin B13 Accompagner les programmes de sensibilisation B14 Réduire et améliorer l'utilisation d'intrants Prendre en compte les enjeux locaux dans l'adaptation du renforcement du programme national au sein des programmes d'action régionaux B15 Améliorer les pratiques et réduire l'usage des produits phytosanitaires B16 Adopter des démarches d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires en zone non agricole et préparer la transition vers l'interdiction d'utilisation de ces produits dans les espaces publics	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
12	Promouvoir les bonnes pratiques respectueuses de la qualité des eaux et des milieux	B17 Valoriser les effluents d'élevage B19 Limiter le transfert d'éléments polluants	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
13	Cibler les actions de lutte en fonction des risques et des enjeux	B20 Utiliser des filières pérennes de récupération des produits phytosanitaires non utilisables et des emballages vides B21 Cibler les interventions publiques sur les enjeux prioritaires de la lutte contre les pollutions diffuses agricoles et contre l'érosion B22 Améliorer la protection rapprochée des milieux aquatiques B23 Mettre en œuvre des pratiques agricoles respectueuses de la qualité des eaux grâce à des clauses environnementales	En phase d'exploitation l'entretien des dépendances verte et équipements connexes s'effectuent mécaniquement. Aucun produit phytosanitaire classique ne sera employé. Des mesures de réduction seront mises en place afin d'éviter tout rejet de polluants dans les milieux. Des mesures de précaution seront mises en place pour éviter les pollutions accidentelles. Les eaux de la plateforme autoroutière sont récupérées et traitées avant rejets dans le milieu. Les travaux n'interagissent pas avec cette disposition du SDAGE.	Cohérent
			Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
			Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Cohérente
			Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet

Orientation	Objectifs		Disposition		Projet	Articulation
	14	Des eaux brutes conformes pour la production d'eau potable. Une priorité : protéger les ressources superficielles et souterraines pour les besoins futurs	B24	Préserver les ressources stratégiques pour le futur (ZPF)		
			B25	Protéger les ressources alimentant les captages les plus menacés		
	15	Améliorer la qualité des ouvrages qui captent les eaux souterraines et prévenir les risques de contamination	B26	Rationaliser l'approvisionnement et la distribution de l'eau potable		
			B27	Surveiller la présence de substances cancérogènes mutagènes et reprotoxiques (CMR) et de résidus médicamenteux dans les eaux brutes et distribuées	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
	16	Une eau de qualité satisfaisante pour les loisirs nautiques, la pêche à pied et le thermalisme	B28	Maîtriser l'impact de la géothermie sur la qualité de l'eau		
			B29	Réhabiliter les forages mettant en communication les eaux souterraines		
	17	Eaux de baignade et eaux destinées à l'eau potable : lutter contre la prolifération des cyanobactéries	B30	Maintenir et restaurer la qualité des eaux de baignade, dans un cadre concerté à l'échelle des bassins versants		
			B31	Limiter les risques sanitaires encourus par les pratiquants de loisirs nautiques et de pêche à pied littorale	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
			B32	Inciter les usagers des zones de navigation de loisir et des ports de plaisance en eau douce à réduire leur pollution		
			B33	Assurer la qualité des eaux minérales naturelles utilisées pour le thermalisme		
	18	Concilier usages économiques et restauration des milieux aquatiques	B34	Diagnostiquer et prévenir le développement des cyanobactéries	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
			B35	Assurer la compatibilité entre le Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) et le SDAGE		
			B36	Sécuriser la pratique de la baignade		
			B37	Préserver et améliorer la qualité des eaux dans les zones conchyliologiques	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
			B38	Restaurer la qualité ichtyologique du littoral		
			B39	Réduire l'impact de la plaisance et du motonautisme		
			B40	Maîtriser l'impact des activités portuaires et des industries nautique		
	19	Mieux connaître et préserver les écosystèmes lacustres et littoraux afin de favoriser le bon fonctionnement et la biodiversité de ces milieux riches et diversifiés	B41	Améliorer la connaissance des écosystèmes lacustres estuariens et côtiers		
			B42	Prendre en compte les besoins en eaux douces des estuaires pour respecter les exigences de la vie biologique	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
			B43	Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux et les habitats diversifiés qu'ils comprennent		
Orientation C : Améliorer la gestion quantitative	20	Mieux connaître et faire connaître pour mieux gérer	C1	Connaître le fonctionnement des nappes et des cours d'eau	Les impacts sur les nappes ont été pris en compte et font l'objet de mesures de réduction.	Cohérente

Orientation	Objectifs	Disposition	Projet	Articulation
		C2 Connaître les prélèvements réels C3 Définitions des débits de référence C4 Réviser les débits de référence C5 Définir les bassins versants en déséquilibre quantitatif C6 Réviser les zones de répartition des eaux C7 Mobiliser les outils concertés de planification et de contractualisation C8 Établir un bilan de la mise en œuvre de la réforme des volumes prélevables C9 Gérer collectivement les prélèvements C10 Restaurer l'équilibre quantitatif des masses d'eau souterraines C11 Limiter les risques d'intrusion saline et de dénoyage C12 Maîtriser l'impact de la géothermie sur le plan quantitatif C13 Prioriser les financements publics et généraliser la tarification incitative C14 Généraliser l'utilisation rationnelle et économie de l'eau et quantifier les économies d'eau C15 Améliorer la gestion quantitative des services d'eau potable et limiter l'impact de leurs prélèvements C16 Optimiser les réserves hydroélectriques ou dédiées aux autres usages C17 Solliciter les retenues hydroélectriques C18 Créer de nouvelles réserves d'eau C19 Anticiper les situations de crise C20 Gérer la crise C21 Suivre les milieux aquatiques en période d'étiage	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
	21 Gérer durablement la ressource en eau en intégrant la changement climatique			
	22 Gérer la crise	C21 Suivre les milieux aquatiques en période d'étiage	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
	Concilier le développement de la production énergétique et les objectifs environnementaux du SDAGE	D1 Équilibrer le développement de la production hydroélectrique et la préservation des milieux aquatiques D2 Concilier l'exploitation des concessions hydroélectriques et les objectifs environnementaux des bassins versants D3 Communiquer sur les bilans écologiques du fonctionnement des centrales nucléaires	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
Orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques	24 Gérer et réguler les débits en aval des ouvrages	D4 Diagnostiquer et réduire l'impact des éclusées et variations artificielles de débits D5 Fixation, réévaluation et ajustement du débit minimal en aval des ouvrages D6 Analyser les régimes hydrologiques à l'échelle du bassin et actualiser les règlements d'eau	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
	25 Limiter les impacts des vidanges de retenues et assurer un transport suffisant des sédiments	D7 Préparer les vidanges en concertation D8 Améliorer les connaissances des cours d'eau à déficit sédimentaire	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet

Orientation	Objectifs	Disposition	Projet	Articulation
		D9 Améliorer la gestion du stockage des matériaux dans les retenues pour favoriser le transport naturel des sédiments des cours d'eau		
26	Préserver et gérer les sédiments pour améliorer le fonctionnement des milieux aquatiques	D10 Intégrer la préservation de la ressource en eau dans les schémas régionaux des carrières D11 Limiter les incidences de la navigation et des activités nautiques en milieu fluvial et estuarien	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
27	Identifier les territoires concernés par une forte densité de petits plans d'eau, et réduire les impacts cumulés des plans d'eau	D12 Identifier les territoires impactés par une forte densité de petits plans d'eau D13 Connaître et gérer les plans d'eau existants en vue d'améliorer l'état des milieux aquatiques D14 Préserver les milieux à forts enjeux environnementaux de l'impact de la création de plan d'eau D15 Éviter et réduire les impacts des nouveaux plans d'eau	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
28	Gérer durablement les cours d'eau en respectant la dynamique fluviale, les équilibres écologiques et les fonctions naturelles	D16 Établir et mettre en œuvre les plans de gestion des cours d'eau à l'échelle des bassins versants D17 Mettre en cohérence les autorisations administratives relatives aux travaux en cours d'eau et sur le trait de côte, et les aides publiques D18 Gérer et réguler les espèces envahissantes D19 Gérer les déchets flottants et valoriser les bois flottants	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
29	Préserver, restaurer la continuité écologique	D20 Mettre en œuvre les mesures nécessaires à la restauration de la continuité écologique	Des mesures compensatoires sont prévues dans le cadre du projet afin de compenser les impacts sur les milieux naturels. Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite. En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera effectuée à hauteur de 150% de la surface perdue (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique).	Cohérente
30	Prendre en compte les têtes de bassins versants et préserver celles en bon état	D21 Améliorer la connaissance et la compréhension du fonctionnement des têtes de bassins D22 Renforcer la préservation et la restauration des têtes de bassins et des « chevelus hydrographiques »	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet

Orientation	Objectifs	Disposition	Projet	Articulation
31	Intégrer la gestion piscicole et halieutique dans la gestion globale des cours d'eau, des plans d'eau et des zones estuariennes et littorales	D23 Prendre en compte les plans départementaux de gestion piscicole et les plans de gestion des poissons migrateurs D24 Mettre en œuvre une gestion planifiée du patrimoine piscicole d'eau douce en cohérence avec les objectifs de préservation des milieux définis par le SDAGE D25 Concilier les programmes de restauration piscicole et les enjeux sanitaires	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet
32	Les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux du bassin Adour-Garonne	D26 Définir des milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux D27 Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux D28 Initier des programmes de gestion ou de restauration des milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux D29 Préserver les zones majeures de reproduction de certaines espèces D30 Adapter la gestion des milieux et des espèces	The project A69 is concerned by the rubric 3.3.1.0 of the nomenclature Law on water. In fact, the realization of the highway will require the realization of earthworks / embankments which will impact directly or indirectly the conservation of wetland areas. It will also lead to movements of the water table which will modify locally the conditions of feeding of wetland areas. A strategy of avoidance of wetland areas and reduction measures are put into effect on project A69. The route has been defined taking into account the sensitive areas to these ecological issues. Wetland areas impacted cannot be avoided are compensated. Compensation measures must correspond to an equivalent contribution, in terms of biodiversity and functionalities, to the destroyed wetland area. In the absence of demonstration that the proposed compensation brings, for an equivalent surface superior or inferior to the surface of destroyed wetland area, an equivalent contribution in terms of biodiversity and functionalities, the compensation will be carried out at a height of 150% of the lost surface (based on the analysis and return of experience of the scientific community).	Cohérente
33	Préserver et restaurer les poissons grands migrants amphihalins, leurs habitats fonctionnels et la continuité écologique	D31 Identifier les axes à grands migrants amphihalins D32 Mettre en œuvre les programmes de restauration et mesures de gestion des poissons migrants amphihalins D33 Pour les migrants amphihalins, préserver et restaurer la continuité écologique et interdire la construction de tout nouvel obstacle D34 Préserver et restaurer les zones de reproduction des espèces amphihalines D35 Favoriser la lutte contre le braconnage et adapter la gestion halieutique en milieu continental, estuaire et littoral	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.	Sans objet

Orientation	Objectifs	Disposition	Projet	Articulation
34	Stopper la dégradation anthropique des zones humides et intégrer leur préservation dans les politiques publiques	D36	Mettre en œuvre le plan national de restauration de l'esturgeon européen sur les bassins de la Garonne et de la Dordogne	
		D37	Préserver les habitats de l'esturgeon européen	
		D38	Cartographier les milieux humides	Les milieux humides impactés par le projet ont été cartographiés (cf Pièce E1.C – Atlas cartographique).
		D39	Sensibiliser et informer sur les fonctions des zones humides	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.
		D40	Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides	Le projet A69 est concerné par la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature Loi sur l'eau. En effet, la réalisation de l'autoroute va nécessiter la réalisation de déblais / remblais qui vont impacter directement ou indirectement la conservation des zones humides. Il va également entraîner des mouvements de la nappe qui modifieront localement les conditions d'alimentation des zones humides.
		D41	Évaluer la politique « zones humides »	Une démarche d'évitement des zones humides et de mesures de réduction est mise en œuvre sur le projet A69. Le tracé a été défini en prenant en compte les zones sensibles à enjeux écologiques.
		D42	Organiser et mettre en œuvre une politique de gestion, de préservation et de restauration des zones humides	Les zones humides impactées ne pouvant être évitées sont compensées. Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite. En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera effectuée à hauteur de 150% de la surface perdue (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique).
		D43	Instruire les demandes sur les zones humides en cohérence avec les protections réglementaires	Le projet peut présenter un impact sur les zones humides en termes d'emprise et de fonctionnalité. La définition du besoin de compensation et les mesures compensatoires prévues prennent en compte la fonctionnalité de ces dernières.
		D44	Préserver les espèces des milieux aquatiques et humides remarquables menacées et quasi-menacées de disparition du bassin	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SDAGE.
		D45	Intégrer les mesures de préservation des espèces et leurs habitats dans les documents de planification et mettre en	
35	Préservation des habitats fréquentés par les espèces remarquables menacées ou quasi-menacées du bassin			Sans objet

Orientation	Objectifs	Disposition	Projet	Articulation
		<p>œuvre des mesures réglementaires de protection</p> <p>D46 Sensibiliser les acteurs et le public</p> <p>D47 Renforcer la vigilance pour certaines espèces particulièrement sensibles sur le bassin</p>		
36	Réduire la vulnérabilité et les aléas en combinant protection de l'existant et maîtrise de l'aménagement et de l'occupation des sols	<p>D48 Mettre en œuvre les principes du ralentissement dynamique</p> <p>D49 Évaluer les impacts cumulés et les mesures de compensation des projets sur le fonctionnement des bassins versants</p> <p>D50 Adapter les projets d'aménagement</p> <p>D51 Adapter les dispositifs aux enjeux</p>	Les aménagements prévus dans le cadre du projet ont pour objectif d'être transparent en ce qui concerne les aléas inondation. Les impacts liés à la mise en place de remblais en zone humide sont compensés.	Cohérente

Tableau 49. Analyse de la compatibilité du SDAGE Adour-Garonne avec les travaux

12.2> Analyse de la compatibilité avec les orientations des SAGE concernés

Ces mesures de protection, tant en phase de reconnaissance des sols qu'en phase travaux, concourent également au respect des prescriptions des SAGE existants ou en cours d'élaboration sur le secteur des travaux liés au projet A69 :

- SAGE de l'Hers – Mort Girou,
- SAGE de l'Agout.

Les principales thématiques qui sont susceptibles d'être en interaction avec les travaux sont le ruissellement des eaux superficielles et la gestion du risque de pollution des eaux, la préservation des milieux humides, la préservation des ressources en eau (qualitativement et quantitativement).

Les travaux sont jugés compatibles avec les SAGE compte tenu de la prise en compte de la protection de la ressource en eau, de la préservation des milieux naturels et de la lutte à la fois contre la pollution et les inondations.

Les travaux sont également réalisés dans la recherche de la compatibilité avec les SAGE et leurs dispositions en faveur des eaux et des milieux aquatiques.

12.2.1. Compatibilité avec le SAGE du bassin de l'Hers-Mort – Girou

Le SAGE de l'Hers-Mort Girou est approuvé depuis le 17 mai 2018. Il est porté par le Syndicat du Bassin Hers Girou. Les communes, incluses dans le périmètre du SAGE et traversées par le projet, sont les suivantes : Verfeil, Teulat, Montcabrier, Bannières, Francarville, Vendine, Villeneuve-lès-Lavaur, Maurens-Scopont, Cambon-lès-Lavaur, Cuq-Toulza, Algans, Lacroisille ; Appelle et Puylaurens.

- Les travaux peuvent potentiellement donner lieu à des pollutions accidentelles dues aux hydrocarbures du fait de l'utilisation d'engins mécaniques. Il s'agit toutefois d'un risque faible, réduit par l'application de mesures de précaution.
- Une remise en état sera effectuée après la réalisation des travaux sur certains secteurs.
- Des mesures liées à la séquence ERC sont prévues afin de limiter les impacts du projet sur les milieux humides et aquatiques.

L'analyse de compatibilité des dispositions du SAGE avec les travaux est détaillée dans le tableau ci-après :

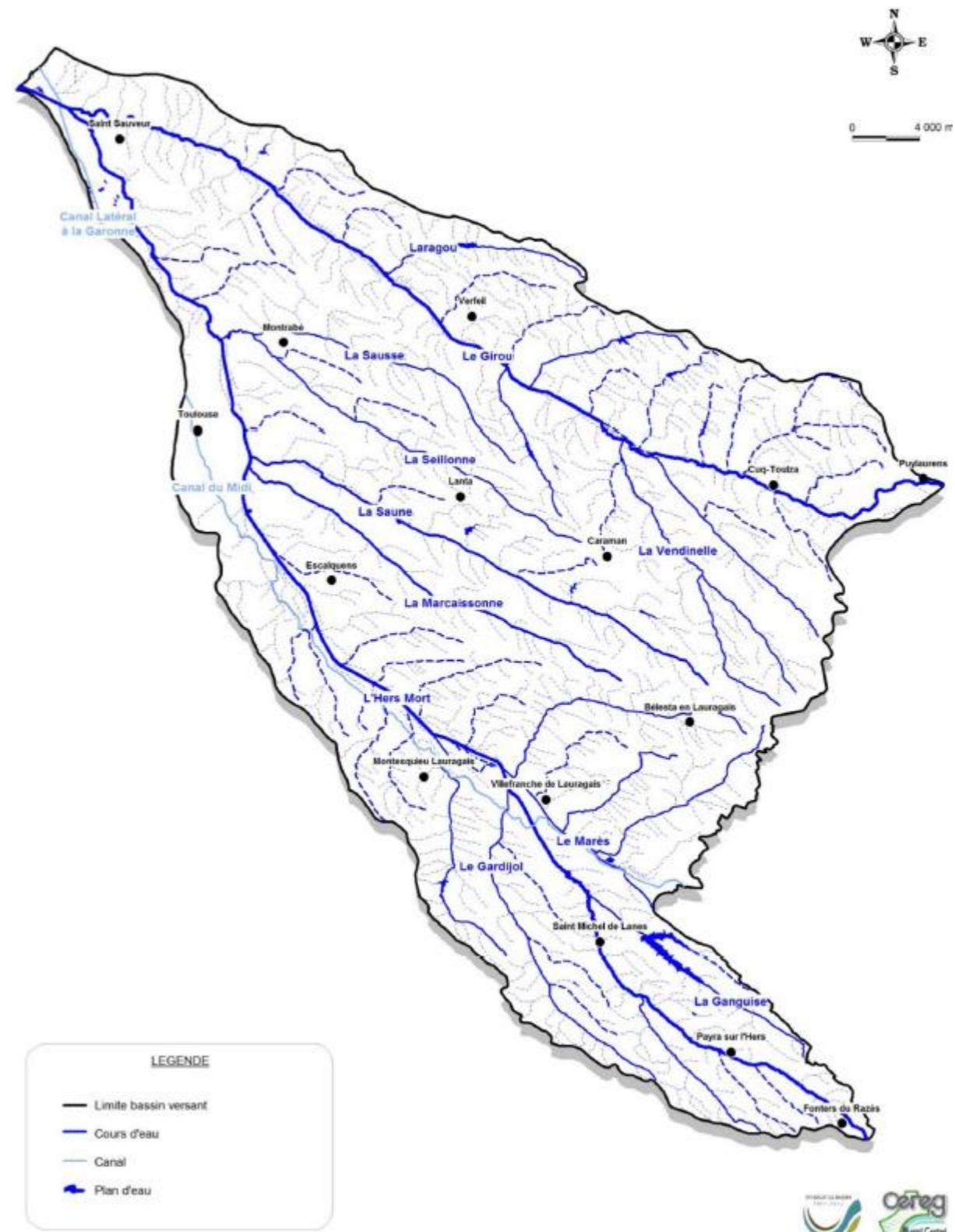


Illustration 107. Périmètre du SAGE de l'Hers-Mort Girou – Source : Syndicat du Bassin Hers Girou

Enjeu	Dispositions		Projet	Articulation
Enjeu A : Gouvernance	A11.1	Affirmer le rôle de la CLE avec ses missions de concertation et de partenariat	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	A11.2	Preciser le contenu des missions de la structure porteuse du SAGE		
	A11.3	Orienter et contractualiser les moyens financiers nécessaires à la mise en œuvre du SAGE		
	A12.1	Elaborer, renseigner et diffuser un tableau de bord du SAGE et réaliser des bilans		
	A21.1	Organiser les compétences à l'échelle du bassin versant Hers-Mort – Girou		
	A21.2	Faciliter la mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec le SAGE		
	A22.1	Participer à la commission interdistrict autour du barrage de la Ganguise		
	A21.1	Intégrer les enjeux du bassin de la Garonne dans la mise en œuvre du SAGE Hers-Mort – Girou pour assurer une solidarité interbassins		
	A31.1	Développer la pédagogie autour de l'eau et des rivières		
Enjeu B : Gestion quantitative	B11.1	Compléter et pérenniser les outils de suivi hydrologique	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	B11.2	Déterminer un débit de référence quantitatif complémentaire sur le Girou		
	B12.1	Améliorer la connaissance sur les plans d'eau du bassin		
	B12.2	Améliorer la gestion des plans d'eau du bassin		
	B12.3	Etudier les options permettant de valoriser les volumes stockés avant de nouvelles créations de plan d'eau		
	B13.1	Rechercher les économies d'eau dans la conduite de l'irrigation		
	B13.2	Améliorer la gestion des prélèvements d'eau pour l'irrigation		
	B21.1	Sécuriser les volumes destinés à la réalimentation de l'Hers-Mort		
	B22.1	Conventionner des volumes à la réalimentation du Girou aval		
Enjeu C : Qualité des eaux	B31.1	Consolider et sécuriser l'alimentation en eau potable dans le bassin versant Hers-Mort – Girou	Des mesures de réduction sont prévues dans le périmètre du futur captage AEP de Montplaisir. Ces mesures respectent les dispositions imposées par l'ARS.	Cohérente
	B32.1	Améliorer les performances des réseaux d'alimentation en eau potable	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	B32.2	Inciter les usagers à économiser l'eau	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	C11.1	Développer l'exploitation des données pour évaluer l'impact cumulé des rejets sur la ressource et les milieux aquatiques	- En phase travaux, le projet peut avoir des impacts liés à l'entrainement de particules fines par ruissellement, ou au déversement d'une pollution accidentelle. Ces impacts sont réduits par la mise en place sur le chantier d'un système d'assainissement provisoire ainsi que par l'application de mesures de précaution (gestion des rejets issus des installations de chantier, mise en œuvre d'un phasage adapté aux contraintes environnementales et hydrauliques, sensibilisation et formation du personnel, ... etc.).	Cohérente
	C11.2	Elaborer un diagnostic technique et économique de la qualité des eaux à l'échelle de chaque masse d'eau du bassin		
	C12.1	Définir un programme pluriannuel d'actions pour restaurer la qualité des eaux à l'échelle du bassin (hors activités agricoles)		
	C12.2	Définir un plan d'actions en zone agricole pour restaurer la qualité des eaux à l'échelle du bassin		
	C13.1	Evaluer l'intérêt et les possibilités d'un renforcement du soutien d'étiage de l'Hers-Mort par la retenue de la Ganguise		
	C21.1	Améliorer la qualité des rejets existants pour atteindre l'objectif de bon état des cours d'eau		
	C21.2	Maintenir l'assainissement non collectif dans certaines zones faisant l'objet d'une densification de l'habitat		
	C21.3	Finaliser les contrôles des dispositifs d'assainissement non collectif et réhabiliter en priorité les dispositifs impactants		
	C22.1	Améliorer la connaissance et la qualité des rejets pluviaux pour atteindre l'objectif de non-dégradation des milieux		
Enjeu D : Milieux aquatiques et zones humides	C22.2	Poursuivre les démarches engagées de réduction et d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires par les collectivités et les particuliers	L'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite en phase travaux (lors des terrassements et déboisements prévus) ainsi qu'en phase d'exploitation (pour l'entretien des secteurs aménagés).	Sans objet
	C23.1	Poursuivre les démarches engagées de réduction des pollutions diffuses d'origine agricole		
	D11.1	Cartographier les cours d'eau		

Enjeu	Dispositions	Projet	Articulation	
Enjeu E : Prévention des risques d'inondations	D11.2 Protéger les cours d'eau et leurs abords dans les documents d'urbanisme	prévoient la végétalisation des berges avec des espèces autochtones et seront réalisés en génie végétal dans la majorité des cas.	Sans objet	
	D11.3 Utiliser des démarches de maîtrise foncière pour protéger les cours d'eau, les zones humides et les champs d'expansion de crues	Les ouvrages hydrauliques sont entretenus de manière régulière afin que leur fonctionnement soit optimal.		
	D11.4 Rendre compatible les nouveaux projets d'aménagement avec les objectifs de non-dégradation des milieux aquatiques et des zones humides	Enfin la séquence ERC sera mise en application permettant entre autres, la compensation des zones humides impactées à hauteur de 30 ha.		
	D21.1 Promouvoir les opérations de restauration des cours d'eau	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.		
	D21.2 Définir un nouveau cadre d'intervention sous les lignes électriques à haute et très haute tension pour concilier sécurité des réseaux et préservation de la ripisylve			
	D22.1 Engager des actions de lutte contre l'érosion sur les secteurs prioritaires	Le projet A69 Verfeil-Castres est concerné par la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature Loi sur l'eau. En effet, la réalisation de l'autoroute va nécessiter la réalisation de déblais / remblais qui impactent directement ou indirectement la conservation des zones humides. Il entraîne des mouvements de la nappe qui risque de modifier localement les conditions d'alimentation des zones humides. Une démarche d'évitement des zones humides et de mesures de réduction est mise en œuvre sur le projet A69. Le tracé a été défini en prenant en compte les zones sensibles à enjeux écologiques. Les zones humides impactées ne pouvant être évitées sont compensées en respectant les ratios de surface indiqués par le SAGE.	Cohérente	
	D22.2 Inventorier les dispositifs anti-érosifs et assurer leur préservation			
	D31.1 Identifier et caractériser les zones humides			
	D31.2 Mettre en place un plan de gestion des zones humides	Le projet peut présenter un impact sur les zones humides en termes d'emprise et de fonctionnalité. La définition du besoin de compensation et les mesures compensatoires prévues prennent en compte la fonctionnalité de ces dernières. Des plans de gestion des mesures de compensation sur les zones humides sont prévus.	Cohérente	
	D31.3 Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet	
Enjeu F : Gestion des débits et risques d'inondation	E11.1 Préserver le fonctionnement naturel des champs d'expansion de crues et les protéger dans les documents d'urbanisme	Les modélisations entreprises ainsi que la mise en place de ces aménagements hydrauliques visent à réduire la vulnérabilité au risque inondation. Des mesures ERC sont mises en place afin de limiter ce risque et garantir la neutralité hydraulique existante via le rétablissement des écoulements.	Cohérente	
	E11.2 Gérer les capacités d'écoulement et restaurer les champs d'expansion de crue pour ralentir les écoulements			
	E11.3 Lutter contre les remblais illégaux en zone inondable			
	E12.1 Maîtriser les eaux pluviales et développer une approche intégrée et alternative de leur gestion dans l'aménagement du territoire			
	E12.2 Limiter l'imperméabilisation des sols et optimiser la gestion des eaux pluviales			
	E21.1 Privilégier la réduction de la vulnérabilité des enjeux dans l'aménagement du territoire	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet	
	F21.2 Compiler les inventaires d'ouvrages de protection contre les inondations à l'échelle du bassin versant			
	F21.3 Améliorer la gestion des ouvrages de franchissement du Canal du Midi			
	F22.1 Améliorer la culture du risque inondation			
	F31.1 Améliorer le suivi hydrologique et pluviométrique sur le bassin			
	F32.1 Faciliter l'élaboration des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS)			
	F41.1 Participer à la définition et au suivi de la mise en œuvre de la stratégie locale du Territoire à Risque Important (TRI) de Toulouse			

Tableau 50. Analyse de la compatibilité du SAGE de l'Hers Mort Girou avec les travaux

12.2.2. Compatibilité avec le SAGE du bassin de l'Agout

Le SAGE de l'Agout est approuvé depuis le 15 avril 2014. Le périmètre concerne la totalité du bassin versant de l'Agout soit 3490 km². Le SAGE est porté par le Syndicat Mixte du Bassin de l'Agout. Le SAGE concerne les communes du projet suivantes : Saint-Germain-des-Prés, Puylaurens, Cambounet-sur-le-Sor, Viviers-lès-Montagnes, Saïx, Soual, Castres.

- Les travaux peuvent potentiellement donner lieu à des pollutions accidentelles dues aux hydrocarbures du fait de l'utilisation d'engins mécaniques. Il s'agit toutefois d'un risque faible, réduit par l'application de mesures de précaution.
- Une remise en état sera effectuée après la réalisation des travaux sur certains secteurs.
- Des mesures liées à la séquence ERC sont prévues afin de limiter les impacts du projet sur les milieux humides et aquatiques en phase d'exploitation.

L'analyse de compatibilité des dispositions du SAGE avec les travaux de sondages est détaillée dans le tableau ci-après.

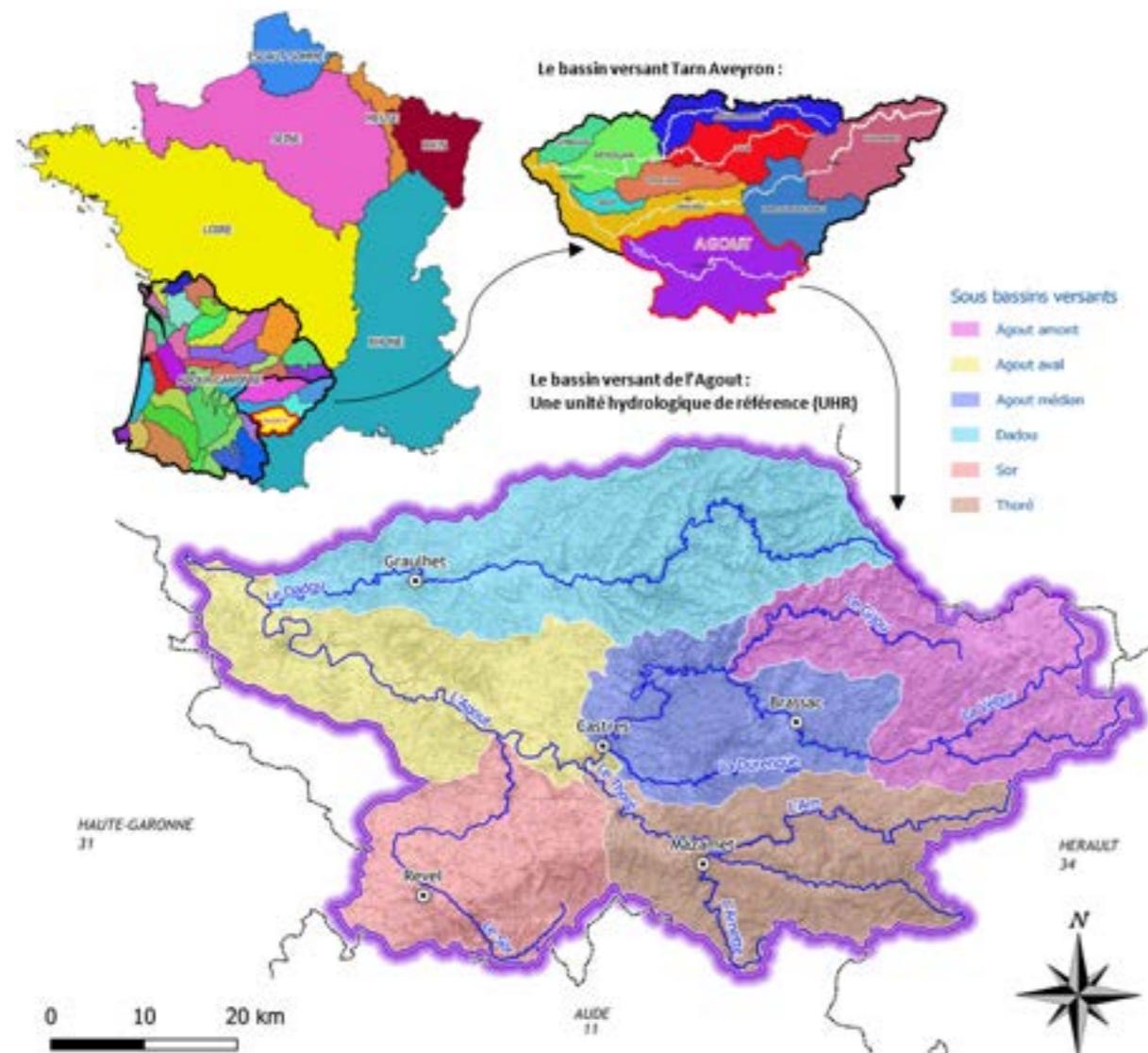


Illustration 108. Périmètre du SAGE de l'Agout – Source : Syndicat Mixte du bassin de l'Agout

Enjeu	Dispositions		Projet	Articulation
Enjeu A : Maîtriser l'état quantitatif de la ressource en eau à l'étiage	A1	Favoriser les usages économies de la ressource	Des mesures sont mises en place pendant les travaux afin de ne pas trop solliciter la ressource en eau.	Cohérente
	A2	Améliorer la connaissance hydrogéologique	Des piézomètres sont mis en place afin d'améliorer les connaissances des aquifères en présence, ils permettent un suivi durant la phase travaux et certains même pendant la phase exploitation	Cohérente
	A3	Contribuer au bon état quantitatif des nappes régionales par un encadrement adapté des usages	Des mesures sont mises en place pendant les travaux afin de ne pas trop solliciter la ressource en eau.	Cohérente
	A4	Gestion du Bernazobre		
	A5	Définition des axes réalimentés et des axes non réalimentés		
	A6	Fixer des objectifs de débits par sous bassin : cadre général		
	A7	Fixer des objectifs de débit sur les axes non réalimentés		
	A8	Définition réglementaire du versant atlantique « Montagne Noire » affecté au canal du midi		
	A9	Stabiliser un objectif de débit sur le Sor, compatible avec le caractère partagé de la ressource		
	A10	Elargissement du périmètre classé en ZRE		
	A11	Identifier des bassins à risque quantitatif et y suivre la connaissance des prélèvements	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	A12	Sectoriser et répartir les prélèvements		
	A13	Orienter le développement des ressources de substitution		
	A14	Définition des objectifs de la réalimentation artificielle des cours d'eau et canaux		
	A15	Encadrer le caractère multi usage des retenues		
	A16	Renouvellement des concessions hydroélectriques		
	A17	Conventionner des volumes à la réalimentation des cours d'eau		
	A18	Organiser la gestion opérationnelle et son financement		
	A19	Organiser la coordination entre bassins versants limitrophes interdépendants		
Enjeu B : Inondations	B1	Rechercher le partage opérationnel des informations en crues avec les gestionnaires des ouvrages hydrauliques	Les modélisations entreprises ainsi que la mise en place de ces aménagements hydrauliques visent à réduire la vulnérabilité au risque inondation. Des mesures ERC sont mises en œuvre afin de limiter ce risque et garantir la neutralité hydraulique existante via le rétablissement des écoulements.	Cohérente
	B2	Préserver le potentiel de zones d'expansion des crues		

Enjeu	Dispositions	Projet	Articulation
Enjeu C : Qualité physico-chimique des eaux	B3 Prendre en compte l'enjeu de prévention des inondations dans l'aménagement du bassin versant		
	B4 Développer les dispositifs de suivi météorologique mis à disposition des élus en temps de crue	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	B5 Accompagner les collectivités dans l'organisation de la gestion de crise et l'information de la population		
	C1 Mise en cohérence des objectifs de bon état des masses d'eau		
	C2 Achever la protection des captages et mettre en œuvre le schéma départemental de sécurisation de l'alimentation en eau potable du Tarn	Des mesures de réduction sont prévues dans le périmètre du futur captage AEP de Montplaisir. Ces mesures respecteront les dispositions imposées par l'ARS.	Cohérente
	C3 Définition de zones stratégiques ou patrimoniales pour la sécurisation de l'alimentation en eau potable		
	C4 Renforcer et mutualiser les réseaux de suivi de la qualité des eaux		
	C5 Inventorier, qualifier et résorber les pollutions provenant des sites pollués anciennement exploités	En phase travaux, le projet peut avoir des impacts liés à l'entrainement de particules fines par ruissellement, ou au déversement d'une pollution accidentelle. Ces impacts sont réduits par la mise en place sur le chantier d'un système d'assainissement provisoire ainsi que par l'application de mesures de précaution (gestion des rejets issus des installations de chantier, mise en œuvre d'un phasage adapté aux contraintes environnementales et hydrauliques, etc.).	
	C6 Maîtriser l'impact des rejets industriels existants		
	C7 Maîtriser l'impact des nouveaux rejets industriels		
	C8 Maîtriser l'impact des nouveaux rejets domestiques		
	C9 Maîtriser l'impact des rejets domestiques existants	En phase d'exploitation, les risques de pollution des eaux superficielles induits par le projet sont essentiellement liés aux risques inhérents aux pollutions chroniques, accidentelles et saisonnières. La mise en place d'un système d'assainissement séparatif sur l'ensemble de la section Verfeil-Castres permet de répondre efficacement à ce risque.	Cohérente
	C10 Faciliter, accélérer la mise en œuvre des SPANC		
	C11 Mettre en cohérence les zonages d'assainissement communaux ou intercommunaux avec les projets d'urbanisation		
	C12 Gérer les impacts des rejets d'eaux pluviales		
Enjeu D : Hydromorphologie et fonctionnalités écologiques des cours d'eau	C13 Suivre et accompagner l'amélioration de la qualité de l'eau dans la zone vulnérable "nitrates"	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	C14 Diagnostic et programmes d'action à échelle de sous bassin versants ciblés		
	D1 Définition de mesures compensatoires délocalisées de restauration d'habitats	Une stratégie de compensation est mise en œuvre dans le cadre du projet, permettant de réaliser des gains de zones humides sur le bassin de l'Agout. La stratégie mise en œuvre permet de compenser les besoins compensatoires identifiés sur le bassin de l'Agout, en respectant le ratio de 200% imposé dans le cadre du SAGE Agout en ce qui concerne la réhabilitation de zones humides.	Cohérente
	D2 Compléter, capitaliser et structurer la connaissance issue des diagnostics hydromorphologiques locaux		
	D3 Elaborer et mettre en œuvre des programmes pluriannuels d'entretien/restauration de cours d'eau		
	D4 Préserver les éléments fonctionnels du paysage par la Commission d'Aménagement Foncier	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	D5 Poursuivre les efforts d'adaptation des pratiques forestières		
	D6 Recenser les plans d'eau		
	D7 Favoriser la restauration de la continuité écologique sur les cours d'eau classés liste 2		

Enjeu	Dispositions		Projet	Articulation
Enjeu E : Fonctionnalités des zones humides	D8	Connaître les débits réservés		
	D9	Orienter en priorité le développement hydroélectrique vers les seuils existants non équipés		
	D10	Limiter l'impact des éclusées sur les milieux aquatiques et sur les usages présents à l'aval		
	E1	Inventorier les zones humides	Le projet a permis de recenser les zones humides de l'aire d'étude selon les critères habitats et pédologiques. Le projet a un impact sur les zones humides en termes d'emprise et de fonctionnalité. La définition du besoin de compensation et les mesures compensatoires prévues prennent en compte la fonctionnalité de ces dernières. Une stratégie de compensation est mise en œuvre dans le cadre du projet, permettant de réaliser des gains de zones humides sur le bassin de l'Agout. La stratégie mise en œuvre permet de compenser les besoins compensatoires identifiés sur le bassin de l'Agout, en respectant le ratio de 200% imposés dans le cadre du SAGE Agout en ce qui concerne la réhabilitation de zones humides.	Cohérente
	E2	Observatoire des zones humides à l'échelle du bassin versant	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	E3	Améliorer les connaissances sur le fonctionnement, l'alimentation et le rôle joué par les zones humides	Les milieux humides impactés par le projet ont été cartographiés et font l'objet de compensation. Une analyse de leurs fonctionnalités a été réalisée aussi bien sur les zones humides impactées que sur les zones humides qui seront restaurées/réhabilitées. Une stratégie de compensation est mise en œuvre dans le cadre du projet, permettant de réaliser des gains de zones humides sur le bassin de l'Agout. La stratégie mise en œuvre permet de compenser les besoins compensatoires identifiés sur le bassin de l'Agout, en respectant le ratio de 200% imposés dans le cadre du SAGE Agout en ce qui concerne la réhabilitation de zones humides. Des mesures de suivi spécifiques des zones humides réhabilitées, restaurées ou conservées sont mises en place durant la phase exploitation.	Cohérente
	E4	Intégrer les zones humides recensées dans les documents d'urbanisme	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	E5	Préserver ou à défaut compenser la perte de zones humides lors des projets d'aménagement	Le projet a un impact sur les zones humides en termes d'emprise et de fonctionnalité. La définition du besoin de compensation et les mesures compensatoires prévues prennent en compte la fonctionnalité de ces dernières. Une stratégie de compensation est mise en œuvre dans le cadre du projet, permettant de réaliser des gains de zones humides sur le bassin de l'Agout. La stratégie mise en œuvre permet de compenser les besoins compensatoires identifiés sur le bassin de l'Agout, en respectant le ratio de 200% imposés dans le cadre du SAGE Agout en ce qui concerne la réhabilitation de zones humides.	Cohérente
	E6	Adapter les conditions de replantation forestière en zone humide	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
Enjeu F : Mise en œuvre du SAGE, accompagnement des collectivités et communication publique	F1	Administration du SAGE : nécessité d'une structure dite porteuse	Les travaux n'interagissent pas avec ces dispositions du SAGE.	Sans objet
	F2	Rôle de l'État et de ses établissements publics		
	F3	Rôle de la CLE		
	F4	Orientation des moyens financiers nécessaires à l'atteinte des objectifs du SAGE		
	F5	Suivre la mise en œuvre du SAGE : tableau de bord		

Tableau 51. Analyse de la compatibilité du SAGE de l'Agout avec les travaux

12.3> Analyse de la compatibilité avec les dispositions du plan de gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2016-2021

12.3.1. PGRI Adour-Garonne 2016-2021

Les travaux ne sont pas de nature à être incompatibles avec les plans relatifs à la gestion du risque d'inondations (PGRI). Les Plans de Gestion des Risques d'Inondation constituent des documents de référence au niveau des Bassins hydrographiques et sont valables sur la même période que les SDAGE, c'est-à-dire de 2016 à 2021.

Ils permettent d'orienter, et d'organiser la politique de gestion des risques d'inondation à travers des axes stratégiques (objectifs) développés en orientations puis en dispositions.

Le PGRI du bassin Adour-Garonne présente 6 objectifs stratégiques qui se déclinent en 49 dispositions :

- Objectif n°1 : Développer des gouvernances, à l'échelle territoriale adaptée, structurées, et aptes à porter des stratégies locales et programmes d'actions permettant la mise en œuvre des objectifs 2 à 6 ;
- Objectif n°2 : Améliorer la connaissance et la culture du risque inondation en mobilisant tous les acteurs concernés ;
- Objectif n°3 : Améliorer la préparation et la gestion de crise et raccourcir le délai de retour à la normale des territoires sinistrés ;
- Objectif n°4 : Aménager durablement les territoires par une meilleure prise en compte des risques d'inondations dans le but de réduire leur vulnérabilité ;
- Objectif n°5 : Gérer les capacités d'écoulement et restaurer les zones d'expansion des crues pour ralentir les écoulements ;
- Objectif n°6 : Améliorer la gestion des ouvrages de protection contre les inondations ou les submersions.

Chacun des objectifs précédemment cités sont déclinées en dispositions qui permettent de mettre en place les mesures d'organisation générale du PGRI.

Le tableau ci-après présente les dispositions du PGRI concernées par les travaux liés au projet A69 Verfeil-Castres, et les mesures mises en œuvre par le projet pour les appliquer.

Les investigations réalisées et le panel de mesures de protection, évitement et réduction mises en œuvre dans le cadre des travaux, assurent le respect des objectifs posés dans les PGRI.

DISPOSITION	INTITULE	DISPOSITIONS CONCERNÉES PAR LE PROJET ET MESURES MISES EN ŒUVRE PAR LE PROJET
	Objectif n°3 : Améliorer la préparation et la gestion de crise et raccourcir le délai de retour à la normale des territoires sinistrés	
Disposition D3.1	Éviter, réduire et compenser l'impact des projets sur l'écoulement des crues	Aucun obstacle à l'écoulement des eaux ne sera créé. Des ouvrages de décharge sont prévus afin d'assurer la transparence hydraulique de l'infrastructure.

DISPOSITION	INTITULE	DISPOSITIONS CONCERNÉES PAR LE PROJET ET MESURES MISES EN ŒUVRE PAR LE PROJET
	Objectif n°4 : Aménager durablement les territoires par une meilleure prise en compte des risques d'inondations dans le but de réduire leur vulnérabilité	
Disposition D4.6	Promouvoir les stratégies de réduction de vulnérabilité dans les démarches d'aménagement du territoire notamment au moyen d'actions de formation et de sensibilisation des acteurs de l'aménagement	Les impacts sur les zones d'expansion de crues sont compensés afin de ne pas accroître les risques liés aux inondations.
Disposition D4.10	Évaluer les impacts cumulés et les mesures de compensation des projets sur le fonctionnement des bassins versants	Les impacts sur les zones d'expansion de crues sont compensés afin de ne pas accroître les risques liés aux inondations.
Disposition D4.11	Les collectivités ou leurs groupements prennent les mesures nécessaires dans les projets d'aménagement pour limiter les risques d'inondation et leurs impacts sur les biens et les personnes, notamment en limitant l'imperméabilisation des sols, en maîtrisant l'écoulement des eaux pluviales et en conservant les capacités d'évacuation des émissaires naturels et en préservant ou en restaurant des zones d'expansion de crue.	Les impacts sur les zones d'expansion de crues sont compensés afin de ne pas accroître les risques liés aux inondations.
	Objectif n°5 : Gérer les capacités d'écoulement et restaurer les zones d'expansion des crues pour ralentir les écoulements	
Disposition D5.2	Favoriser la reconquête de zones naturelles d'expansion des crues ou de zones inondables	Les impacts sur les zones d'expansion de crues sont compensés afin de ne pas accroître les risques liés aux inondations. D'une part, les volumes soustraits à l'expansion des crues sont compensés par la réalisation de décaissement au niveau des zones concernées, en application de la méthode de compensation « volume pour volume ». D'autre part, les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement ne sont pas aggravés en cas de crue centennale grâce à la création d'ouvrage de décharge assurant une transparence hydraulique complémentaire à celle des ouvrages hydrauliques prévus dans le cadre du réseau d'assainissement. Ces zones sont également reconquises pour le milieu naturel ou bien sont conservées en prairies humides.
Disposition D5.3	Promouvoir le ralentissement dynamique naturel dans les bassins versants (zones humides, haies, talus, couverts végétaux hivernaux, espaces boisés...) à l'échelle d'entités hydrographiques cohérentes permettant de faciliter l'infiltration et la rétention des eaux dans les sols en s'assurant de la non-augmentation des risques en amont de ces aménagements	Cette disposition est prise en compte et respectée à l'aide de mesures de réduction du ruissellement pour éviter toute pollution par les matières en suspension des eaux superficielles (zones humides, cours d'eau, ...). Concrètement, les décaissements en zone inondable et en zone humide, en complément des ouvrages de transparence hydraulique, sur une hauteur de 0,7 à 1 m auront pour effet, en cas de crue, de faciliter l'infiltration et la rétention des eaux dans les sols sans augmenter les risques en amont.

Tableau 52. Analyse de la compatibilité des travaux avec le PGRI

12.3.2. PGRI Adour-Garonne 2022-2027

Le PGRI Adour-Garonne prévu pour la période 2022-2027, est en cours d'approbation. Il se décline en 7 objectifs stratégiques déclinés en 45 dispositions :

- Orientation 0 : Veiller à la prise en compte des changements majeurs (changement climatique et évolutions démographiques...) ;
- Orientation 1 : Poursuivre le développement des gouvernances à l'échelle territoriale adaptée, structurées et pérennes ;
- Orientation 2 : Poursuivre l'amélioration de la connaissance et de la culture du risque inondation en mobilisant tous les outils et acteurs concernés ;
- Orientation 3 : Poursuivre l'amélioration de la préparation à la gestion de crise et veiller à raccourcir le délai de retour à la normale des territoires sinistrés ;
- Orientation 4 : Réduire la vulnérabilité via un aménagement durable des territoires ;
- Orientation 5 : Gérer les capacités d'écoulement et restaurer les zones d'expansion des crues pour ralentir les écoulements ;
- Orientation 6 : Améliorer la gestion des ouvrages de protection contre les inondations ou les submersions.

Une des principales évolutions par rapport au PGRI 2016-2021 est la proposition d'un nouvel objectif visant à prendre en compte les changements majeurs tels que le changement climatique et les évolutions démographiques, un renforcement de l'articulation avec le SDAGE et son programme de mesures.

12.4> Analyse de la compatibilité avec les Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRi)

Les PPRi ont pour objectifs de :

- Prévenir le risque humain en zone inondable,
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant l'équilibre des milieux naturels,
- Prévenir les dommages aux biens, aux activités existantes et futures en zone inondable.

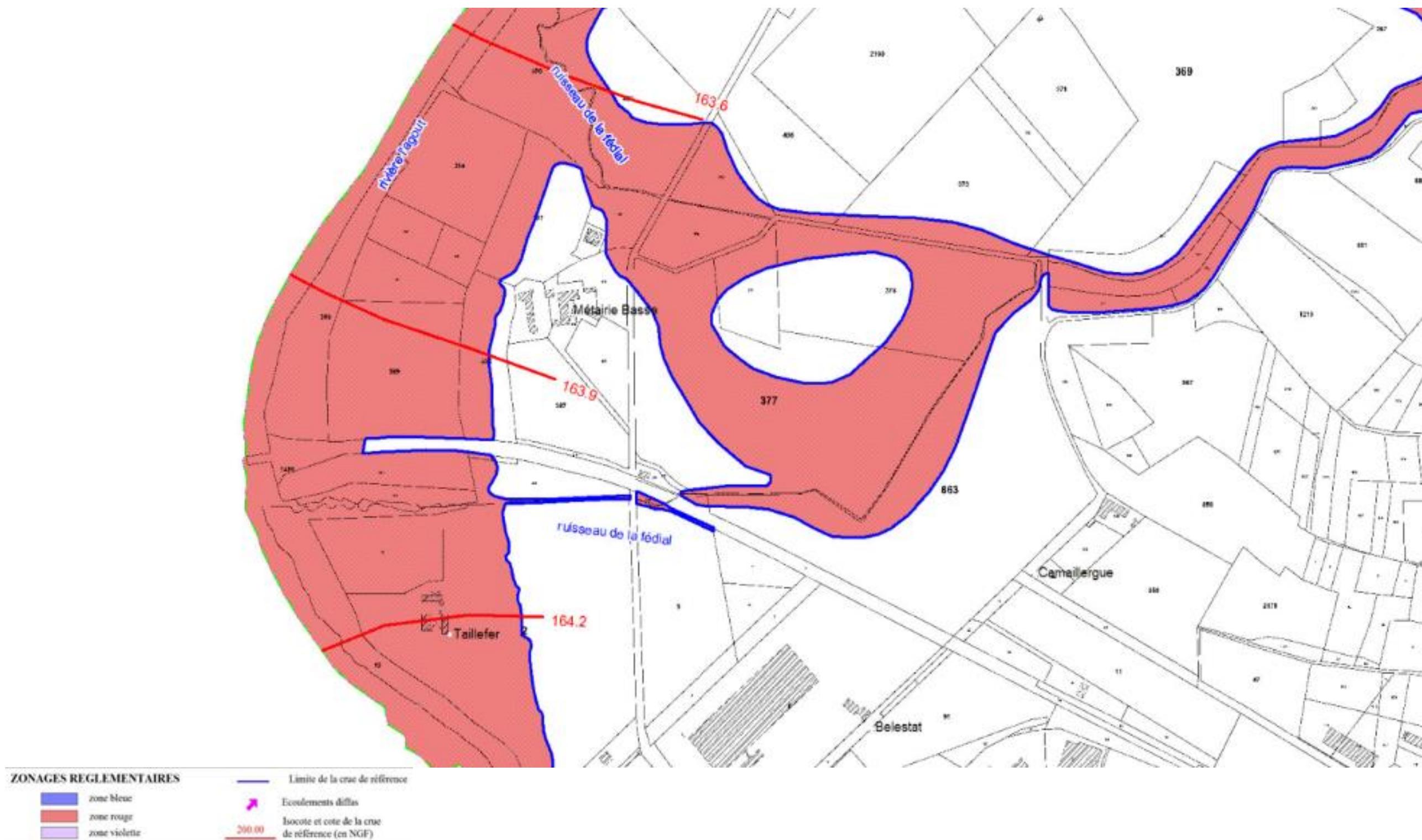
Le PPR inondation délimite les zones exposées aux risques d'inondation. Il remplace le cas échéant les documents antérieurs destinés à prendre en compte les différents risques dans l'aménagement. (Plan des Surfaces Submersibles, Plan d'Exposition aux Risques). Le projet est concerné par trois PPRi :

- PPRi de Castres
- PPRi de l'Agout à l'aval de Castres
- PPRi du Sor

12.4.1.1. PPRi de Castres

Le Plan de Prévention du Risque Inondation de la commune de Castres a été approuvé par arrêté préfectoral le 10 janvier 2018.

Le projet intercepte le zonage du PPRi au niveau du franchissement de l'Agout à l'entrée ouest de la commune de Castres.



Carte 23. Carte du zonage réglementaire du PPRI de Castres dans le secteur concerné par le projet (Source : PPRI de Castres)

Le PPRI de Castres définit un zonage réglementaire, reposant sur le croisement des aléas et des enjeux recensés, qui présente 3 types de zones, avec des objectifs différents pour la prévention du risque inondation.

Le PPRI comporte :

- La **zone rouge** regroupant :
 - les zones non déjà urbanisées de façon dense, qui constituent des espaces privilégiés d'expansion des crues et qu'il convient de préserver en tant que tels,
 - la totalité des zones submersibles par des crues rapides et imprévisibles, où l'alerte et donc la mise en sécurité des personnes sont impossibles à assurer, et ce quelle que soit la gravité de l'aléa,
 - les zones actuellement urbanisées soumises à un aléa fort.
- La **zone bleue** : celle-ci est une zone d'enjeux collectifs liés à l'existence et au développement d'une urbanisation dense, et soumise à un aléa faible ou moyen, c'est-à-dire où l'on a pour la crue de référence les caractéristiques suivantes :
 - hauteur inférieure ou égale à 1 m et vitesse inférieure ou égale à 0,5 m/s.
 - Dans cette zone, l'objectif est d'admettre certains types de constructions à condition qu'elles ne créent pas d'obstacle significatif pour une crue comparable à la crue de référence (PHEC : plus hautes eaux connues).
- La **zone violette** est une zone de centre urbain dense en aléa fort définie comme ayant des fonctions de centre urbain caractérisées par leur histoire, une occupation du sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services. Elle prend en compte les coeurs historiques des villes répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une continuité de bâti non attenante au centre urbain. Les zones où la vitesse de l'eau est supérieure à 1m/s en sont exclues.

Le PPRI prévoit que dans la zone rouge soient autorisés : «Les travaux de création d'infrastructure publique, y compris les réseaux (notamment pose de lignes, de canalisations ou de câbles) sont autorisés, à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets de façon notable, et après analyse des impacts hydrauliques (sous forme de dire d'expert, d'étude hydraulique en fonction des enjeux concernés)» et «Les travaux d'entretien et de gestion d'infrastructure publique, y compris les réseaux».

Ainsi, l'aménagement ou la construction d'infrastructure est autorisé ainsi que les installations spécifiques à la construction et au fonctionnement de l'infrastructure.

De plus, la modélisation hydraulique réalisée a permis d'évaluer l'incidence du projet sur les crues. La modélisation numérique d'ensemble permet à minima de vérifier la neutralité hydraulique du projet.

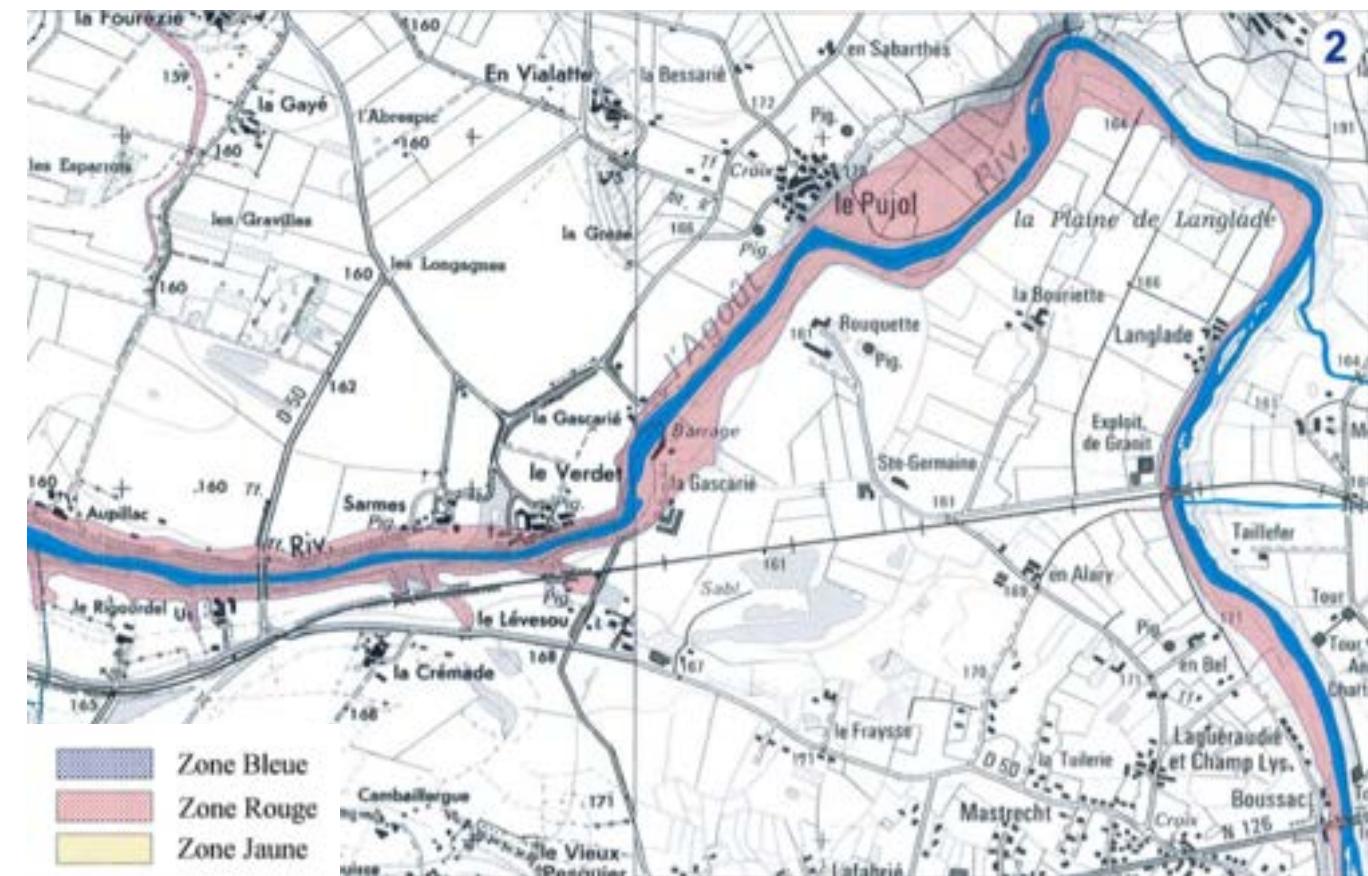
En complément, aucun site de dépôt n'est prévu dans le périmètre du PPRI et ne viendrait donc faire obstacle à l'écoulement des eaux.

12.4.1.2. PPRI de l'Agout à l'aval de Castres

Le Plan de Prévention du Risque Inondation de l'Agout à l'aval de Castres a été approuvé par arrêté préfectoral le 24 décembre 2002.

Le PPRI s'étend sur 21 communes. La commune concernée dans le cadre du projet est la commune de Saïx à l'Ouest de Castres.

Le projet intercepte le zonage du PPRI au niveau du franchissement de l'Agout à l'entrée Ouest de la commune de Castres.



Carte 24. Carte du zonage réglementaire du PPRI de l'Agout à l'aval de Castres dans le secteur concerné par le projet (Source : PPRI de l'Agout à l'aval de Castres)

Le PPRI de l'Agout à l'aval de Castres définit un zonage réglementaire, reposant sur le croisement des aléas et des enjeux recensés, qui présente 3 types de zones, avec des objectifs différents pour la prévention du risque inondation.

Le PPRI comporte :

- La **zone bleue** : celle-ci est une zone d'enjeux collectifs liés à l'existence et au développement d'une urbanisation dense, et soumise à un aléa faible, c'est-à-dire où l'on a, pour la crue de référence, les caractéristiques suivantes :
 - hauteur inférieure ou égale à 1 m et vitesse inférieure ou égale à 0,5 m/s.
 - ou bien
 - hauteur inférieure ou égale à 0,5 m et vitesse inférieure ou égale à 1 m/s.

Dans cette zone, l'objectif est d'admettre certains types de constructions à condition qu'elles ne créent pas d'obstacle significatif pour une crue comparable à la crue de référence (PHEC : plus-hautes eaux connues).

- La **zone rouge** regroupant :
 - les zones non déjà urbanisées de façon dense, qui constituent des espaces privilégiés d'expansion des crues et qu'il convient de préserver en tant que tels,
 - la totalité des zones submersibles par des crues rapides et imprévisibles, où l'alerte et donc la mise en sécurité des personnes sont impossibles à assurer, et ce quelle que soit la gravité de l'aléa,
- La **zone jaune** est une zone d'enjeux collectifs soumis à un aléa fort, c'est-à-dire où l'on a pour la crue de référence :
 - Hauteur supérieure à 1m, ou bien,
 - Vitesse supérieure à 1 m/s, ou bien,
 - Hauteur supérieure à 0,5 et vitesse supérieure à 0,5m/s.

Le PPRI prévoit que dans la zone rouge soient autorisés : « Les travaux de création d'infrastructure publique, y compris les réseaux (notamment pose de lignes, de canalisations ou de câbles) sont autorisés, à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets de façon notable et après étude hydraulique » et « Les travaux d'entretien et de gestion d'infrastructure publique, y compris les réseaux ».

Ainsi, l'aménagement ou la construction d'infrastructure est autorisé ainsi que les installations spécifiques à la construction et au fonctionnement de l'infrastructure.

De plus, la modélisation hydraulique réalisée a permis d'évaluer l'incidence du projet sur les crues. La modélisation numérique d'ensemble permet a minima de vérifier l'impact hydraulique et de dimensionner les mesures nécessaires à prendre pour veiller à la transparence.

En complément, aucun site de dépôt n'est prévu dans le périmètre du PPRI et ne viendra donc faire obstacle à l'écoulement des eaux.

12.4.1.3. PPRI du Sor

Le Plan de Prévention du Risque Inondation du Sor a été approuvé par arrêté préfectoral le 20 septembre 2019.

Le PPRI s'étend sur 31 communes. La commune concernée dans le cadre du projet est la commune de Soual, Cambounet-sur-Sor, Puylaurens, Saint Germain-des-Prés et Viviers-lès-Montagnes.

Le projet intercepte le zonage du PPRI à plusieurs endroits sur le tracé. L'ensemble des secteurs interceptés se situent en zone rouge de ce PPRI.

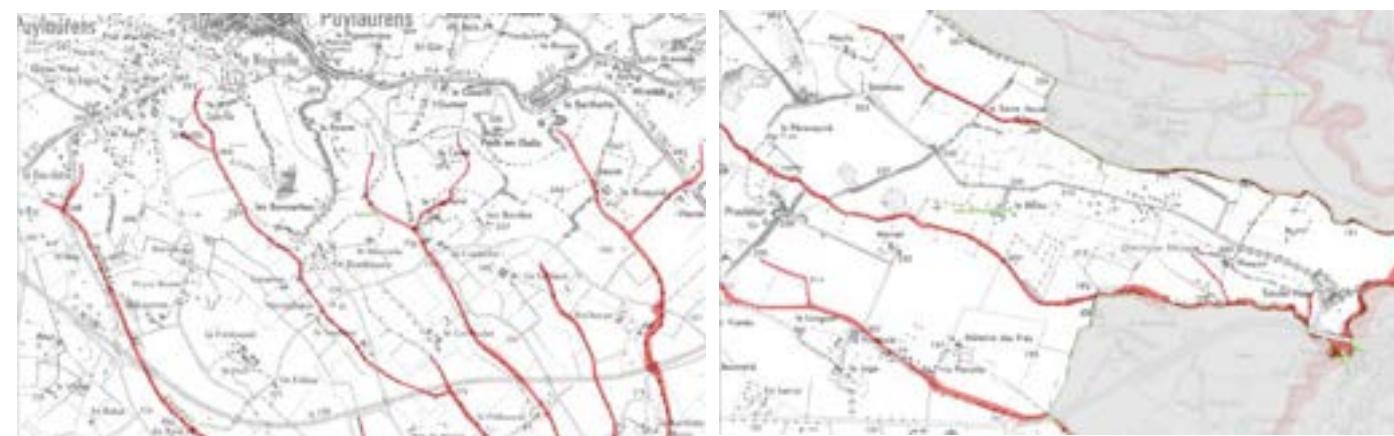


Illustration 109. Zonage réglementaire du PPRI du Sor à niveau de la commune de Puylaurens (à gauche) et de Saint Germain-des-Prés (à droite) (Source : PPRI du Sor)

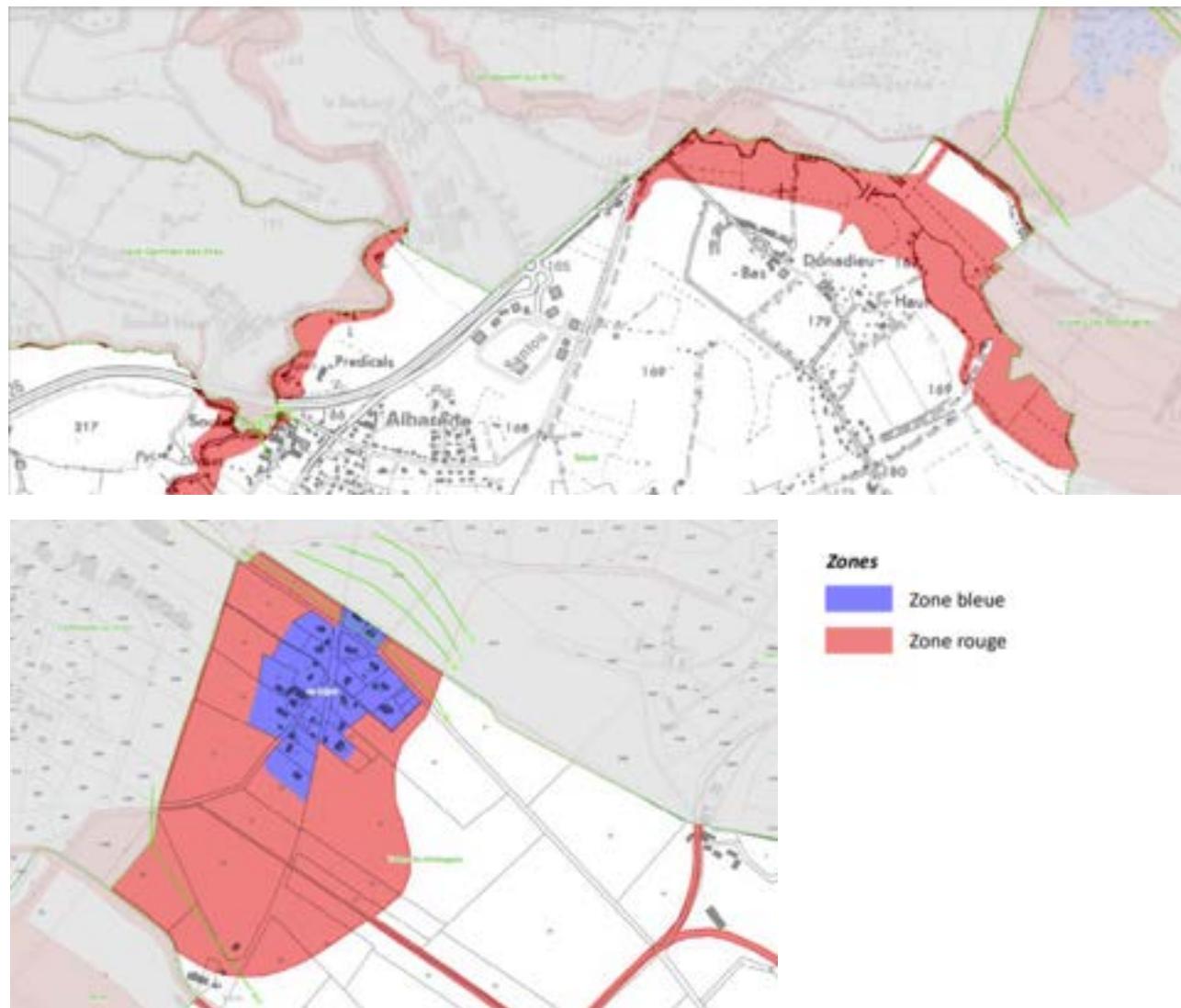


Illustration 110. Zonage réglementaire du PPRi du Sor au niveau de la commune de Soual (en haut) et de Viviers-lès-Montagnes (en bas) (Source : PPRi du Sor)

Le PPRi du Sor définit un zonage réglementaire, reposant sur le croisement des aléas et des enjeux recensés, qui présente 2 types de zones, avec des objectifs différents pour la prévention du risque inondation.

Le PPRi comporte :

- La **zone rouge** regroupant :
 - les zones non déjà urbanisées de façon dense, qui constituent des espaces privilégiés d'expansion des crues et qu'il convient de préserver en tant que tels,
 - la totalité des zones submersibles par des crues rapides et imprévisibles, où l'alerte et donc la mise en sécurité des personnes sont impossibles à assurer, et ce quelle que soit la gravité de l'aléa,
 - les zones actuellement urbanisées soumises à un aléa fort.

- La **zone bleue** : celle-ci est une zone d'enjeux collectifs liés à l'existence et au développement d'une urbanisation dense, et soumise à un aléa faible ou moyen, c'est-à-dire où l'on a, pour la crue de référence, les caractéristiques suivantes :
 - hauteur inférieure ou égale à 1 m et vitesse inférieure ou égale à 0,5 m/s.
 - Dans cette zone, l'objectif est d'admettre certains types de constructions à condition qu'elles ne créent pas d'obstacle significatif pour une crue comparable à la crue de référence (PHEC : plus hautes eaux connues).

Le PPRi prévoit que dans la zone rouge soient autorisés : « Les travaux de création d'infrastructure publique, y compris les réseaux (notamment pose de lignes, de canalisations ou de câbles) sont autorisés, à condition de ne pas aggraver les risques et leurs effets de façon notable et après analyse des impacts hydrauliques (sous forme de dire d'expert, d'étude hydraulique en fonction des enjeux concernés). » et « Les travaux d'entretien et de gestion d'infrastructure publique, y compris les réseaux ».

Ainsi l'aménagement ou la construction d'infrastructure est autorisé ainsi que les installations spécifiques à la construction et au fonctionnement de l'infrastructure.

De plus, la modélisation hydraulique réalisée a permis d'évaluer l'incidence du projet sur les crues. La modélisation numérique d'ensemble permet à minima de vérifier l'impact hydraulique et de dimensionner les mesures nécessaires à prendre pour veiller à la transparence du projet.

En complément, aucun site de dépôt n'est prévu dans le périmètre du PPRi et ne viendra donc faire obstacle à l'écoulement des eaux.

12.5> Analyse de la compatibilité avec le Plan de Gestion des Etiages du Tarn (PGE)

Le plan de gestion des étiages (PGE) du bassin versant du Tarn a été approuvé le 08 février 2010. Il a pour objectif de préciser les modalités de maintien ou de rattrapage des débits d'objectif d'étiage (DOE) ou des débits d'objectifs complémentaires (DOC).

Leur contenu, fixé par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, vise d'une part à décrire de façon opérationnelle, l'équilibre milieux / usages, d'autre part à expliciter les règles de gestion et les engagements des partenaires concernés.

Le PGE s'appuie sur les volumes et débits maximums prélevables arrêtés par l'État ; il vise à faciliter la mise en œuvre des moyens permettant d'atteindre l'équilibre entre prélèvements et ressources en eau et il étudie, pour les secteurs très déficitaires, la faisabilité d'évolution des systèmes de production agricole vers des systèmes plus économies en eau.



Illustration 111. Unités de gestion du PGE du Tarn

Ainsi, trois cours d'eau majeurs interceptés par le projet sont concernés par le PGE : l'Agout à l'aval de Castres, le Sor et le Bernazobre.

Ainsi pour ces cours d'eau, ont été définis les débits suivants :

- DOE ou DOC,
- DCR (débit de crise).

Tableau 53. Débits seuils pour le prélèvement d'eau dans les cours d'eau concernés par le PGE du tarn

Nom de station	Cours d'eau	Débits seuils avant PGE (m³/s)		Proposition PGE Tarn (m³/s)	
		DOE/DOC	DCR	DOE/DOC	DCR
Saint Lieux-lès-Lavaur	Agout	8,7	3,9	5,8	3,9
Soual	Bernazobre	0,1	0,02	0,1	0,02
Cambounet	Sor	0,2	0,1	Non définis	

Il n'est pas prévu de prélèvement d'eau dans les cours d'eau aussi bien en phase chantier qu'en phase exploitation. De même, le projet n'est pas de nature à modifier les débits dans les cours d'eau. En ce sens, le projet est compatible avec le PGE du Tarn.

13>Moyens de suivi, de surveillance et d'entretien

13.1> Suivi et surveillance en phase travaux

13.1.1. Mise en place d'un comité de suivi des engagements de l'État

Un comité de suivi des engagements de l'État sera mis en place, sous l'autorité du préfet de la région Occitanie. Il sera composé de représentants des administrations, des élus, des responsables socio-économiques et d'associations.

Pendant toute la durée des études et des travaux, il sera rendu compte de façon régulière de l'avancement de ces phases, du suivi des impacts et de la mise en œuvre des mesures d'insertion. Le partenaire privé pourra être amené, au stade des études de détail et après concertation, à proposer au comité de suivi des modifications des mesures prévues, dans le respect des objectifs fixés par le présent dossier.

Le comité de suivi se réunira :

- Une première fois, lors de son installation avant le démarrage des travaux, pour présenter le dossier des engagements de l'État et des obligations réglementaires d'ATOSCA, préciser le mode de fonctionnement du comité et recueillir l'avis des participants ;
- En phase travaux, une fois par an, dans la mesure du possible ;
- Dans l'année qui suivra la mise en service, pour la présentation et publication du bilan intermédiaire environnemental prévu par la circulaire du 15 décembre 1992 relative à la conduite des grands projets nationaux d'infrastructures (dite « circulaire Bianco ») ;
- Après la période d'observation (entre trois et cinq ans après la mise en service), pour la présentation du bilan économique, social et environnemental final du projet prévu par l'article L.1511-6 du Code des transports. Ce bilan sera rendu public.

Les deux bilans mentionnés précédemment (bilan intermédiaire environnemental et bilan économique, social et environnemental final) ont pour but de s'assurer du respect des engagements pris par l'État à travers la déclaration d'utilité publique du projet. Leur présentation au comité de suivi sera l'occasion de recueillir l'avis des différents participants sur les suites à donner et, le cas échéant, de faire valider par le comité les éventuelles mesures correctives à mettre en œuvre.

Si besoin ce comité de suivi des engagements de l'État pourra se décliner en commissions thématiques si les enjeux d'un ou plusieurs domaines se justifient. Ainsi, l'État s'engage dès à présent sur la mise en œuvre d'une commission traitant spécifiquement de la mise en œuvre des mesures compensatoires environnementales.

Cette commission se réunira afin de suivre l'évolution et l'efficacité des mesures compensatoires mises en place et des travaux réalisés, et d'assurer le suivi des espèces et le recadrage éventuel des mesures. Non prévue par la réglementation, cette commission, qui sera composée de représentants du concessionnaire ATOSCA, des administrations de l'État et de représentants associatifs naturalistes, pourra contribuer à la mise en œuvre des mesures compensatoires en vérifiant leur pertinence et constater leur état d'avancement au regard des obligations du concessionnaire ATOSCA.

Les engagements de l'État en lien avec les eaux et les milieux aquatiques sont rappelés dans la Pièce E1.B – *Éléments utiles à la compréhension* en annexe n° 14.

13.1.2. Documents de prescriptions environnementales pour les travaux

Un système de management environnemental est mis en place dans le cadre du projet A69 Verfeil-Castres. Ce système se décline à travers une organisation et une documentation spécifique dont les principaux sont listés ci-après :

Document	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Schéma Directeur de l'Environnement et du Développement Durable	AMO ATOSCA	Environnement	Directeur ATOSCA
Plan de Management Environnement – Plan de Respect de l'Environnement	Chargé environnement du chantier du GCC	Responsable environnement du GCC	Directeur de travaux du GCC
Procédures spécifiques environnementales	Chargé environnement du chantier en lien avec conducteurs de travaux du chantier	Responsable environnement du GCC	Directeur de travaux du GCC
Procédures situations d'urgence	Chargé environnement du chantier du GCC	Responsable environnement du GCC	Directeur de travaux du GCC
Fiches de Non-Conformités environnementales	Chargé environnement du chantier ou Référent environnement du GCC	Responsable environnement du GCC	Directeur de travaux du GCC
Reporting environnemental	Chargé environnement du chantier du GCC	Responsable environnement du GCC	Directeur de travaux du GCC
Journal de chantier (ou équivalent)	Référent environnement de l'entreprise travaux	Responsable environnement du GCC	Directeur de travaux du GCC
Fiches de suivi particulier (analyses d'eau, ...)	Chargé environnement du chantier du GCC	Responsable environnement du GCC	Directeur de travaux du GCC
Fiche de visite chantier et contrôle	Chargé environnement du chantier du GCC	Responsable environnement du GCC	Directeur de travaux du GCC
Registre déchets	Référent environnement de l'entreprise travaux	Responsable environnement du GCC	Directeur de travaux du GCC
Dossier bruit (commun à l'ensemble des lots)	Chargé environnement du chantier	Responsable environnement	Directeur de travaux
Plan de circulation, planning adapté à la phénologie des espèces	Conducteur de travaux en lien avec le Chargé environnement du chantier	Responsable environnement	Directeur de travaux

Tableau 54. Liste des documents de prescriptions environnementales à produire

Ces mesures visent, tout au long de la vie du projet, à s'assurer du respect de l'environnement.

Pour ce faire, il est possible d'intervenir lors de plusieurs phases, notamment lors de la consultation des entreprises et lors de la réalisation des travaux.

Le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) devra entre autres :

- Intégrer des préconisations environnementales pour garantir leur prise en compte dans le PRE (Plan de Respect de l'Environnement) et le SOPRE (Schéma Organisationnel Pour le Respect de l'Environnement) ;
- Inclure des pénalités fortes en cas de non-respect des préconisations ;

L'appel d'offre pour les travaux de réalisation des travaux imposera aux entreprises candidates de présenter un Plan de Respect Environnement (PRE) détaillant les éléments suivants :

- Les mesures de prévention : propreté du matériel, révision fréquente du matériel ;
- Les mesures de prévention et d'intervention en cas d'accident : procédures adaptées aux enjeux et substances utilisées ;
- Les procédures de mise en œuvre des travaux selon le respect des milieux naturels environnants.
- Plan de gestion des eaux pluviale

Le cahier des charges environnement devra être intégré au cahier des charges techniques de chaque entreprise prestataire. Chaque procédure du PRE fera l'objet en phase chantier d'une validation par le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le coordinateur environnement.

Le cahier des charges des entreprises prestataires inclura spécifiquement un chapitre relatif aux mesures d'urgence et au code de bonne conduite en cas d'incident amenant une pollution accidentelle des milieux environnants, et notamment des milieux aquatiques. En fonction de la nature de la pollution, les étapes de la procédure à la charge de l'entreprise prestataire sont variables. Ces éléments seront détaillés au sein du cahier des charges.

En outre, le DCE comprendra un plan d'identification des zones écologiquement sensibles. Il s'agit de mettre à disposition des entreprises une information simple et claire pour éviter tout impact sur les zones sensibles.

La cartographie des parcelles à enjeux écologiques ainsi que des éléments naturels (fossés, haies...) à préserver et à mettre en défens (voir ME3), sera diffusée auprès de chacune des entreprises qui interviendra sur le chantier et ce, dès l'amont des travaux. Une visite préalable sur site avec le chef de chantier, l'expert écologue, la MOE et MOA sera organisée. Les équipes de chantier seront informées de ces préconisations et le plan leur sera laissé à disposition pour consultation.

13.1.3. Suivi de la qualité des eaux en phase chantier

Les risques de déversement de produits polluants dans les eaux souterraines et superficielles seront réduits par le respect strict par les intervenants du chantier des mesures prévues par ATOSCA et reprise dans le SDEDD et notamment la mise en place de dispositifs de gestion des eaux et de traitement des rejets de chantier.

Pour rappel, le linéaire du projet présente des niveaux de vulnérabilités fort à très fort sur 28 km du fait de la présence de nombreux enjeux liés à l'eau.

▪ Pour les eaux souterraines :

- La nappe affleurante des « Alluvions de la basse plaine et des basses terrasses de l'Agout » à l'Est du projet
- Le forage de Montplaisir protégé par 150m de couches imperméables à proximité de Castres ;
- Les usages industriels et l'irrigation tout le long du tracé, en aval du projet.

▪ Pour les eaux superficielles :

- La proximité du Girou sur toute la partie Ouest du tracé ainsi que les zones inondables ;
- Les zones humides identifiées sur critère habitat ou pédologique proches ou interceptées par le tracé ;
- Les usages industriels et l'irrigation tout le long du tracé, en aval du projet ;
- La présence d'espèces protégées à enjeux forts et majeurs proche du tracé.

Le Chargé d'Environnement du Groupement Concepteur Constructeur qui sera affecté au chantier pendant la durée des travaux, y compris la période de préparation, veillera à ce que tout rejet de produits polluants ou de déchets dans les eaux ruisselant sur le chantier soit proscrit.

Un suivi environnemental du chantier comprenant des visites régulières ou inopinées formalisées par des comptes rendus réguliers permettra ce suivi de la qualité des eaux issues des travaux. Ce suivi aura lieu pendant toute la durée des travaux en ciblant les travaux ou les périodes potentiellement les plus critiques : lors des forts épisodes pluvieux et pendant la période des terrassements qui peuvent entraîner des matières en suspension dans le milieu aquatique. Il sera suivi sur différentes phases :

En phase préliminaire

- Un suivi de la turbidité sera réalisé sur les eaux superficielles. Des points de contrôle amont/aval (dits respectivement point « témoin » et point « impact ») des travaux seront mis en place. Ce suivi permet d'avoir des éléments de comparaison fiables et d'éviter tout biais lié à d'autres sources de pollutions éventuelles indépendantes du chantier,
- Identifier le périmètre de la zone humide, la topographie et les modalités d'alimentation, de circulation, de restitution de l'eau, et les enjeux associés à chaque zone humide, en appui à l'ingénieur environnement du chantier,
- Rédaction des documents cadre permettant d'anticiper les risques d'impacts d'un chantier sur les milieux aquatiques liés au rejet accidentel de sédiments ou de produits polluants, à destination des entreprises en charge des travaux.

En phase préparatoire du chantier

- Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux hydrauliques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant),
- Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans,
- Localisation et mis en défens des zones sensibles du point de vue hydraulique (zone tampons), situées à proximité de la zone de chantier et à baliser,

- Choix et planification des bonnes pratiques environnementales selon les IOTA provisoires nécessaires à la réalisation du chantier (pistes d'accès, parkings, les zones terrassées),
- Rédaction du schéma d'installation environnementale du chantier,
- Calibrage pour chacune des stations de mesure, une courbe de tarage entre la turbidité et la concentration en MES (les coefficients de corrélation variant entre chaque cours d'eau pour ces deux paramètres). Utiliser à cet effet des échantillons d'eau prélevés au droit de chaque station.

En phase chantier

- Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels,
- Contrôler à la source les risques d'érosion des sols décapés, gestion des écoulements superficiels et traiter les sédiments sur l'emprise du chantier et du bassin versant amont,
- Mesurer, ponctuellement (lors d'épisodes pluvieux notamment) ou en continu, la turbidité de l'eau au droit de différents points de contrôle amont/aval et d'en déduire la concentration en MES,
- Ceci permet d'intervenir très rapidement sur le chantier dès lors qu'une non-conformité des rejets est constatée au regard du seuil fixé dans l'arrêté préfectoral, et de vérifier l'efficacité des nouveaux dispositifs de lutte contre l'érosion mis en œuvre,
- Si un différentiel est observé entre la théorie et la réalité du terrain (possibilités d'accès, contraintes topographiques et/ou hydrauliques), proposer de nouvelles prescriptions ou modifier certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises,
- Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment),
- Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site.

Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.

Protocole de suivi de la qualité des cours d'eau en phase chantier

Durant la période de travaux à proximité des 25 cours d'eau, un suivi de la qualité des eaux de ces derniers est effectué de façon hebdomadaire. Ce suivi de la qualité hydroécologique des cours d'eau franchis, présentant les plus forts enjeux, sera réalisé par un ingénieur hydrobiologiste durant les travaux. Des relevés seront réalisés en amont et en aval de ces cours d'eau, afin de déterminer l'impact du projet sur leurs qualités intrinsèques (physico-chimie, hydrobiologie et morphologie).

Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau

Cette mesure suit 3 principes :

- Limiter le risque de pollution par les matières en suspension lors des travaux par mise en place d'un programme de surveillance en continu pendant les travaux des concentrations en MES en amont et aval des secteurs de rejet avec possibilité d'arrêt du chantier en cas de dépassement d'une valeur seuil. La valeur seuil sera fixée par rapport à la valeur limite d'aptitude de potentialités biologiques issues du SEQ-Eau entre la classe verte et jaune.

- Limiter le risque d'asphyxie de la faune et flore aquatique par mise en place d'un programme de surveillance hebdomadaire pendant les travaux des concentrations en oxygène dissous en amont et en aval des secteurs de rejet, avec possibilité d'arrêt du chantier en cas de dépassement d'une valeur seuil.

Le programme de surveillance permettra de prévenir une éventuelle pollution en MES et diminution d'oxygène dissous qui risqueraient d'entrainer une forte mortalité pour la faune et flore aquatique, et de garantir le suivi des paramètres imposés par l'arrêté de prescriptions générales.

Le suivi des matières en suspension peut être réalisé à partir de plusieurs paramètres dont certains peuvent être mesurés in situ (turbidité à partir d'une sonde multi paramètres et transparence au disque de SECCHI). Toutefois la mesure précise des MES ne peut être évaluée que par prélèvement puis analyse en laboratoire. Une analyse précise de la concentration en MES devra être réalisée dès lors que les paramètres évaluables in situ atteignent des valeurs seuils (transparence < 150 cm ou turbidité > 25 NTU).

Les mesures d'oxygène dissous, de taux de saturation en oxygène, de température et de pH seront réalisées in situ à l'aide d'une sonde multi paramètres, de manière journalière.

Les mesures seront effectuées en amont et en aval des points de rejets. Si les mesures indiquent une pollution qui pourrait entraîner une mortalité de la faune et/ou la flore aquatique, le chantier sera arrêté. La valeur seuil déterminant cette décision est fixée suivant la valeur limite d'aptitude de potentialités biologiques issues du SEQ-Eau située entre la classe verte et la classe jaune. Si le point de contrôle amont contient un paramètre déjà supérieur au seuil, il est accepté une marge supplémentaire de 10% pour le point de contrôle en aval.

Illustration 112. **Aptitude biologique pour chaque classe de qualité (SEQ-Eau)**

Aptitude biologique (limite inférieure du paramètre de chaque classe de qualité)					
MES (mg/l)	25	50	100	150	
Turbidité (NTU)	15	35	70	100	
Transparence SECCHI (cm)	200	100	50	25	
Oxygène dissous (mg/l)	8	6	4	3	
Taux de saturation (%)	90	70	50	30	
Température (°C)	24	25.5	27	28	

Le tableau ci-après synthétise la procédure de suivi et d'arrêt des travaux.

	Valeur seuil pour l'arrêt des travaux	Valeur seuil pour déclencher les analyses précises en laboratoire	Valeur seuil à ne pas dépasser pour la qualité du rejet en cours d'eau (APG du 27 aout 1999) – à titre indicatif
MES (mg/l)	> 50 mg/l (ou >10% de la valeur du point de contrôle amont)		< 1 g/l
Turbidité (NTU)	> 35 NTU (ou >10% de la valeur du point de contrôle amont)	> 25 NTU → analyse de la concentration en MES	
Transparence SECCHI (cm)	< 100 cm (ou >10% de la valeur du point de contrôle amont)	< 150 cm → analyse de la concentration en MES	
Oxygène dissous (mg/l)	< 6 mg/l (ou >10% de la valeur du point de contrôle amont)		> 3 mg/l
Taux de saturation (%)	< 70% (ou >10% de la valeur du point de contrôle amont)		
pH	> 8.5 (ou >10% de la valeur du point de contrôle amont)		
Température (°C)	> 25.5 (ou >10% de la valeur du point de contrôle amont)		

Paramètres mesurables in situ à l'aide d'une sonde multiparamètres

13.1.4. Suivi en cas de forts épisodes pluvieux en phase chantier

Après chaque épisode pluvieux, une visite post-crue des dérivations provisoires, ainsi que les ouvrages de franchissement provisoires des cours d'eau et des dispositifs de lutte contre l'érosion et de traitement provisoire des eaux de ruissellement est réalisée afin de vérifier l'absence d'encombres et de phénomènes d'érosion, ainsi que la stabilité des berges et l'absence d'affouillement, etc... Cette inspection doit être prévue dans le Plan d'Assurance Environnement du Groupement Concepteur Constructeur. Si, à la suite de l'inspection, des réparations sont nécessaires, celles-ci doivent être effectuées immédiatement après l'inspection afin d'éviter toute aggravation de la situation. Démanteler la dérivation à la fin du chantier et remettre en état le milieu (berges, ripisylves, voir le fond du lit du cours d'eau) dès l'ouvrage enlevé.

13.1.5. Suivi écologique et environnemental du chantier

Un suivi écologique du chantier par un écologue est prévu. Ce suivi concerne l'ensemble des cortèges faune, flore et habitats naturels et ne se limite pas aux espèces inféodées aux milieux aquatiques. Le suivi écologique consistera notamment à ce que :

- les opérations de traitement de la végétation et la période d'hivernage des chiroptères et des reptiles (hiver - période de léthargie). Dans une impossibilité éventuelle d'adaptation du planning, des dispositions particulières seront définies au cas par cas en fonction de la sensibilité du milieu, et seront mises en œuvre et suivies par un écologue (vérification préalable aux travaux de la présence de nids ou de gîtes...). Le suivi concernera également la période des travaux de décapage. Le calendrier des périodes favorables à la réalisation des opérations est précisé dans la mesure MR03 – Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides) ;
- Le management environnemental que le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place soit respecté pendant toute la durée du chantier : plan de circulation des engins de chantier, emprises limitées au strict nécessaire, remise en état des emprises temporaires, présence de kits anti-pollution sur le chantier ;
- La bonne gestion des déchets et produits issus du chantier.

13.2> Suivi en phase exploitation

13.2.1. Contrôle qualitatif des rejets des bassins multifonctions en phase exploitation

En fonction de la vulnérabilité du milieu récepteur final, évaluée à l'aide de l'étude type CEREMA (cf Pièce E1.B-Elements utiles à la compréhension, [annexe n° 11 de la pièce E1.B – Éléments utiles à la compréhension](#)), nous retiendrons pour les rejets des bassins autoroutiers de la section A69, un contrôle qualitatif des effluents routiers sous la forme :

- De prélèvements réalisés sur chaque rejet de bassin multifonctions.
- D'analyse des échantillons prélevés sur les paramètres suivants :
 - MES
 - DCO
 - Pb
 - Zn
 - Hydrocarbures Totaux

Pour chaque bassin sera réalisé :

- 1 prélèvement mensuel dans l'ouvrage de sortie la première année
- 2 prélèvements annuels les 4 années suivantes sous réserve que les résultats de suivi de la première année soient conformes pour tous les paramètres suivis
 - Une analyse des sédiments amont / aval du point de rejet dans les cours d'eau.

Ces suivis viseront à vérifier la non-atteinte au bon état écologique des milieux récepteurs tel que défini par le guide du SETRA, avant et après abattement en regard des NQE en vigueur et en considérant le milieu récepteur à son module et à son DC10 et une pluie annuelle de 25 mm.

Ce suivi qualitatif des rejets est prolongé jusqu'à la fin de la concession sauf si les résultats d'analyse permettent de justifier une modification de la fréquence ou un arrêt de ce suivi. La décision préfectorale précisera le contenu et la fréquence de ces suivis.

13.2.2. Suivi de la qualité des cours d'eau en phase exploitation

Les cours d'eau récepteurs de rejet de bassins multifonctions feront l'objet de suivi spécifique avec :

- La première année :
 - 1 prélèvement mensuel à l'amont du point de rejet dans le cours d'eau
 - 1 prélèvement mensuel à l'aval du point de rejet dans le cours
 - L'analyse des paramètres suivants sur les prélèvements réalisés :
 - MES
 - DCO
 - Pb
 - Zn
 - Hydrocarbures Totaux
 - pH
 - Chlorures
 - DBO5
 - NTK
 - Analyse physico chimique des sédiments
 - IBGN / IBD
- 2 prélèvements annuels les 2 années suivantes, sous réserve que les résultats de suivi de la première année soient conformes pour tous les paramètres suivis.
- A l'issue de ces 3 années, 1 prélèvement annuel sur les années N+5, N+10, N+20, N+35, N+55.

13.2.3. Suivi en cas de forts épisodes pluvieux en phase exploitation

De manière similaire au suivi en phase travaux, après chaque épisode de forte pluie, une visite post-crue des ouvrages de franchissement des cours d'eau (buses, cadres, ponts, viaducs) et des dispositifs de lutte contre l'érosion et de traitement des eaux de ruissellement est réalisée par les équipes d'exploitation afin de vérifier l'absence d'embâcles et de phénomènes d'érosion, ainsi que la stabilité des berges et l'absence d'affouillement, etc.

Une forte pluie en milieu de plaine en France Métropolitaine est définie comme une précipitation entraînant des hauteurs d'eau de 8 mm par heure et plus. (source : Météo France).

Si, à la suite de l'inspection, des réparations sont nécessaires, celles-ci seront programmées dans les meilleurs délais après l'inspection afin d'éviter toute aggravation de la situation.

13.3> Surveillance et entretien des ouvrages

13.3.1. Surveillance et entretien en phase travaux

Un curage est prévu sur les fossés et un changement des filtres à paille est prévu sur les bassins provisoires après contrôle visuel.

L'état physico-chimique à l'amont et à l'aval des points de rejets du chantier est mesuré avant le début des travaux et sur toute la durée de ceux-ci. La qualité des eaux des forages à proximité est également surveillée régulièrement. Les mesures correctives adaptées (contrôle/entretien des bassins provisoires, renforcement de filtration avant rejet dans le milieu naturel...) sont mises en œuvre immédiatement en cas de détection de toute anomalie.

13.3.2. Surveillance et entretien en phase exploitation

La maintenance et la surveillance des ouvrages seront effectuées dans le cadre normal de l'exploitation de l'autoroute. Ils sont nécessaires pour garantir leur bon fonctionnement et leur longévité. Ils seront assurés par les patrouilleurs de l'exploitant autoroutier.

Une démarche pragmatique, basée sur des observations du fonctionnement des ouvrages sera mise en place.

Les ouvrages aménagés pour la transparence à la faune sauvage seront inspectés périodiquement afin de garantir leur maintien en état fonctionnel. Un entretien de la végétation incluant un débroussaillage des abords et des zones d'approche en dehors des périodes de sensibilité pour la faune sera réalisé afin de maintenir la fonctionnalité de l'ouvrage.

13.3.2.1. Entretien du réseau d'assainissement (réseau de collecte des eaux de chaussée)

La mise en place d'ouvrages d'assainissement nécessite l'organisation d'une gestion et d'un entretien adaptés sous peine d'une perte d'efficacité du dispositif, voire de générer des nuisances (odeurs, aspect visuel...) et un vieillissement prématûre des ouvrages. Les services d'exploitation effectueront les travaux d'entretien des réseaux d'assainissement en béton et ouvrages hydrauliques, y compris grilles et fossés : enlèvement des engrangements, des embâcles, des débris et des déchets provenant de l'usage normal.

L'entretien de ce réseau est réalisé autant que nécessaire en fonction de l'état d'encombrement du réseau constaté au travers les visites d'inspection.

Cet entretien consiste à minima à :

- Le débouchage du réseau de collecte (caniveaux, collecteurs, grilles, etc.) ;
- Le nettoyage des fossés ;
- L'enlèvement des débris et le désherbage des talus.

13.3.2.2. Entretien des bassins

L'ensemble des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales sera entretenu par l'exploitant autoroutier. Le personnel d'exploitation sera formé au fonctionnement des équipements hydrauliques. On distingue à ce titre, 2 types d'entretien :

- **L'entretien courant**

Les opérations d'entretien courant consistent à des visites périodiques selon un calendrier établi par l'exploitant et un programme d'entretien spécifique répondant aux obligations relevant du contrat de concession. Ces visites d'inspection (au moins à fréquence annuelle) permettent de vérifier l'état général des équipements et organes constituant les bassins). Elles permettent ainsi d'éliminer les risques de dysfonctionnement liés à :

- L'obstruction de dispositif,
- La perte de volume utile du bassin liée à un ensablement trop important,
- La présence de corps solides dans les bassins.

Ces visites périodiques permettent par ailleurs d'établir un programme de réparations en fonction du degré d'urgence identifié.

Les accès aux bassins sont prévus dès la conception et se feront prioritairement depuis l'extérieur des emprises autoroutières par des accès dédiés depuis le réseau routier départemental ou communal. Les parties techniques des bassins sont équipées des moyens de surveillance et d'entretien (piste, regards, rampe d'accès au fond, etc.).

- **L'entretien Non Courant**

Les opérations d'entretien non courant sont liées soit à :

- Des événements particuliers, tels que les orages violents (susceptibles d'amener dans les bassins des flottants colmatant les grilles), pollution accidentelle, ... qui nécessiteront le nettoyage et le curage de tout ou partie des ouvrages d'assainissement ; ainsi que l'enlèvement de potentiels embâcles.
- L'entretien des ouvrages à très long terme. Cet entretien pourra comprendre notamment :
 - le recalibrage de fossés et dérasement d'accotement de part et d'autre des bassins,
 - la réfection d'ouvrages en béton,
 - le curage des bassins,
 - la rénovation des bassins,
 - la réparation des bassins étanches,
 - la rénovation des fossés (étanchéité du fossé, réfection de têtes de buse...),
 - la vérification et l'entretien des dispositifs de confinement et des vannes de gestion du by-pass,
 - la vérification et l'entretien des clapets anti-retour.

Les services d'exploitation auront à charge d'enlever (bassins à ciel ouvert) les matières sédimentées dans les bassins en fonction de la consistance des boues (degré de dessiccation). Le curage d'un bassin est déclenché quand 25 % de la surprofondeur (volume mort) destinée notamment au stockage des boues décantées est comblée par les sédiments.

Précisons que les matériaux seront évacués et éliminés selon les prescriptions de la réglementation en vigueur sur la base d'une analyse préalable de leur composition physico chimique.

13.3.2.3. Entretien des ouvrages d'art

Dans tous les cas, les entretiens nécessaires aux ouvrages d'art devront être faits entre septembre et fin octobre pour éviter d'impacter les chiroptères potentiellement présents. D'ailleurs, en cas de découverte fortuite de cavités naturelles dans les ouvrages, celles-ci devront être maintenues, si elles ne constituent pas un risque pour l'ouvrage concerné.

- **Entretien du viaduc de l'Agout**

Sur la durée de concession l'entretien de l'ouvrage et afin de maintenir un bon état général (notation IQOA 2A), il est prévu :

- 2 fois en 51 ans de concession (tous les 20 ans) > Renouvellement des appareils d'appuis et des corniches.
- 1 fois en 51 ans de concession (tous les 30 ans) > Renouvellement des joints de chaussées, des dispositifs de retenue et de l'étanchéité + tapis de roulement.
- La charpente métallique en acier CORTEN du tablier ne nécessite aucun entretien ce qui supprime les travaux de peinture de protection nécessaires tous les 20 ans d'exploitation en cas de charpente peinte classique.

- **Entretien du viaduc du Sor**

Les travaux d'entretien sont identiques à ceux du viaduc de l'Agout à l'exception de :

- tous les 20 ans d'exploitation, la remise en peinture de la charpente métallique.

13.3.2.4. Entretien des accotements (bermes, bassins, espaces interstitiels) (Mesure d'accompagnement MA07)

En fonction de la localisation de la dépendance routière, les techniques d'entretien à mettre en œuvre diffèrent.

Pour des raisons de sécurité routière, la bande la plus proche de la voie et, le cas échéant, le terre-plein central, seront régulièrement entretenus par fauchage. Un dégagement de visibilité en courbe et aux intersections peut être effectué. La hauteur de coupe ne doit pas être inférieure à 10 cm, ce qui permet à de nombreuses espèces animales et végétales de réaliser leur cycle biologique. On essaiera, dans la mesure du possible, d'exporter les résidus de fauche

Au-delà de la bande de sécurité, les accotements de l'infrastructure seront aménagés et gérés de façon à favoriser la faune et la flore et à éviter les pollutions du milieu aquatique par :

- Une fauche ou un broyage sur 5 m maximum (le haut des accotements et les pieds de talus devront rester dans la mesure du possible sans gestion pour servir de refuge à la faune) ;
- Des entretiens réalisés en période adaptée deux interventions maximales par an (sauf nécessité de sécurité), de préférence en juillet-août et octobre-novembre ;

- Un emploi strictement interdit de produits phytosanitaires au niveau des passages des cours d'eau, ainsi que, sauf exception dûment autorisée, sur tout le reste du projet.

En ce qui concerne les éléments boisés, en cas d'intervention, il est recommandé d'effectuer une taille douce des arbres et arbustes et d'éviter l'usage de l'épareuse. Cette dernière, en déchiquetant les branches, est responsable du dépérissement des alignements d'arbres et des haies.

13.4> Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident

13.4.1. Mesures en cas de pollution accidentelle en phase travaux

Pour la phase travaux, un document spécifique pour la gestion des pollutions accidentielles sera élaboré avec les services départementaux compétents et sera intégré au P.G.C.S.P.S. (Plan Général de Coordination de Sécurité et de la Protection de la Santé).

Il mentionnera la liste des personnes et des organismes à prévenir avec leurs coordonnées et leurs compétences. Il comportera tous les éléments techniques relatifs à la voirie et aux réseaux d'assainissement (tracé des réseaux, zones de voiries concernées, position des exutoires, etc.), afin d'agir au plus vite pour éviter les déversements dans le milieu naturel.

Un ensemble de mesures sont mises en place sur le chantier afin de prévenir tous risques et incidents, à savoir :

- Localisation des zones de stockage du matériel et de stationnement de véhicules à l'écart des zones sensibles (zones humides, cours d'eau notamment) ;
- Stationnement des engins de chantier interdit au-dessus des trous de sondages ;
- Sécurisation des opérations de remplissage des réservoirs (pistolets à arrêt automatique, contrôle de l'état des flexibles, remplissage hors des zones sensibles) ;
- Collecte et évacuation des déchets du chantier (étiquettes, bâches... y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures). Cette opération sera notamment réalisée avant et après le rebouchage des sondages ;
- Kit d'intervention dans chaque véhicule afin de contenir les pollutions accidentielles (fuites de carburant ou fluide hydraulique par exemple) le cas échéant ;
- Mise en place de matériel de dépollution et d'intervention dans les véhicules de chantier chargés des interventions en cas d'incident ;
- Les plates-formes des ateliers de forage seront terrassées de manière que les eaux de ruissellement ne puissent pas pénétrer dans les trous de forage ;
- Les têtes de forages équipées de piézomètre seront surélevées d'au moins 0,5 m au-dessus du niveau du sol de manière que les eaux de ruissellement ne puissent pas pénétrer dans les trous de forage ;
- Des dispositifs de protection seront placés sur le toit des forages avec piézomètre afin d'éviter toute pollution et actes de vandalisme. Ainsi la tête de puits sera protégée par un tube métallique scellé au sol et coiffé d'un couvercle muni d'un cadenas d'artillerie ;
- Les liquides de foration seront l'eau claire ou à défaut la bentonite ou des polymères organiques biodégradables ;
- Le matériel utilisé sera en parfait état de propreté et exempt de toute fuite de carburant ou fuite hydraulique. Des contrôles réguliers des flexibles et autres éléments mécaniques des véhicules et des engins de sondages seront effectués ;
- L'évacuation de produits par simple déversement dans les cours d'eau sera interdite.

- Les franchissements de cours d'eau à gué ou sur des busages provisoires par les engins, sans autorisation administrative spécifique, seront interdits ;
- Concernant l'approvisionnement en eau nécessaire aux travaux de forage, tout prélèvement dans les cours d'eau ou leur nappe d'accompagnement sera proscrit. Les entreprises se serviront de citerne à eau dont l'approvisionnement est à leur charge ;
- L'entreprise signalera sans délai au Maître d'Ouvrage ou à son assistant technique tout incident afin que des mesures immédiates puissent être mises en œuvre.

En cas de fuite accidentelle de produits polluants, identifiés précédemment, le maître d'œuvre devra avoir les moyens de circonscrire rapidement la pollution générée. Les mesures citées ci-après ne sont pas exhaustives et il reviendra au maître d'œuvre, assisté du coordonnateur SPS et Environnement, d'en arrêter les modalités :

- Alerter immédiatement les services de secours et les utilisateurs potentiels de ces ressources,
- Collecter les écoulements superficiels, à l'aide de merlons, fossés de dérivation des eaux en amont de la zone polluée,
- Évitement des infiltrations, bâchage de la zone polluée
- Adsorption et récupération de la pollution.



En cas de détérioration du réseau hydrographique lors des travaux, des mesures correctives pourront être employées : enlèvement par tous les moyens des matériaux polluants (utilisation matériaux absorbants, pompage par camion-citerne, nettoyage des abords des écoulements superficiels).

13.4.2. Mesures en cas de pollution accidentelle en exploitation

Pour la phase exploitation, le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) sera élaboré en collaboration avec les services de la sécurité civile, les gestionnaires de réseaux et les collectivités. Le PIS définit les procédures à suivre en cas d'incident sur la chaussée autoroutière en circulation au titre desquels figurent les déversements de produits polluants en cas d'accident. Dans ce cas, le personnel d'exploitation assure l'obturation du bassin prenant en charge le secteur concerné. Une fois la totalité de la pollution confinée dans le bassin, l'exploitant active le by-pass, confinant ainsi la pollution en attente de l'intervention de sociétés spécialisées.

Le service chargé de la Police de l'Eau et l'ARS seront informés lors d'accidents importants pouvant avoir un impact non négligeable sur la ressource en eau (eaux souterraines et superficielles).